

Artikel Education Store

Kann elektrische Stimulation chronische Wunden behandeln?

Wundheilung - Elektrotherapie - Funktionelle elektrische Stimulation (FES)

5 Jun - Geschrieben von Derek Jones

Einführung

Die kurze Antwort auf diese Frage lautet: Ja, sie kann. Obwohl es viel Forschungsliteratur zu diesem Thema gibt, kann man davon ausgehen, dass die Anwendung von elektrischer Stimulation zur Behandlung chronischer Wunden noch nicht sehr gut verstanden oder weithin praktiziert wird. Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Ansätze, und es ist vielleicht noch kein optimaler Ansatz gefunden worden. Infolgedessen sind die Belege für die Unterstützung der elektrischen Stimulation bei der Wundheilung aufgrund der Vielfalt der verwendeten Protokolle immer etwas dürftig. Die vielleicht am längsten angewandte Methode ist der gepulste Hochspannungsstrom (HVPC), der auf die 1940er Jahre zurückgeht. Auch der so genannte gepulste Strom niedriger Intensität (LIPC) wurde bereits verwendet. Bei LIPC werden kurze, elektrische Niederspannungsimpulse an die Wunde abgegeben. Diese Impulse tragen dazu bei, die Durchblutung und die Produktion von Wachstumsfaktoren zu erhöhen, d. h. von Proteinen, die die Wundheilung fördern. In diesem Artikel werfen wir einen Blick auf die Natur von Wunden, die Gründe für die elektrische Stimulation der Wundheilung und einige der bisher angewandten Verfahren.

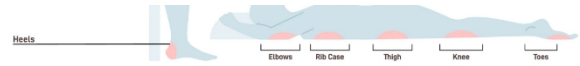
Das Problem der chronischen Wunden

Man könnte sagen, dass sich ein großer Teil des Geschäfts von Anatomical Concepts auf die Art von Wunden konzentriert, die als Druckgeschwüre bezeichnet werden. Unser PRAFO-Sortiment an Knöchel-Fuß-Orthesen gilt als die marktführende Produktreihe für die Vorbeugung und Behandlung von Druckgeschwüren an der Ferse. Dekubitus, wie wir häufig sagen, sollte nach Möglichkeit vermieden werden, da die Folgen eines Gewebeschadens in vielerlei Hinsicht kostspielig sind - menschlich und finanziell. Das nebenstehende Bild hebt

Bereiche hervor, in denen Druck

Artikel Education Store

Sobald Wunden auftreten, gibt es eine erhöhte Infektionsrisiko und häufig Gewebe an einer früheren Wundstelle verbleiben kann



zerbrechlich, selbst wenn sie geheilt sind, da sich die Gewebestruktur verändert. Wir haben die Ursachen und Herausforderungen von Wunden in mehreren früheren Artikeln erörtert.

Das allgemeine Problem der Wundbehandlung ist nicht neu und leider ein wachsendes Problem mit aktuellen NHS-Ausgaben für die Behandlung in Höhe von mehr als 8 Milliarden Euro pro Jahr und einem Anstieg der Prävalenz um 71 % zwischen 2012/2013 und 2017/2018.

(Guest et al., 2020). Einem Bericht von Posnett et al. (2008) zufolge leiden mehr als 400.000 Menschen im Vereinigten Königreich an chronischen Wunden, wobei venöse Beingeschwüre am häufigsten vorkommen.

Natürlich wird den "Lotionen und Tränken" zur Wundheilung viel Aufmerksamkeit geschenkt, aber insbesondere bei Druckgeschwüren ist das wahre Heilmittel nicht das, was man auf das Geschwür "aufträgt", sondern das, was man abnimmt. Viele medizinische Faktoren erhöhen das Risiko von Druckgeschwüren und Wunden im Allgemeinen, so dass die spezifischen mechanischen und medizinischen Ursachen von Wunden in jedem einzelnen Fall sorgfältig geprüft werden müssen. Es gibt kein "Patentrezept" - keinen einzigen Ansatz, der für alle Fälle geeignet ist.

