

Bedeutung und Möglichkeiten der postoperativen Behandlung nach Verletzungen

■ K.-D. Hahn, K.-H. Winker

Zusammenfassung

Die Belastbarkeit der verletzten Körperregion hängt in erster Linie ab vom Heilungsstadium und von der Art der chirurgischen Therapie. Der Erfolg jeder operativ versorgten Verletzung wird aber nicht nur durch die Art der Operation oder das Geschick des Operateurs, sondern vor allem auch durch die Qualität und Quantität der postoperativen Behandlung beeinflusst. Ein Hauptpfeiler der frühfunktionellen Nachbehandlung stellt die physiotherapeutische Beübung dar. Andere Behandlungsmethoden wie Ergotherapie, Massage oder physikalische Applikationen, aber auch Medikamente oder orthopädische Apparate und Hilfsmittel finden ihre Anwendung.

Einleitung

Unser Körper braucht zur Erhaltung seiner Funktion die Bewegungen. Ist ein Teil des Bewegungsapparates aufgrund einer Verletzung jedoch vorübergehend außer Kraft gesetzt und ist eine operative Therapie zur Wiedererlangung des Bewegungsausmaßes notwendig geworden, so kommt es insbesondere auf eine optimale postoperative Behandlung an, um das bestmögliche Heilungsergebnis zu erzielen. Um diese grundsätzlichen Forderungen zu erfüllen, ist ein rationeller Nachbehandlungsplan aufzustellen. Die Ruhigstellung des betroffenen Bewegungsabschnittes lindert Schmerzen, welche durch Bewegungen ausgelöst werden.

Tab. 1 Anwendungsformen der postoperativen Nachbehandlung

- Ruhigstellung Fixierung
- Physiotherapie
- Massage
- physikalische Applikationen
- Medikamente (allgemein/lokal)
- orthopädische Apparate und Hilfsmittel

Zu lange dauernde Ruhigstellung jedoch birgt die Gefahr von Nachteilen wie Muskelverschmächtigung und Gelenkversteifung. Daher wurden allgemeingültige Anleitungen zur postoperativen Behandlung erstellt, die in allen operativ tätigen Kliniken Anwendung finden sollten (**Tab. 1**).

Postoperative Ruhigstellung und Fixierung

Die Ruhigstellung erweist sich als notwendiges Übel, woraus eine gewisse Muskelminderung und Bewegungseinschränkung resultieren. Es gilt diese im kleinstmöglichen Rahmen und reversibel zu halten. Daraus ergeben sich 2 Behandlungsprinzipien für die Ruhigstellung:

1. Zeitliche Begrenzung der Ruhigstellung auf das unbedingt Notwendige (Bettruhe, Wundheilung).
2. Örtliche Beschränkung auf das unbedingt Notwendige (Gipsbehandlung unter Einschluss der angrenzenden Gelenke).

Für die Mobilisation der verletzten Regionen, die sich an die initiale Ruhigstellung anschließt, werden folgende Kriterien gefordert:

1. Lagerungsstabilität
2. Übungsstabilität
3. Teilbelastungsstabilität
4. Belastungsstabilität

Je nach Schwere der Verletzung und Art der operativen Versorgung wird ein entsprechendes Nachbehandlungsregime festgelegt. So ist z. B. eine pertrochantäre

Tab. 2 Prinzipien der Physiotherapie

- Entlastung – Lagerung – Schlingentisch – Bewegungsbad
- Bewegung – aktiv oder passiv
- Dehnung
- Gelenkmobilisierung/Aktivierung
- Gehschule
- Ergotherapie
- Muskelaufbautraining, Koordination
- Atemtherapie

Femurfraktur, die mit einer dynamischen Hüftschraube (DHS) versorgt wurde, sofort belastungsstabil, eine mit dynamischer Kondylenschraube (DCS) versorgte metaphysäre suprakondyläre Femurfraktur primär nur teilbelastungsstabil.

Physiotherapie

Je nachdem, ob eine Osteosynthese belastungsstabil, übungsstabil oder lagerungsstabil versorgt ist, gelten entsprechend unterschiedliche Behandlungskonzepte. Das Ziel jeder frühfunktionellen Behandlung sollte ein möglichst rascher Beginn mit Bewegungen im erlaubten und schmerzfreien Ausmaß sein. Diese kann bereits unmittelbar postoperativ beginnen und sich je nach Art und Schwere der Verletzung in einer ambulanten Rehabilitation fortsetzen und wird vom Operateur festgelegt. **Tab. 2** zeigt die übergeordneten Prinzipien der Physiotherapie auf. Der Heilverlauf nach jeder Operation kann grundsätzlich in 3 Phasen eingeteilt werden:

1. Die Akutphase: Der Patient befindet sich noch auf der Intensiv- oder Wachstation, sein Zustand ist kritisch, jedoch stabil. Zu den Verletzungen des Bewegungsapparates kommen fallweise noch Begleitverletzungen innerer Organe, ggf. ist der Patient noch intubiert und beatmet. Hier sind schmerzlindernde Maßnahmen und Prophylaxen Schwerpunkt der Behandlung. In erster Linie werden

hier Maßnahmen zur Thrombose-, Pneumonie- und Decubitusprophylaxe durchgeführt.

