

Fehlerhafte Galvanisation bei orthopädischer Therapie

Bei der Behandlung von Sportverletzungen kommt der Elektrotherapie in Form der Galvanisation wachsende Bedeutung zu. Diese Therapie führt gelegentlich zu unerwünschten Nebenwirkungen und damit zu Arzthaftungsfragen.

von **Wilhelm Kreysel**
und **Ernst Jürgen Kratz**

Die Galvanisation ist eine Form der Elektrotherapie, bei der konstanter Gleichstrom angewendet wird. Während bei anderen Formen der Elektrotherapie Reizstromimpulse zur Stimulierung von Nerven und Muskeln verwendet werden, nimmt die Galvanisation eine Sonderstellung ein. In deren Wirkungsbereich wird eine erhöhte Durchblutung angestrebt. Diese Wirkung des Stromes ist als dezente Hautrötung erkennbar, die in Abhängigkeit zur Stromstärke steht. Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, dass die Rötung nicht nur auf den Hautbereich unter den Elektroden begrenzt ist, sondern das gesamte Gebiet erreicht, das vom Strom durchflossen wird. Nach Abklingen des galvanischen Erythems ist noch über Stunden oder gar Tage eine höhere Durchblutung des behandelten Bereiches messbar.

Neben der therapeutischen Wirkung einer stärkeren Durchblutung kann die Galvanisation zum Einbringen von Medikamenten durch die intakte Haut in den Körper genutzt werden, ein Vorgang, der unter dem Begriff der „Iontophorese“ bekannt ist. Medikamente, deren Wirkstoffe überwiegend aus positiven Ionen (Kationen) bestehen, werden vom positiven Pol (Anode) aus eingebracht, Medikamente mit überwiegend negativen Ionen vom negativen Pol (Kathode) aus.

Die klassische Galvanisation ist eine großflächige Behandlung. Durch elektrische Spannung wird eine Ionenwanderung zwischen zwei Polen, der Anode und der Kathode, auf der Haut erzeugt. Dabei bilden sich als Sekundärreaktionen an der Anode Säuren und an der Kathode Lau-

gen. Die Säuren und die Laugen können in Abhängigkeit von der Dauer der Behandlung und der Stromdichte zu Verätzungen führen. Die Stromdichte sagt aus, wie viel Strom pro Fläche fließt (mA/cm^2), wobei es nicht auf die Spitzenstromstärke, sondern die Effektivstromstärke, das heißt die im Durchschnitt erreichte Stromstärke ankommt.

Zum unmittelbaren Schutz vor Verätzungen werden Elektrodenzwischenlagen verwendet, die geeignet sein müssen, die Säuren und Laugen aufzunehmen. Aber auch anderen Gegebenheiten kommt eine große Bedeutung zu, zum Beispiel den Hautbeschaffenheiten und dem Anlegedruck der Elektroden, sodass letztlich der beste Schutz gegen Verätzungen nicht nur das sorgfältige Arbeiten, sondern eine aufmerksame Kontrolle in kurzen, regelmäßigen Zeitabständen ist. Dieses gilt umso mehr, je größer die Effektivstromstärke und je länger die Behandlung ist.

Deshalb ist zunächst die Haut in dem zu therapierenden Gebiet eingehend zu überprüfen. Sie darf keine Verletzungen, beispielsweise Kratzer oder Pickel aufweisen, sonst muss zur Anlage der Elektroden möglichst auf andere Stellen ausgewichen werden. Zudem ist die Haut sorgfältig zu reinigen, um unkontrollierte Reaktionen zu vermeiden.

Die oben angesprochenen Zwischenlagen (Schwämme) müssen ausreichend dick und vor jeder Anwendung gut ausgewaschen sein. Denn unter der Anwendung kommt es in den Schwämmen zur Ansammlung der Säuren und Laugen.

Die Schwämme müssen so groß sein, dass die Silikon- oder Metallelektroden die Haut nicht berühren können; am besten eignen sich Schwammmaschen.

Die Intensität des Stromes darf nur langsam erhöht werden, bis der Patient ein angenehmes „Stromgefühl“ angibt. Dies ist dann der Fall, wenn der Strom gleichflächig, also gleichmäßig die Haut durchdringt.