Bei der Behandlung von Wunden sollten sowohl mechanische als auch medizinische Faktoren berücksichtigt werden. Die Entlastung von Druck und Scherkräften ist ein wesentlicher Bestandteil der Behandlung. Darüber hinaus gibt es viele verschiedene Wundauflagen und "Hautersatzmittel", die häufig verwendet werden, deren Wirksamkeit jedoch im Allgemeinen nicht nachgewiesen ist; insbesondere chronische Wunden sprechen in der Regel nicht auf diese Maßnahmen an. Bei chronischen Wunden kann eine Hauttransplantation angeboten werden, die jedoch alles andere als eine einfache Lösung darstellt.

Wenn die elektrische Stimulation wirksam sein kann, wäre dies eine gute Lösung, da sie in der Regel sicher, nicht invasiv und relativ kostengünstig ist, sobald die entsprechende Ausrüstung angeschafft wurde.

Was ist eine chronische Wunde?

Artikel Education Store

wie Druckgeschwüre, diabetische Fußkrankungen und arterielle oder venöse Geschwüre. Chronische Wunden haben daher oft mehrere Ursachen, und die Herausforderung für Kliniker bei ihrer Behandlung besteht darin, zunächst einen multifaktoriellen Ansatz bei der Diagnose und dann bei der Behandlung anzuwenden. Zusätzlich zu den traditionellen Behandlungen wie Druckentlastung, Wundauflagen und Infektionskontrolle wird zunehmend Elektrostimulation eingesetzt.

Die Gründe für den Einsatz der elektrischen Stimulation

Bei der elektrischen Stimulation werden kleine Dosen von elektrischem Strom direkt auf die Haut in der Nähe der Wunde appliziert. Die erste Frage, die Sie sich vernünftigerweise stellen könnten, ist

"Wer hat entschieden, dass das eine gute Idee ist?"

Die Antwort hängt davon ab, wie weit man möchte. Elektrizität wird seit dem 18. Jahrhundert zu therapeutischen Zwecken im menschlichen Körper eingesetzt. Leider wurde dieser Weg von Zeit zu Zeit von Quacksalbern und Scharlatanen getrübt, was wahrscheinlich dazu beigetragen hat, dass die heutigen Kliniker relativ unwissend sind, was funktioniert und was nicht. Wir werden die breitere Diskussion der Elektrotherapie in der Geschichte auf einen anderen Tag verschieben und uns auf das beschränken, was für die Wundheilung relevant ist.

Ich persönlich habe in den späten 1970er Jahren zum ersten Mal mit elektrischer Stimulation zur Wundheilung gearbeitet und habe festgestellt, dass sie seither immer wieder in Mode gekommen ist.

Ein Teil der Herausforderung bei der Erforschung der Beweise für die elektrische Stimulation besteht darin, dass es so viele definierende Parameter gibt. Die verwendeten elektrischen Stimulationswellenformen können in ihren Eigenschaften stark variieren.

- Impulsformen
- ob bipolar oder unipolar
- Impulsbreiten
- Frequenz
- ob kontinuierlich oder in Schüben geliefert

Artikel Education Store

Es gibt wahrscheinlich keine optimalen Einstellungen für alle Situationen.

Die Hautbatterie

Ein Großteil der Gründe für die Anwendung der elektrischen Stimulation zur Behandlung von Wunden beruht auf der Tatsache, dass die Haut und die tieferen Gewebe von Natur aus eine elektrische Ladung aufweisen, die für die Gesundheit des Gewebes wesentlich ist. Dies wird manchmal auch als Hautbatterie oder transepitheliales Potenzial bezeichnet.

