

Messung des Armlymphödems

Entwicklung einer einfachen praxisgeeigneten Messmethode

**LOTHAR MARKUS UND
ALEXANDER MARKUS**

Das Mammakarzinom mit operativer Brustentfernung und Bestrahlung ist die häufigste Ursache des sekundären Lymphödems an den oberen Extremitäten (3,4,5). Im Folgenden stellen wir eine von uns entwickelte einfache Messmethode vor, mit der das Armvolumen ermittelt werden kann.

Schünemann und Willich (4) fanden bei einer Nachuntersuchung an 5868 behandelten Mammakarzinomen bei 1405 Patienten ein Armlymphödem, also bei 24 Prozent. Dabei war die Häufigkeit des Auftretens des Lymphödems in direkter Weise abhängig von der Radikalität der Operation und der durchgeführten Bestrahlung. Das Lymphödem trat umso häufiger auf, je radikaler operiert wurde. Auch eine Bestrahlung erhöhte das Ödemrisiko.

Ist die Diagnose Armlymphödem für den erfahrenen Arzt bei einer bestimmten Ausprägung eine Blickdiagnose (*Abbildung 1*), so wird der quantitativen Messung des Lymphödems oft keine wesent-

liche Bedeutung geschenkt. Viele Patienten mit einem Armlymphödem nach behandeltem Mammakarzinom werden aus der stationären und onkologischen Behandlung entlassen, ohne dass überhaupt eine quantitative Erfassung des Lymphödems erfolgt.

Eine verbreitete und auch zu wissenschaftlichen Zwecken verwendete Untersuchungsmethode ist die Messung von Armumfängen an definierten Stellen. Über diese Messdaten kann das Volumen eines Armsegmentes dann errechnet werden (1, 4, 5).

In den meisten Fällen werden jedoch vor und nach der Operation oder vor und nach der Bestrahlung des Mammakarzinoms keine Armvolumenmessungen durchgeführt, sodass eine korrekte Aussage über die Grösse des Lymphödems, seine Entwicklung und therapeutische Beeinflussbarkeit nur schwer möglich ist. Besonders zur Kontrolle der Effektivität der verschiedenen therapeutischen Massnahmen des Lymphödems ist die quantitative Bestimmung von wesentlicher Bedeutung. Kommt es zum zusätzlichen Auftreten eines Erysipels am Ödemarm, verschlechtert sich das Lymphödem oftmals dramatisch, und aufgrund seiner Rezidivneigung übt das Erysipel einen sehr ungünstigen Einfluss auf die weitere Prognose aus.

Entwicklung der Messmethode

Um eine Volumenmessung eines bestimmten Armsegmentes durchführen zu können, wurde von uns eine Methode auf der Basis der Flüssigkeitsverdrängung entwickelt. Als Messmedium dient Wasser, welches in hervorragender Weise geeignet ist, da es leicht verfügbar und haut-

Merkpunkte

- In den meisten Fällen werden bislang vor und nach der Operation bzw. Bestrahlung eines Mammakarzinoms keine Armvolumenmessungen durchgeführt.
- Die quantitative Bestimmung des Lymphödems ist zur Kontrolle der Effektivität der verschiedenen therapeutischen Massnahmen beim Lymphödem von wesentlicher Bedeutung.
- Die Messmethode ist äusserst einfach und kann ohne Belastung des Patienten beliebig oft wiederholt werden.

freundlich ist und die gesamte Oberfläche der hochgradig unebenen Hand und des Armes in vollständiger Weise umschliesst. Die Messmethode ist äusserst einfach und kann ohne Belastung des Patienten beliebig oft wiederholt werden. Der Arm wird unter standardisierten Bedingungen in einen wassergefüllten Zylinder, den wir Volumeter nennen, eingeführt. In einer bestimmten Höhe fliesst das Wasser über einen Abflusshahn ab, wird aufgefangen und vermessen.