Gerade bei bewusstlosen, intensivtherapiepflichtigen Patienten muss auf eine korrekte postoperative Lagerung besonders geachtet werden, da die Verletzten zu Schmerzreaktionen z.B. drückende Verbände oder Schienen nicht in der Lage sind. So verzichten wir, wo immer möglich, bei diesen Patienten auf fixierende Verbände.

Zur Schmerzkupierung können hier verschiedene Techniken ihre Anwendung finden, z.B. wird der Muskelstoffwechsel durch aktives Bewegen im schmerzfreien Bereich gefördert. Die hypertone Muskulatur entspannt sich, der Abbau von sogenannten Schmerzmediatoren wie Histamin, Serotonin u.ä. im Muskelgewebe wird gefördert.

Im behandlungsfreien Intervall ist eine entspannte Lagerung der Patienten zu überprüfen. Mit isometrischen Muskelanspannungsübungen wird ein gezielter Aufbau der betroffenen Muskulatur angestrebt.

In der Akutphase sind schmerzlindernde Maßnahmen und Prophylaxen Schwerpunkt der Behandlung. Besondere Vorsicht ist bei bewusstlosen, intensivtherapiepflichtigen Patienten angezeigt.

2. Frühphase: Hier ist ein aktives Üben der nicht betroffenen Körperabschnitte Hauptbestandteil der Behandlung. Dadurch soll der Patient so früh wie möglich lernen, sein Bewegungsverhalten der Verletzung anzupassen. Die entstehenden Reaktionen auf die Reizanflutung wird auf die gesamte Muskelkette ausgedehnt (Irradiation), z.B. wird nach Wirbelsäulenoperationen der Patient „en block“ aus der Rücken- in die Seitenlage gedreht.

Die Wiederherstellung der Beweglichkeit betroffener Gelenke unter Berücksichtigung des Stabilitätsgrades ist ein weiteres Hauptziel dieser Phase. Durch passive sowie aktive Mobilisation der Gelenke kommen angepasste Griffführungen und Techniken im erlaubten Bewegungsausmaß zur Anwendung. Dabei sollte der Patient immer wieder angehalten werden, Ausgleichsbewegungen zu vermeiden, damit nicht Überlastungsreaktionen an anderen Strukturen entstehen. Oberstes Ziel ist, dass der Patient sämtliche Übungen selbst aktiv durchführen kann.

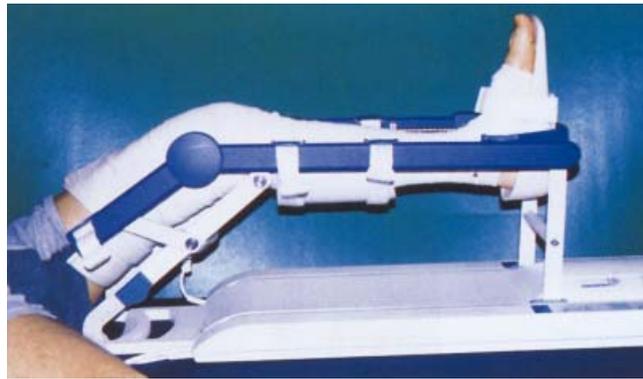


Abb. 1 „continuous passive motion“, Bewegungsschiene im Kniegelenk: durch die gleichmäßig langsame Durchbewegung des Knies werden Verklebungen und Verwachsungen im Gelenk vermieden; die Knorpelernährung gefördert; die Stimulation der Gelenkrezeptoren wird vorangetrieben.

In der Frühphase ist neben einer aktiven Beübung der nicht betroffenen Körperabschnitte eine passive und zunehmend aktive Gelenkmobilisation Hauptbestandteil der Behandlung.

3. Spätphase: In der Spätphase sollten die Voraussetzungen des Bewegungsapparates für Selbständigkeit und ggf. Arbeitsfähigkeit des Patienten geschaffen werden. Bei bleibenden funktionellen Störungen wird nach Behandlungsstrategien gesucht, um die vorgegebenen Ziele so gut wie möglich zu erreichen.

Die Spätphase leitet den Beginn der Wiedererlangung von Selbständigkeit unter Vollbelastung des Bewegungsapparates ein.