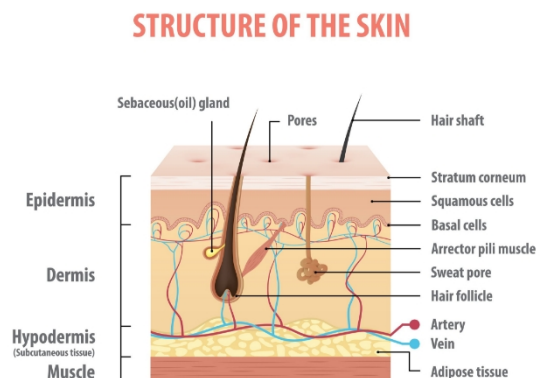
Das transepitheliale Potenzial ist eine geringe elektrische Ladung (ca. 23 Millivolt), die natürlicherweise an der Hautoberfläche im Vergleich zum tieferen Gewebe vorhanden ist. Die tieferen Gewebe haben eine positive Polarität im Vergleich zur Hautoberfläche. Dieses elektrische Potenzial spielt eine wichtige Rolle bei der Aufrechterhaltung der Gewebegesundheit, der Steuerung des Elektrolyttransports durch die Zellmembranen und der Regulierung zellulärer Aktivitäten wie der Wundheilung. Kommt es zu einer Wunde, wird dieses Ladungspotenzial gestört. Man könnte sagen, dass die Hautbatterie "kurzgeschlossen" ist.

Man könnte sagen, dass der Grund für die Anwendung der elektrischen Stimulation darin besteht, die Integrität der Hautbatterie wiederherzustellen.

Die Architektur der Haut

Die biologische Beschaffenheit der Haut und ihr physiologischer Zustand bestimmen ihre elektrischen Eigenschaften, so dass es sich lohnt, einige Aspekte ihrer Struktur zu betrachten, die für die elektrische Stimulation relevant sind.

Die normale Beschaffenheit dieser Gewebe beeinflusst, wie leicht elektrische Energie eindringen kann.



Artikel Education Store

und Nerven infiltrieren die Subkutis und Dermis, nicht aber die Epidermis.

Es gibt noch weitere grundlegende Unterschiede zwischen Dermis und Epidermis. Die Dermis ist gut hydratisiert und besteht aus einer Matrix aus Kollagen- und Elastinfasern, die in eine "Grundsubstanz" eingebettet sind, die reich an Proteoglykanen und Hyaluronsäure ist. Fibroblasten sind die vorherrschenden Zellen in dieser Schicht.

Der hohe Hydratationsgrad macht die Dermis elektrisch leitfähig. Die Epidermis ist weniger hydratisiert und besteht aus einer Matrix von Keratinfasern. Bei den Zellen in dieser Schicht handelt es sich überwiegend um Keratinozyten, die von Kapillaren in der darunter liegenden Dermis mit Nährstoffen versorgt werden.

Die Basalschicht der Epidermis ist stoffwechselfähig sehr aktiv, und die Zellen durchlaufen regelmäßig Mitosen. Keratinozyten bilden sich und schieben sich von dieser Schicht nach oben, synthetisieren Keratin und speichern es im Zytoplasma.

In ihrem Lebenszyklus bewegen sich die Keratinozyten in Richtung Hautoberfläche und werden weniger stoffwechselaktiv, da die Diffusion die Nährstoffzufuhr begrenzt. In der Nähe der Oberfläche sterben die Zellen ab, schrumpfen und verwandeln sich in kleine Säckchen aus (meist) Keratin. Die abgestorbenen Zellen bilden eine schuppige Hülle, das Stratum corneum.

Das Stratum corneum ist der dehydrierte Rest von Keratinozyten, der voll mit Keratin verpackt ist. Die Bildung in der Basalschicht bis zur Abschuppung dauert bei den Keratinozyten etwa 40 Tage. Das Gleichgewicht zwischen Abschuppung und Mitose in der Basalschicht hält die Dicke der Epidermis konstant.

