

Manuelle Lymphdrainage und die glatte Muskelzelle

Von P. Hutzschenreuter

Bei Durchführung der Manuellen Lymphdrainage (MLD) ist es schwer vorstellbar, daß damit auslösbare Prozesse den Gesetzen der Physik gehorchen. Es werden nämlich potentielle Energie und chemische Energie in kinetische Energie umgewandelt. Dies zu erklären wird Aufgabe der folgenden Ausführungen sein.

Bereits Vodder verwendete physikalische Begriffe der Mechanik wie „Druck“ und „Zug“ (Wittlinger, H. und Wittlinger, G., 1984). Im „stehenden Kreis“ wird in einer Hälfte Druck und in der anderen Hälfte Zug (Nullphase) aufgebracht. Nach Berechnung der physikalischen Größe Druck kam man zum Schluß, daß je größer die Auflagefläche der Hand, um so geringer der wirksame Druck ist (Asdonk und Bartetzko-Asdonk, 1980). Damit wurden die dabei anzuwendenden Druckkräfte auch für den Therapeuten abschätzbar.

Aber was bewirken die aufgebrachten Druckkräfte während der Druckphase (Wittlinger u. Wittlinger, 1984)? Sie ändern das Generatorpotential in den Mechanorezeptoren der Haut und diese ändern daraufhin ihren Frequenzmodul im vegetativen Regelkreis. Druckkräfte bei der Manuellen Lymphdrainage (MLD) wirken somit zunächst über die Mechanorezeptoren auf das zentrale Nervensystem und setzen die Erregbarkeit des Sympathikus herab (Hutzschenreuter, Einfeldt und Besser, 1991). Daß es dabei auch zur Druckerhöhung in den Lymphkollektoren kommt, konnte Mislin (1984) nicht wissen, obwohl er eine Erhöhung des Innendruckes als Ursache für die Erhöhung der Kontraktionsrate der Lymphangione bereits beschrieb. Die Zugkräfte in der Nullphase lösen in der glatten Muskulatur der anliegenden Lymphkollektoren (Hutzschenreuter, Einfeldt und Besser, 1991) zusätzliche Kontraktionen aus. Da über das vegetative Nervensystem bereits eine Weitstellung der Lymphkollektoren erfolgt, führen zusätzliche Kontraktionen der glatten Muskelzelle zu einer vermehrten Leistung des Lymphsystems. Erhöhen wir die Kontraktionsfrequenz der Lymphangione zusätzlich durch Kontraktionen

nach passiver Dehnung glatter Muskelzellen, dann muß es unweigerlich zu einem Anstieg der Lymphtransportkapazität (Abb. 1) kommen, was wir in zahlreichen experimentellen Untersuchungen mit Hilfe der Laser-Doppler-Flow-Metrie (Nilsson u. a., 1980) zeigen konnten.

Was passiert dabei aber in der glatten Muskelzelle nach Zuführung von mechanischer Energie (Kraft x Weg)? Die zunächst außen positive Zelle wird durch Depolarisation negativ und erst jetzt gelangt extrazelluläres Kalzium mit Hilfe der Kalzium-Pumpe nach intrazellulär. Dort wird es benötigt, um die hemmenden Verbindungen zwischen Aktin- und Myosinfilamenten am Troponin aufzuheben und der Greif-Loslaß-Zyklus kann beginnen (Rüdel, 1985). Erst die Freisetzung der chemischen Energie ($1 \text{ mol ATP} = 29,3 \text{ kJ}$) durch Umwandlung von ATP-Molekülen in ADP-Moleküle während des Kontraktionsvorganges ermöglicht die Kontraktion der Lymphangione. Dabei wird chemische Energie in kinetische Energie umgewandelt, welche nunmehr Kraft für den Lymphfluß darstellt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß bei der Manuellen Lymphdrainage zunächst Druckkräfte in Form potentieller Energie das Rezeptorpotential der Mechanorezeptoren der Haut verändern. Über den vegetativen Regelkreis wird dann das vegetative Nervensystem dahingehend verändert, daß der Sympathikotonus herabgesetzt wird und in deren Folge sich die Lymphkollektoren erweitern. Die daraus resultierende Lymphdruckerhöhung in den Lymphkollektoren führt ihrerseits zu einer erhöhten Kontraktionsrate der Lymphangione. Eine weitere Steigerung der Kontraktionsrate der glatten Muskulatur wird durch deren passive Dehnung erreicht. Ist erst einmal durch Zufuhr von potentieller Energie der Kontraktionsmechanismus eingeleitet, dann ermöglicht chemische Energie den Aufbau kinetischer Energie als Fließkraft für die Lymphe.