Die sogenannte Toleranzgrenze liegt bei $0,1 - 0,3 \text{ mA}/\text{cm}^2$ Elektrodenfläche. Grundsätzlich muss der Patient darauf hingewiesen werden, dass er sich melden

soll, wenn er beim Hochregulieren einen starken Reiz beziehungsweise ein Brennen oder Stechen verspürt.

Gibt der Patient schon bei sehr geringer Stromstärke (wenige mA) ein „Stromgefühl“ an, so entwickelt sich daraus nach Intensitätserhöhung häufig ein punktförmiges Beißen oder Brennen. Das sind klinische Signale dafür, dass die Stromstärke zu hoch ist. In diesem Falle sind alle Schritte des Vorgehens noch einmal zu überprüfen. Probleme treten besonders bei trockener und schlecht durchbluteter Haut auf, da der Strom dann nur an den leicht passierbaren Stellen („Schweißkanälchen“) durch die Haut fließt. Gelegentlich löst sich allerdings dieses Problem durch die hyperämisierende, das heißt durchblutungsfördernde Wirkung des warmen Wassers in den Schwämmchen von selbst.

Beim Hochregulieren der Intensität, auch wenn der Patient ein gleichmäßiges „Stromempfinden“ angibt, ist es wichtig, nach einigen Minuten und dann immer wiederkehrend die Haut unter den Elektroden zu kontrollieren. Sollte sich eine Verätzung entwickeln, zeigt sich diese zuerst durch kleine rote Flecke (Erytheme), die sich zunehmend deutlich von ihrer Umgebung abheben. Im weiteren Therapieverlauf würden sich diese Punkte in Blasen umwandeln und an der Anode eine Koagulationsnekrose (trockene, schorfige Haut) beziehungsweise unter der Kathode eine Kolloquationsnekrose (feuchte, weiche, aufgequollene Haut) zeigen. Verschiedene dermatologische Veränderungsstadien sind kennzeichnend für eine Verätzung, die bei rechtzeitiger Kontrolle in jeder Position noch unterbunden werden kann. Dem entspricht es, dass auch der Hersteller des zur Behandlung verwendeten Geräts in der Gebrauchsanweisung als besten Schutz gegen Verätzungen empfiehlt, die betroffenen Hautpartien aufmerksam zu kontrollieren und bei ersten Zeichen einer Verätzung die Behandlung sofort abzubrechen.

Bei der schon erwähnten Iontophorese ist der Wirkungseffekt von mehreren Faktoren abhängig. Um die höchste iontophoretische Wirkung zu erreichen, ist es er-

forderlich, Nichtleiter als Lösungsmittel zu benutzen. Zusätzlich ist auf die Wirksubstanz zu achten. Deren Menge ist abhängig von der Größe der Fläche, auf die das Medikament aufgetragen wird, ferner von der Stromstärke, weil bei größerer Stärke mehr Wirkstoff eindringen kann. In demselben Sinne besteht eine Abhängigkeit zur Behandlungszeit.

Aufgrund der komplexen Zusammenhänge und der Vielzahl der zu beachtenden Maßnahmen und Wirkungen ist ein Behandlungsprotokoll erforderlich.

Als Beispiel für einen Behandlungsfehler vorwurf, der aus einer nicht hinreichend sorgfältig durchgeführten und überwachten Galvanisation erwachsen ist, die folgender in der Gutachterkommission behandelte Fall, dem die Krankenunterlagen eines Facharztes für Allgemeinmedizin zugrunde lagen. Im dargestellten Fall wurde die Leitfähigkeit außerdem durch die verwendete heparinhaltige Salbe in einem nicht bekannten Maße beeinflusst, sodass erhöhte Aufmerksamkeit geboten war.

Sachverhalt

Ein 44-jähriger Patient wurde unter der Annahme eines Muskelfaserrisses elektrotherapeutisch behandelt. Am Tage zuvor hatte er sich das rechte Knie verdreht und einen plötzlich einschießenden reißenden Schmerz in der rechten Wade verspürt. So-

nographische Zeichen vermittelten das klinische Bild eines Muskelfaserrisses.

Nach einer Therapie mit Ibuprofen 800 und einer heparinhaltigen Salbe (Thrombocutan) wurden elektrotherapeutische Anwendungen von einer Helferin durchgeführt, die in diesem Bereich schon länger tätig war.