Das Stratum corneum ist eine trockene, isolierende, aber sehr dünne Hülle, die das stark hydratisierte Weichgewebe des menschlichen Körpers von der trockeneren und weitaus wechselhafteren äußeren Umgebung trennt und isoliert. Wenn das Stratum corneum entfernt wird, verliert der Körper Wasser, und wenn ein zu großer Bereich des Stratum corneum verloren geht oder beschädigt wird, kann der daraus resultierende Wasserverlust tödlich sein. Wie bereits erwähnt, bildet das faserige Protein Keratin den Großteil dieser toten, isolierenden Schicht, die für die Wasserhomöostase so wichtig ist.

Unter dem Gesichtspunkt der elektrischen Stimulation, die in die Haut eindringt, ist das Vorhandensein der Hornschicht von Bedeutung, da sie als elektrischer Isolator wirkt. Wenn wir

Artikel Education Store

Leitlinien für die klinische Praxis

Wie zu erwarten, gibt es mehrere klinische Praxisleitlinien für die Prävention und Behandlung von Geschwüren. Die hier gezeigte (Consortium for Spinal Cord Medicine, 2020) ist spezifisch für Druckgeschwüre bei Rückenmarksverletzungen.

Er erwähnt die elektrische Stimulation zur Förderung des Wundverschlusses (S. 43) und erwähnt die elektrische Hochspannungsimpulsstromstimulation, definiert jedoch nicht die Besonderheiten dieser Form Stimulation.

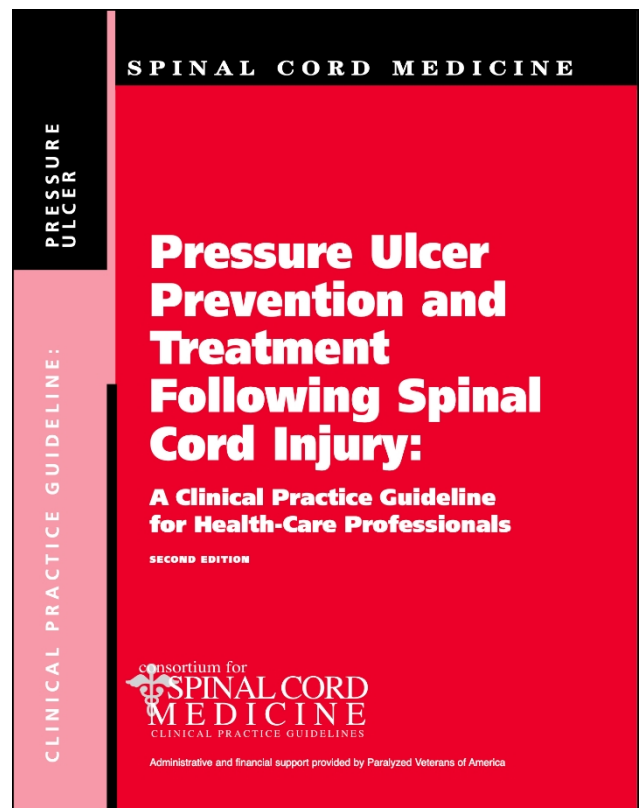
In einem Cochrane-Review von Arora M et al (2020) untersuchten die Autoren veröffentlichte und unveröffentlichte Studien (n=20) mit

rund 900 Teilnehmer in einer Metaanalyse, um die Auswirkungen (Nutzen und Schaden) der elektrischen Stimulation zur Behandlung von Druckgeschwüren zu ermitteln.

Die Autoren stellen fest, dass die elektrische Stimulation wahrscheinlich den Anteil der geheilten Druckgeschwüre im Vergleich zu keiner elektrischen Stimulation erhöht. Zusammenfassend stellen die Autoren fest, dass die elektrische Stimulation in großem Umfang zur Behandlung von Druckgeschwüren eingesetzt wird. Es ist jedoch nicht klar, ob sie wirksam ist.