Messgeräte

Das von uns entwickelte Volumeter ist ein Zylinder mit einem Durchmesser von 15 cm und einer Höhe von 48 cm. In 40 cm Höhe befindet sich eine Öffnung von 2,5 cm Durchmesser mit einem Abflusshahn. Für

Messung des Armlymphödems



Abbildung 1: Lymphödem des linken Armes bei Zustand nach Ablatio mammae und Bestrahlung bei Mammakarzinom.



Abbildung 2: Volumeter, Auffanggefäss und 250-ml-Messzylinder.

die Messung des Flüssigkeitsvolumens werden ein grösseres Auffanggefäss mit einer Abgiesskerbe und ein 250-ml-Messzylinder mit einer Ablesegenauigkeit von 2 ml verwendet (Abbildung 2).

Messdurchführung

Das Volumeter wird auf eine sichere und feste Unterlage gestellt, sodass es horizontal steht und nicht wackeln kann. Der

Rand des Volumeters sollte sich in einer Höhe von 1 m bis 1,50 m vom Fussboden befinden, damit der Patient bequem seine Hand hineinstecken kann.

Für die Messdurchführung wird das Volumeter bis zum Überlaufen mit handwarmem Wasser (ca. 30–35°C) gefüllt. Es wird so lange gewartet, bis das Tropfen am Abflusshahn aufgehört hat. Der Patient entfernt von der zu messenden Hand alle Schmuckstücke (Ringe, Armreife etc.), falls solche vorhanden sind. Grundsätzlich sollte jeder Patient mit einem Lymphödem des Armes darauf hingewiesen werden, dass Ringe am Ödemarm zu vermeiden sind, da diese bei einer Befundverschlechterung oftmals nur gewaltsam entfernt werden können.

Zur Messung sollten die Fingernägel immer gleich lang und keine künstlichen aufgesteckt sein.

Jetzt führt der Patient die Hand in das Wasser ein, und zwar langsam, mit gestreckten Fingern und gestrecktem Handgelenk (Abbildungen 3 und 4). Die Streckung des Handgelenkes und des 2. bis 5. Fingers bis zur Berührung des Volumeterbodens ist besonders wichtig, da hierdurch die Eintauchtiefe des Armes und damit die Höhe des zu messenden Armsegmentes genau festgelegt wird. Allein hierdurch ist es möglich, dass immer wieder das gleiche Armsegment gemessen wird und damit die gemessenen Volumina reproduzierbar sind.

Mit dem Eintauchen der Hand beginnt das Wasser am Hahn abzulaufen. Durch das langsame Einführen der Hand wird ein regelmässiges Abfliessen ermöglicht. Ein Überschwappen über den Zylinderrand ist unbedingt zu vermeiden, da ansonsten die Messung wiederholt werden muss. Der Patient führt die Hand so lange in das Gefäss ein, bis der längste gestreckte Finger, meistens der 3. Strahl, den Boden des Volumeters berührt. Dann ist das Eintauchen beendet, und der Patient übt mit dem Finger keinerlei weiteren Druck auf den Boden aus. Er versucht seine Hand im Wasser ruhig zu halten und Wackelbewegungen zu vermeiden, bis das Wasser am Abflusshahn aufgehört hat zu tropfen. Damit ist die Messung beendet.

Das gesamte überlaufende Wasser wird in dem Auffanggefäss gesammelt und mit dem 250-ml-Messzylinder vermessen. Bei der Messung ist es sehr wichtig, dass strichgenau bis zur 250-ml-Markierung aufgefüllt und in Augenhöhe abgelesen wird, da ansonsten ein unnötiger Messfehler entsteht.

Auch ist es wichtig, einen 250-ml-Messzylinder mit einer 2-ml-Ablesegenauigkeit zu verwenden, da allein hierdurch der Messfehler klein gehalten wird. Der Messfehler wird umso grösser, je grösser die Oberfläche im Messzylinder ist.