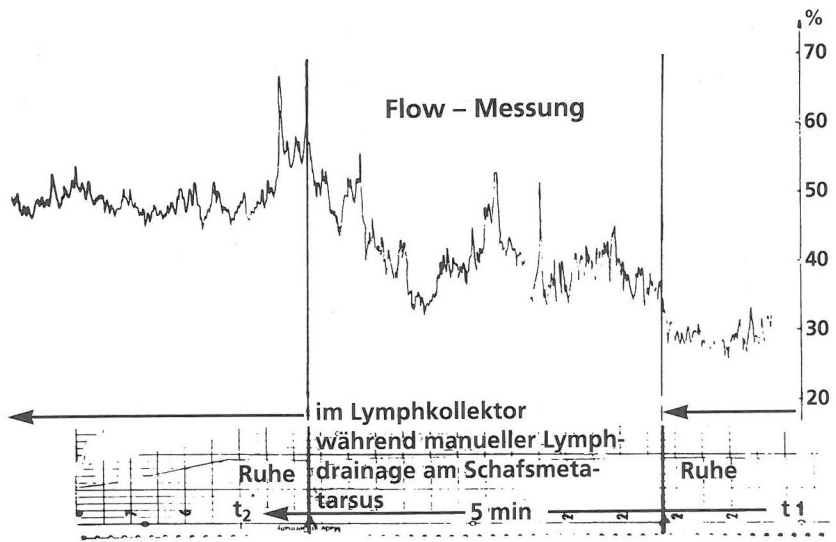


Abb. 1: Meßprotokoll der Lymphflußmessung im Lymphkolektor am Metatarsus des Schafes, vor, während und nach Manueller Lymphdrainage. Beginnend rechtes Bilddrittel: Ruhe, d. h. vor Beginn der MLD, mittleres Bilddrittel während MLD und linkes Bilddrittel nach MLD.

Literatur

- Asdonk, J., Bartetzko-Asdonk, Ch.: Diagnostik und Richtlinien zur Physikalischen Therapie beim postmastektomischen, chronisch-progredienten Armlymphödem. *Zsch. Lymphologie* 1980, IV: 51-66.
- Hutzschenreuter P., Mörlner H., Brümmer, H.: Manuelle Lymphdrainage vor und nach Lymphknotenexstirpation. *Ödem, Jahresband 1968*: 92-98.
- Hutzschenreuter P., Einfeldt H., Besser, S.: *Lymphologie für die Praxis*. Hippokrates Verlag, Stuttgart 1991.
- Mislin H.: Die Motorik der Lymphgefäße und die Regulation der Lymphherzen. *Handbuch der Pathologie*. Bd. III/6. Springer-Verlag, Heidelberg 1972: 219-238.
- Rüdel, E.: in W.-D. Keidel: *Kurzgefaßtes Lehrbuch der Physiologie*. Thieme Verlag, Stuttgart-New York 1985: 12.29-12.37.
- Wittlinger H., Wittlinger, G.: *Einführung in die Manuelle Lymphdrainage nach Dr. Vodder*. Band 1: Grundkurs. 6. überarbeitete Auflage. Karl F. Haug Verlag, Heidelberg 1984.

Autor:

Prof. Dr. Dr. P. Hutzschenreuter
Kronengasse 3
D-89073 Ulm