



Unterschenkel li n. Behandlungsbeginn



Behandlungsfortschritt im Verlauf



Unterschenkel li bei Entlassung

Der besondere Fall:

Alter 50, Ulcera Cruris

Hauptdiagnosen chronische Ulcera cruris bds. (re > li) bei Durchblutungsstörungen im Rahmen einer Sklerodermie; reaktive Depression bei o.g. Diagnose; Z.n. fem.-pop. I-Venenbypass li 10/03, Sympathektomie li und Mesh-Graft-Deckung li Unterschenkel; bek. chronisches Schmerzsyndrom; bek. OSD-Kontrakturen bds.; bek. Penicillin-Allergie.

Therapie Wunddebridement bd. Unterschenkel mit PE-Entnahme bds. 3 Tage nach Aufnahme; Kniegelenksartikulation 1 Woche nach Aufnahme; Oberschenkelnachamputation 11 Tage nach Aufnahme; Elektrostimulation li Unterschenkel.

Mikrobiologie ambulante US-Ulcera-Abstriche MRSA-negativ; Abstrich Wunden Beine am Tag nach der Auf-

nahme: reichlich Proteus mirabilis und β -hämolyisierende Streptokokken der Gruppe B, hier: MRSA-positiv.

Verlauf Die Aufnahme erfolgte mit ausgedehnten chronischen Ulcera Cruris beider Beine (re > li) bei bekannter Sklerodermie und synchroner pAVK Nach Debridement beider Unterschenkel und Ultraschallbehandlung und ausbleibender Befundbesserung wurde eine Major-Amputation rechts erforderlich. Eine Woche nach Aufnahme wurde zunächst eine Kniegelenksamputation rechts durchgeführt. Bei Wundheilungsstörungen im Bereich [weiter auf Seite 2](#) →



rechte Fußsohle bei Aufnahme

Alter 64, absz. Malum perf. re. Fußsohle mit Phlegmone

Hauptdiagnosen Abszedierendes Malum performans rechte Fußsohle mit Phlegmone; insulinpflichtiger Diabetes Mellitus, Hyperkeratose linke Fußsohle.

Behandlungsverlauf Der Patient wurde mit einem abszedierenden Malum performans rechte Fußsohle und Begleitphlegmone stationär aufgenommen. Es erfolgten am Aufnahmetag die Ex-

zision und im weiteren Verlauf neben den Verbandwechseln mit Hydrogel mehrere Wundreinigungen mit dem Ultraschallgerät. Hierunter kam es zur Wundreinigung.

Mikrobiologie Bei Aufnahme: Enterobacter cloacae

[weiter auf Seite 2](#) →

Der besondere Fall: **Alter 50, Ulcera Cruris**

Fortsetzung von Seite 1

des Amputationsstumpfes wurde drei Tage später eine Nachamputation auf Oberschenkelhöhe angeschlossen. Auch hier kam es zu einer diskreten Wundheilungsstörung, die jedoch unter konservativer Therapie konsolidiert wurde. Eine kleine Dehiszenz im mittleren Wundpol wurde mit Alginat versorgt.

Elektrostimulation Ein im Bereich des linken Unterschenkels bestehendes ausgedehntes, nicht entzündliches Ulcus wurde mit Elektrostimulation versorgt. Hierunter zeigte sich eine Befundbesserung des Lokalbefundes.

Insgesamt kann gesagt werden, dass sämtliche Techniken und instrumentell technischen Verfahren der modernen

Wundheilungsmedizin angewandt wurden - lediglich die durchgeführte Elektrostimulationstherapie ist in der Lage gewesen, eine Wundkonsolidierung mit langsamer aber stetiger Granulationstendenz und Reepithelialisierung der ausgedehnten Ulzerationen zu erreichen. Nachdem auch die gesetzliche Krankenkasse des Patienten erkannt hatte, dass die realistische Möglichkeit besteht, durch Elektrostimulationstherapie einen vollständigen Wundschluss mit Erhaltung der Extremität zu erreichen, wurde die Kostenübernahme als Einzelfallentscheidung bewilligt.

Alter 64, absz. Malum perfor. Fußsohle mit Phlegmone

Fortsetzung von Seite 1

Verlauf Exzision am 28.7.06, Entlassung am 9.8.07. Beginn der Elektrostimulationstherapie am 29.08.06 über 4 Wochen. Zu diesem Zeitpunkt bestand eine erhebliche Einschränkung der Lebensqualität des Patienten, da dieser eine große Angst vor einer Amputation hatte.