Das gemessene Wasservolumen entspricht dann in direkter Weise dem Volumen des Armsegmentes. Bei einer korrekten Messdurchführung erreicht man mit dieser Messmethode eine relativ hohe Messgenauigkeit und reproduzierbare Volumenwerte. Bei unseren Messungen lag bei zehn Messungen an der gleichen Person die maximale Volumenabweichung bei 10 ml vom Mittelwert, bei einer Standardabweichung von 6,1 ml.

Bei der in der *Abbildung 1* dargestellten Patientin beträgt das Volumen im rechten Arm bis zu einer Höhe von 40 cm, gemessen von der Fingerspitze des 3. Strahls,



Abbildung 3: Haltung von Fingern und Handgelenk beim Eintauchen in das Volumeter.

Messung des Armlymphödems



Abbildung 4: Hand- und Fingerhaltung im Volumeter.

1510 ml und im linken Arm 2602 ml. Während eines akuten Erysipels kam es zu einem Volumenzuwachs im linken Arm von fast 500 ml im gleichen Messsegment.

Wir konnten bei unseren Messungen feststellen, dass messbare Änderungen des Unterarmumfangs erst bei einer von uns gemessenen Volumenänderung von etwa 100 ml nachweisbar waren, sodass unsere Messmethode sehr gut für die Messung von Volumenschwankungen in einem bestimmten Armsegment geeignet und der einfachen Armumfangmessung, die viele

Fehlermöglichkeiten enthält, weit überlegen ist.

Anwendungsempfehlungen

Da sich die Messmethode bei standardisierter und korrekter Durchführung sehr gut für die Messung von Volumenschwankungen in einem bestimmten Armsegment eignet, kann sie bei folgenden Untersuchungen empfohlen werden:

- Armvolumenmessung bei Patienten mit Mammakarzinom vor und nach der Operation und vor und nach der Bestrahlung
- Verlaufskontrolle eines Armlymphödems und seine Veränderung bei zusätzlichen Erkrankungen wie Erysipel
- Kontrolle der Beeinflussung des Armlymphödems durch die verschiedensten therapeutischen Massnahmen, wie Kompressionsbehandlung, Lymphdrainage, Pharmakotherapie, operative Verfahren

Aufgrund der leichten Handhabbarkeit und der tiefen Kosten kann die Messmethode eine weite Verbreitung zur Kontrolle des Armlymphödems finden. Eine serienmässige Herstellung eines standardisierten Volumeters aus durchsichtigem Material, wie Glas oder Plaste, wäre sehr zu empfehlen, da man so die Stellung des Handgelenkes und der Finger genau beobachten und im Bedarfsfalle korrigieren kann. Bei der allgemeinen Verwendung eines Volumeters mit den gleichen Abmessungen aus der Serienproduktion sind die Volumina universell vergleichbar. ●

Literatur:

1. AWMF-online. Leitregister Nr. 058/001. Leitlinien der Gesellschaft Deutschsprachiger Lymphologen vom August 2000.
2. Board J., Harlow W.: Lymphoedema 2: classification, signs, symptoms and diagnosis. *British Journal of Nursing* 2002; Vol 11, Nr. 6: 389–395.
3. Campisi C.: Lymphoedema: modern diagnostic and therapeutic aspects. *International Angiology* 1999; Vol. 18, Nr. 1: 14–24.
4. Schünemann H., Willich N.: Lymphödeme nach Mammakarzinom. *Dtsch. Med. Wschr.* 1997; 122: 536–541.
5. Weissleder H., Schuchhardt Ch.: *Erkrankungen des Lymphgefässsystems*. 3. erw. Auflage, Viavital Verlag, Köln, 2000.

Dr. med. Lothar Markus
 Facharzt für Allgemeinmedizin
 Physikalische Therapie
 Seeburgstrasse 53
 D-04103 Leipzig
 E-Mail: dr_lothar_markus@web.de

Dr. med. Alexander Markus
 Kantonsspital Schaffhausen
 Geissbergstrasse 81
 8200 Schaffhausen

Interessenlage: Für die Messmethode haben die Autoren einen patentrechtlichen Schutz beim Patentamt München angemeldet.