Gepulster Hochspannungsstrom (HVPC)

Hochspannungsimpulsstrom (HVPC) wird seit den 1940er Jahren in der Therapie eingesetzt, und Sie werden viele Hinweise auf seine Verwendung bei der Wundheilung, Schmerzlinderung und Ödemreduzierung finden. Wie es in Kreisen der Elektrostimulation immer noch üblich ist, verwenden einige Autoren



Artikel Education Store

recht typisch. Dies bedeutet, dass die Energie in ihnen in der Regel recht gering ist. Die effektive Stromstärke liegt im Mikroampere-Bereich und die Polarität bewirkt, dass nur ein geringer Stromfluss in die Haut eindringt. Man könnte dies als eine Mikrostromtherapie bezeichnen. Geräte, die diesen Ansatz verfolgen, können eine gewisse Kontrolle über das Intervall zwischen den Impulspaaren und den zeitlichen Abstand zwischen diesen Paaren ermöglichen.

Es gibt zahlreiche Studien über HVPC zur Wundheilung, und es besteht kaum ein Zweifel daran, dass HVPC die Wundheilung in der klinischen Umgebung beeinflussen kann. Es gibt mehrere andere Formen der elektrischen Stimulation, die ebenfalls nachgewiesen wurden. Was fehlt, ist eine vergleichende Studie, die verschiedene Formen der Stimulation mit einer gemeinsamen Forschungsmethode direkt miteinander vergleicht.

Ich habe die Erfahrung gemacht, dass bipolare Rechteckimpulse wirksam sind, obwohl ich nie versucht habe, diese Ansätze zu vergleichen. Die Technologie hat sich stark weiterentwickelt, und ich weiß nicht, inwieweit die Verwendung von HVPC einfach ein Produkt der technischen Beschränkungen der 1940er Jahre war. Sicherlich glaube ich nicht, dass HVPC die einzige Wellenform ist, die wirksam sein kann.

Praktische Umsetzung

Als Ausgangspunkt würde ich Folgendes empfehlen, was wir entweder mit einem **RehaStim-Gerät**, einem **Edition 5** oder einem RISE-Stimulator erreichen. Mit einem RehaStim-Gerät würden wir in der Regel große Klebeelektroden verwenden, und wenn wir den Edition 5 oder den RISE-Stimulator verwenden, würden wir feuchte Schwamm- und Karbongummielektroden einsetzen. Die Elektroden werden neben, aber niemals über einer Wunde angebracht.

Wir würden es mit bipolaren Rechteckimpulsen mit einer Impulsbreite von 250 Mikrosekunden und einer Frequenz von 40 Hz versuchen, die in Bursts von 4 Sekunden an und 4 Sekunden aus abgegeben werden. Die Stromstärke sollte gerade ausreichen, um eine spürbare Kontraktion zu erzeugen. Im Falle einer schlaffen Lähmung müssen die Impulsbreite und -frequenz geringer sein, und wir würden die Edition 5 oder RISE-Einheiten verwenden.

Täglich 1 Stunde lang, 7 Tage pro Woche. Im Allgemeinen sind viel Geduld und Zeit erforderlich, und die Fortschritte sollten genau beobachtet werden.

Artikel Education Store

von Typischerweise sind diese Impulse von sehr kurzer Dauer und haben eher eine scharfe Spitze als

<https://www.anatomicalconcepts.com/articles/electrotherapy-and-wound-healing-teil-1>

<https://www.anatomicalconcepts.com/articles/electrotherapy-and-wound-healing-teil-2>

Schlussfolgerung

Druckgeschwüre sind ein wachsendes Problem, sowohl hinsichtlich der Prävalenz als auch der Kosten für den NHS, und Kliniker müssen alle verfügbaren Behandlungen einsetzen, um diese Wunden zu heilen. Neben der traditionellen Wundversorgung, wie Druckentlastung, Infektionskontrolle und Verwendung von Verbänden, wird die Elektrostimulation zunehmend als Therapie zur Behandlung chronischer Wunden eingesetzt.