Unter der Elektrostimulationstherapie kam es zu einer raschen Besserung des Lokalbefundes mit Wundreinigung und dem Aufbau von Granulationsgewebe. Der Patient erhielt Antibiose für 4 Wochen sowie begleitend eine Lokal-

behandlung mit Hydrogel und orthopädischer Schuhversorgung. Als Nebenbefund ergab sich ein erheblicher Anstieg des Sauerstoffpartialdrucks in der Wundumgebung unter der Elektrostimulationstherapie.

Nach einer vierwöchigen Elektrostimulationstherapie zeigte sich eine weitgehend saubere und verkleinerte Wunde mit reizloser Wundumgebung. Bei einer Nachuntersuchung nach 8 Wochen zeigte sich der Patient mit einer nahezu abgeheilten Wunde. Im weiteren Verlauf ergab sich eine völlige Abheilung.

EXPERTENMEINUNG

„... Anfänglich war ich sehr skeptisch und stand der für mich neuen Behandlungsmethode der Elektrostimulation sehr kritisch gegenüber. Wir haben diese Methode initial nur bei therapierefraktären Wunden eingesetzt und waren daher von dem Effekt der Therapie und der Abheilungstendenz der Wunden um so mehr angetan. Natürlich ist auch dieses Verfahren als ein Baustein im Gesamtkonzept der Wundbehandlung zu sehen, aber es stellt in meinen Augen eine wertvolle Ergänzung dar. Zudem ist die Resonanz bei den Patienten ausgesprochen positiv.“

Oberarzt Dr. med. Harald Daum
LBK Hamburg/AK Harburg
Allgemein-, Gefäß- und Viszeralchirurgie

„... Bei allen bisher mit Elektrostimulation versorgten Patienten (n=10) kam es im Behandlungsverlauf zu einer zum Teil starken Erhöhungen des tpO_2 - Wertes. Die Wundschmerzen nahmen ab, es ergab sich in allen Fällen eine sehr schnelle Wundreinigung, eine gute Granulation sowie eine deutlich bessere Durchblutung des Wundgrundes.

Unsere Begeisterung für das Verfahren übertrug sich auch auf die Patienten. Da die konsequente Einhaltung der Anwendungen zweimal am Tag in festen Abständen von großer Bedeutung für den Heilungserfolg ist, ist die Therapie nur mit dem eigenen Zutun des Patienten Erfolg versprechend. Vielleicht ist auch dies ein Teil des Erfolges, weil die Patienten selbst etwas für ihre Wundheilung tun können.“

Anke Bültmann
Pflege-Expertin Chronische Wunden
Wundzentrum
Asklepios Klinikum Harburg



nach Behandlungsbeginn



fortgeschrittenes Behandlungsstadium



rechte Fußsohle
nach Abschluss
der Behandlung

INTERVIEW

„Elektrostimulation ist die Zukunft der Wundheilung“

Interview mit Prof. Luther C. Kloth (USA) und Prof. Colin McCaig (Schottland)

Prof. McCaig, was ist unter Elektrostimulation in der Wundheilung zu verstehen?

Prof. McCaig: Wir wissen seit langem, dass in intakter und in verletzter Haut von Menschen elektrische Ströme fließen, die zwischen 10 und 80 mV betragen und sich durch elektrische Felder ausdrücken. Diese Felder spielen für die natürliche Wundheilung eine entscheidende Rolle. Vereinfachend gesagt, ahmt die Elektrostimulation die natürliche Wundheilung nach.

Prof. Kloth: Bioelektrische Störungen, die in Wunden vorkommen, werden durch Elektrostimulation beseitigt und das natürliche elektrische Gleichgewicht wieder hergestellt. Das fördert die Wundheilung. Mit Hilfe von Elektrostimulation heilen besonders chronische Wunden schneller als mit herkömmlichen Methoden.

Prof. Kloth, Sie haben Elektrostimulation als eines der 'Power Tools for Wound Healing' bezeichnet. Welche Rolle spielt die Elektrostimulation in Bezug auf die anderen 'Tools'?