Laut Protokoll sind die Elektroden ordnungsgemäß angelegt, die Schwämme ausgewaschen und gut durchfeuchtet worden. Die therapeutische Stromstärke wurde ermittelt, indem die Stromstärke so lange erhöht wurde, bis der Patient ein angenehmes Kribbeln verspürte. Die Strombegrenzung lag bei 40 mA. Der Patient hatte bis zu einer Stromstärke von 25–30 mA nichts verspürt. Obwohl der Patient auf eine Erhöhung der Stromstärke drängte, wurde diesem Drängen nicht nachgegeben.

Nach dem ersten Therapieblock von 10 Minuten stellte sich der Patient am folgenden Tag bei einem Dermatologen vor, der im Bereich der Stromanwendung Brandblasen erkannte. Letztlich ergaben sich 1,5–2 cm große Verbrennungen im Bereich der am Vortag angelegten Elektroden. Die obere Verbrennung war nekrotisch (Anode), die untere weich und aufgequollen (Kathode).

Beurteilung

Die Verletzungen legten einen Behandlungsfehler nahe. Es hat sich eine Gefahr

realisiert, deren Verwirklichung mit gebotener Sorgfalt hätte vermieden werden können. Das ergab letztlich auch die von der Gutachterkommission in Auftrag gegebene Begutachtung.

Diese ging davon aus, dass die Schwämmchen den Bedingungen einer Elektrotherapie (Iontophorese) entsprachen, aber die gewählte Stromstärke zwischen 25–30 mA nicht vertretbar war. Offensichtlich wurde bei der Festlegung der Stromstärke die Vorbehandlung mit heparinhaltiger Salbengrundlage nicht berücksichtigt (Widerstandsherabsetzung!). Über die Vorbereitung der Behandlung, zum Beispiel Reinigung und Untersuchung der Haut, sowie über den Verlauf der Therapie, nämlich die Prüfung der Haut im engen Zeittakt, enthielt die Dokumentation keine Aufzeichnungen. Daraus war zu schließen, dass gegen den Rat des Herstellers des verwendeten Geräts die Stromstärke nicht langsam und nicht unter aufmerksamer Kontrolle der unter den Elektroden liegenden Hautpartien erhöht und damit der wirksamste Schutz gegen Verätzungen vernachlässigt wurde.

Prof. Dr. med. Dr. h. c. mult. Wilhelm Kreysel ist korrespondierendes Mitglied, Vizepräsident des Oberlandesgerichts a. D. **Ernst- Jürgen Kratz** ist Stellvertretender Vorsitzender der Gutachterkommission für ärztliche Behandlungsfehler bei der Ärztekammer Nordrhein.



**Institut für Qualität
im Gesundheitswesen Nordrhein**

Fortbildungsveranstaltungen des IQN Termine nach den Sommerferien

Haus der Ärzteschaft, Tersteegenstraße 9, 40474 Düsseldorf

- Am **17. und 18.09.2010**
Sicher handeln und kommunizieren in schwierigen Situationen in der Praxis
- Am **29.09.2010**, 16.00 Uhr – 19.30 Uhr
48. Fortbildungsveranstaltung in Zusammenarbeit mit der Gutachterkommission für ärztliche Behandlungsfehler bei der Ärztekammer Nordrhein
Indikation, Operation und Nachsorge bei der Versorgung des Hallux valgus – wo liegen die Fallstricke?
- Vom **05. – 07.11.2010**
**Disease-Management-Programm Brustkrebs
Curriculum Mamma-Carcinom Kurs 18**

- Am **10.11.2010**
49. Fortbildungsveranstaltung in Zusammenarbeit mit der Gutachterkommission für ärztliche Behandlungsfehler bei der Ärztekammer Nordrhein
Behandlungsfehler vorwürfe bei kosmetischen Operationen

Anmeldung erforderlich unter E-Mail: iqn@aekno.de
oder Fax: 02 11/4 30 21 85 71

Alle Veranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl

Kontakt Institut für Qualität im Gesundheitswesen Nordrhein
Geschäftsführerin: Dr. med. Martina Levartz, MPH
Tersteegenstraße 9, 40474 Düsseldorf, Tel.: 02 11/43 02-15 70

IQN Institut für Qualität im Gesundheitswesen Nordrhein
Eine Einrichtung der Ärztekammer Nordrhein und der
Kassenärztlichen Vereinigung Nordrhein