Obwohl die elektrische Stimulation im Allgemeinen als positive Intervention angesehen wird, muss ihr Einsatz auf die Bedürfnisse des einzelnen Patienten zugeschnitten werden, und es besteht weiterer Forschungsbedarf in diesem Bereich. Am häufigsten wird über die HVPC berichtet, die es seit mehr als 80 Jahren gibt.

Es sind weitere Forschungsarbeiten erforderlich, um die wirksamsten Ansätze für chronische Wunden zu erforschen.

Indem wir neben anderen Behandlungen auch die Elektrostimulation in Betracht ziehen, können wir sicherstellen, die bestmögliche Versorgung ist, sowohl aus medizinischer als auch aus finanzieller Sicht. Dies wird dazu beitragen, dass die Patienten die bestmögliche Behandlung für ihre Wunden erhalten und dass möglichst viele dieser Wunden so schnell und kostengünstig wie möglich geheilt werden können. Bei sorgfältiger individueller Beurteilung und Behandlung können bessere Ergebnisse mit weniger Komplikationen erzielt werden als bei der traditionellen Wundversorgung allein. Auf diese Weise könnte ein ganzheitlicher Ansatz für das Dekubitusmanagement von Vorteil sein. Mit einem besseren Verständnis der Evidenz und der korrekten Anwendung der elektrischen Stimulation könnten mehr Wunden schneller heilen, mit weniger Kosten und besseren Ergebnissen für die Patienten. Letztendlich könnte dies zu einer deutlichen Verringerung von Druckgeschwüren weltweit führen.

Artikel Education Store

Posnett J, Franks PJ. (2008) Die Belastung durch chronische Wunden in Großbritannien. Nurs Times. 2008 Jan 22-28;104(3):44-5. PMID: 18293879.

Arora M, Harvey LA, Glinsky JV, Nier L, Lavrencic L, Kifley A, Cameron ID (2020). Electrical stimulation for treating pressure ulcers, Cochrane Database of Systematic Reviews, 2020. NO: 1, John Wiley & Sons, Ltd. DOI: 10.1002/14651858.CD012196.pub2, US: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012196.pub2>

Konsortium für Wirbelsäulenmedizin - Prävention und Behandlung von Druckgeschwüren nach Verletzungen: Ein Leitfaden für die klinische Praxis für Gesundheitsdienstleister - 2020. ISBN 0-929819-24-1

Gardner, S. E., R. A. Frantz und F. L. Schmidt (1999). "Wirkung der elektrischen Stimulation auf die chronische Wundheilung: eine Meta-Analyse". Wound Repair Regen 7(6): 495-503.

Gentzkow, G. D. und K. H. Miller (1991). "Elektrische Stimulation für die dermale Wundheilung". Clin Podiatr Med Surg 8(4): 827-841.

Robinson, A. J. (2008). Elektrische Stimulation zur Förderung der Heilung von chronischen Wunden. Klinische Elektrophysiologie: Elektrotherapie und elektrophysikalische Tests. A. J. Robinson und L. Snyder- Mackler. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins: 275-299.

Haftungsausschluss

Dieser Artikel dient als allgemeine Information zu diesem Thema und sollte nicht als medizinischer Ratschlag verstanden werden. Wunden sind eine ernsthafte Herausforderung für die Gesundheitsversorgung und erfordern eine umfassende Beurteilung und individuelle Behandlungspläne.

Derek Jones



Über FES-Produkte Reha-Produkte

Orthopädische
Produkte

Kontakt

Artikel Education Store



Anatomische
Konzepte.
Jeder Körper ist
besser.

Das 1995
gegründete
Unternehmen
Anatomical
Concepts (UK) Ltd
wurde von Klinikern,
Ingenieuren und
Geschäftsleuten
gegründet.

Einheit 18, Block 6
Gewerbegebiet
Third Road| Blantyre| G72
0UP

T +44(0)141-628-8222 E
info@anatomicalconcept
s.com