Prof. Kloth: Zu den Powertools gehören weitere durch elektrische Energie angetriebene Interventionsverfahren der Wundbehandlung, wie etwa die intermittierende pneumatische Kompression. Ich sehe die Powertools aber in keiner hierarchischen Ordnung. Die Elektrostimulation ist eine wichtige Ergänzung zu den Standardtherapien, die allerdings eine entscheidende Rolle spielt: Sie ist sozusagen der ‚missing link‘ die Verbindung zu all den anderen Verfahren.

Prof. McCaig: Ich stimme da nicht ganz zu, denn ich gehe noch einen Schritt weiter: Ich sehe die Elektrostimulation bereits heute als den dominierenden Prozess bei der Wundheilung, der bedeutender ist als die chemischen Wundheilungsabläufe im Gewebe.

Prof. McCaig, welche Wirkungen hat denn die Elektrostimulation auf Zellen und Gewebe?

Prof. McCaig: Elektrische Felder regen bei den intakten Hautzellen im Gewebe verschiedene wichtige Aktivitäten an. Beispielsweise nimmt unter Elektrostimulation die Stoffwechselaktivität vom Wundrand ausgehend zu, die Beweglichkeit der Blutkörperchen steigt, Granulozyten, Makrophagen und Fibroblasten migrieren verstärkt zur Wunde. Schließlich sprießen



Prof. Luther C. Kloth

Kloth ist Inhaber des Lehrstuhls für Physikalische Therapie an der Marquette Universität in Wisconsin/USA sowie assoziierter Professor und zertifizierter Wund-Experte der Abteilung für Plastische Chirurgie am Medical College der Universität von Wisconsin. Sein Forschungsbereich seit über 35 Jahren erstreckt sich insbesondere auf die Elektrostimulation im Zusammenhang mit der Heilung chronischer Wunden. Kloth hat zahlreiche Fachbücher und Studien publiziert.



Prof. Colin McCaig

McCaig ist Inhaber des Lehrstuhls für Physiologie und Direktor der „School of Medical Sciences“ am Institut für Medizinische Wissenschaften der Universität von Aberdeen in Schottland. Zuvor war McCaig Direktor der Abteilung für Biomedizinische Wissenschaften. Sein Forschungsbereich ist die Kontrolle gerichteter Zellbewegungen und Zellteilungen. Derzeit widmet er sich insbesondere der Bedeutung physiologischer elektrischer Felder für die Entwicklung und Regeneration von Geweben.

Nervenstränge direkt in Richtung Wundrand und es kommt zur Neubildung von Kapillaren, die Durchblutung steigt daraufhin. In der Summe dient das alles einer schnellen Wundheilung.

Prof. Kloth, wie stark ist die klinische Beweisführung für die Wirkungen der Elektrostimulation?

Prof. Kloth: Sehr stark, wir haben zahlreiche methodisch einwandfreie Studien zu klinischen Anwendungen und zur Grundlagenforschung. In der Summe lassen diese Studien den Schluss zu, dass Elektrostimulation die Zukunft der Wundheilung ist. Das haben die amerikanische Zulassungsbehörde FDA und auch die großen Kostenträger Medicare und Medicaid bereits 2002 anerkannt. Sie haben die Elektrostimulation in der Therapie von Druckulcera, arteriell bedingten Ulcera, diabetischen Ulcera und venostatischen Ulcera als medizinisch notwendig eingestuft, wenn eine vorausgegangene 30-tägige konventionelle Behandlung nicht zu einem positiven Ergebnis geführt hat.

Wie lautet Ihre Empfehlung an Ärzte, die mit der Heilung chronischer Wunden zu tun haben?

Prof. Kloth: Ärzte, die mit chronischen Wunden konfrontiert sind, sollten jetzt möglichst viel

Erfahrungen mit der Elektrostimulation sammeln. Chronische Wunden, die über längere Zeit keine Veränderungstendenz zeigen, sollten einem 30-tägigen Versuch mit Elektrostimulation ausgesetzt und die Ergebnisse dokumentiert werden. Es ist ja alles sehr einfach: Üblicherweise wird die Elektrostimulation 2 x täglich für 30 Minuten angewendet, das Handling der Elektroden ist unproblematisch.

Prof. McCaig: Auch als Grundlagenforscher denke ich, dass die Elektrostimulation die Zukunft der Wundheilung darstellt. Wir müssen allerdings noch mehr daran arbeiten, die Anwendungen zu optimieren und die besten Einstellungen für ihren Einsatz zu finden. Es sind noch viele Detailfragen offen, zum Beispiel welche Stromstärken welche Wirkungen genau hervorrufen. Dazu muss die Grundlagenforschung noch wesentlich enger mit der klinischen Forschung zusammenarbeiten.

Prof. Kloth: Dem stimme ich uneingeschränkt zu.

Das Interview führte Dr. med Michael Prang anlässlich des woundEL® Symposiums auf dem EPUAP-Kongress in Berlin am 1. September 2006.

Alter 71, Wundheilungsstörung li. Fußbrand n. Vorfußamp.

Hauptdiagnosen Persistierende Wundheilungsstörung linker lateraler Fußrand; Z.n. Gefäßrekonstruktion und anschließender Vorfußamputation mit sekundärer Wundheilung Januar 2006; Diabetes mellitus; frustrane Behandlung mit Maden und Vacuumverband.

Verlauf Unter einer Elektrostimulationstherapie (woundEL) ergab sich eine deutliche Befundverbesserung bereits nach 4,5 Wochen (siehe Bild unten rechts) mit weitgehend sauberem Wundgrund und deutlicher Wundverkleinerung. Die

Antibiose konnte abgesetzt werden, der Sauerstoffpartialdruck verbesserte sich. Auch nach Absetzen der Elektrostimulationstherapie zeigte sich weiterhin eine gute Abheilung. Nach insgesamt 6 Monaten war die Wunde nahezu vollständig abgeheilt. Der Patient wurde mit einem orthopädischem Schuh versorgt. Er zeigte sich sehr zufrieden mit der Elektrostimulationstherapie, sowohl bezüglich des Endergebnisses als auch des Handlings.



linker Fuß bei Aufnahme



Zustand eine Woche nach Aufnahme



Zustand 4,5 Wochen nach Aufnahme



Zustand linker Fuß bei Behandlungsabschluss

IMPRESSUM

GerroMed Pflege- und Medizintechnik GmbH & Co. KG
Fangdieckstraße 75b
22547 Hamburg
Tel. (040) 54 73 03-0 | Fax (040) 54 73 03-33
mail@gerromed.de | www.gerromed.de



© 2006 GerroMed Pflege- und Medizintechnik GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. Alle in diesem Newsletter genannten Handelsmarken sind Eigentum von GerroMed und deren Lizenzgebern. Handelszeichen mit dem Symbol © sind international registrierte und geschützte Warenzeichen. GerroMed-Produkte sind durch Patente bzw. durch schwebende Patente geschützt. Dieser Newsletter ist zur Verteilung im deutschsprachigen Handelsraum bestimmt. Änderungen zu technischen und medizinischen Aussagen vorbehalten.

LITERATURAUSWAHL

- 1 McCaig C.D. et al: Controlling Cell Behavior Electrically: Current Views and Future Potential. *Physiol Rev* 85:943-978, 2005.
- 2 Kloth, L.C.: Electrical Stimulation for Wound Healing: A Review of Evidence From In Vitro Studies, Animal Experiments, and Clinical Trials, *Lower Extremity Wounds* 4(1);2005 pp. 23-44.
- 3 Barker A., Jaffee L., Venable J. Jr.: The glabrous epidermis of cavies contains a powerful battery. *AmJ Physiol* 1982;242:R258-366.
- 4 Foulds L., Barker A.: Human skin battery potentials and their possible role in wound healing. *Br J Dermatol* 1983;109:515-22.
- 5 Venable J. Jr.: Integumentary potentials and wound healing. In: Borgans R. et al, editors. *Electric fields in vertebrate repair*. New York: Alan R. Liss; 1989. p. 183.
- 6 Cheng K., Tarjan P., Oliveira-Gandia M. et al.: An occlusive dressing can sustain natural electrical potential of wounds. *J Invest Dermatol* 1995;104(4):662-5.
- 7 Barczak et al.: Therapeutische Wirksamkeit der Elektrostimulation bei Querschnittpatienten mit Dekubitalulcera; Promotionsarbeit; Ortho-pädische Abteilung des Rehabilitationskrankenhauses Ulm, Orthopädische Klinik mit Querschnittgelähmtenzentrum der Universität Ulm.