Passive Bewegungstherapie

Die rein passive Bewegungstherapie stellt nur den Beginn einer weiterführenden aktiven Therapie in der Physiotherapie dar. Von der Hand des Therapeuten geführte Bewegungen finden wir z.B. in den ersten Tagen nach Rekonstruktion der Rotatorenmanschette im Schulterbereich. Gerade an Gelenken wie Schulter und Ellenbogen sollte, wenn noch keine aktive Mobilisation erlaubt, aufgrund der hohen Gefahr der Einsteifung eine sofortige, aus dem Verband oder aus der Gipsschiene heraus geführte Bewegungstherapie erfolgen.

Die kontinuierliche passive Bewegung (continuous passive motion, CPM) kann des Weiteren über eine motorgetriebene Bewegungsschiene durch den Patienten selbst sehr gut gesteuert werden. Langsame Bewegungen werden hier unter Beachtung der Schmerzgrenze ausgeführt. Beispielsweise sollte am Kniegelenk eine volle Streckung und Beugung bis maximal 90° angestrebt werden. Diese apparative Anordnung ist besonders in

der Nachbehandlung von Gelenkoperationen nützlich, wie z.B. am Knie oder der Schulter (**Abb. 1**).

Muskeltraining

Beim Aufbau von Muskulatur unterscheidet man zwischen dynamischer und statischer Muskelarbeit. Bei der dynamischen Muskelarbeit bleibt der Widerstand gleich (isotonisch), z.B. Gewichte. Dadurch wird die Trophik und die Gelenkmobilisation am besten gefördert. Der Bewegungsablauf ist dynamisch, die Muskulatur ermüdet umso weniger, je geringer der Widerstand ist.

Im Gegensatz dazu bleibt bei der isometrischen Muskelarbeit die Muskellänge gleich und arbeitet gegen einen unüberwindbaren Widerstand für ein paar Sekunden, ohne das Gelenk zu bewegen. Muskelphysiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Art von Muskelkontraktion zu einer größtmöglichen Zunahme des Muskelquerschnittes führt. Deshalb wird es im Leistungssport gezielt als Krafttraining eingesetzt (**Abb. 2**).

In der postoperativen Phase wird speziell bei immobilisierten Gelenken (z.B. im Bett oder im Fixateur externe) diese Art der Muskelkontraktion zur Verhinderung einer Atrophie angewandt. Des Weiteren wird die Blutzirkulation und damit die Resorption von Ödemen gefördert. Später wird damit eine raschere Gelenkmobilisation ermöglicht.

Gehschule

Das Gehen mit Gehhilfen in der postoperativen Behandlung ist ein wesentlicher Teil der Erlangung der Selbständigkeit.

Wenn immer möglich, ist ein 4-Punkte-Gang anzustreben, d.h., gleichzeitiges Vorsetzen eines Fußes und des gegenseitigen Stockes. Dabei ist es wichtig, den verletzten Fuß wie beim normalen Gang abzurollen.

Ein großer Spiegel hilft dem Patienten zur Kontrolle der aufrechten Haltung. Der Physiotherapeut unterstützt und kontrolliert dabei den Üben.

Das Ausmaß der Teilbelastung wird über den Druck auf eine Körperwaage festgestellt. Damit erfährt der Patient eine optimale Kontrolle zur Einhaltung einer vorgegebenen Körperlast wie z.B. 20 kg.

Ergotherapie

Bei Nerven-, Sehnen-, knöchernen und Weichteilverletzungen von Hand und Arm geht es um die Wiedererlangung der praktischen Gebrauchsfähigkeit der Hand. Es gilt die Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL = activities of daily living) zu üben.

Einfache isolierte Bewegungsübungen der Finger ließen dieses Ziel nicht optimal erreichen. So entstand die Beschäftigungstherapie (Ergotherapie). Hier werden nützliche handwerkliche Arbeiten auf die funktionellen Verhältnisse der Hand abgestimmt, so dass ein komplexes Training von Koordination, Kraft und Geschicklichkeit entsteht.

Gerade der handchirurgische Problemfall bedarf einer regelmäßigen Absprache zwischen Operateur, Ergotherapeut und Patient, am besten im Rahmen einer gemeinsamen Handsprechstunde. Verschiedene Hilfsmittel wie Schienen (Lagerungsschienen, dynamische Übungsschienen etc.), von Ergotherapeuten gefertigt, unterstützen die Arbeit (Abb. 3).

Massage

Das oberste Prinzip der klassischen Massage ist die Schmerzlinderung. Ein weiteres Ziel ist die Lockerung verkrafter Muskulatur und umschriebener Muskelverhärtungen (Myogelosen). Ebenso kann der venöse und lymphatische Rückfluss bei Ödemen an den Extremitäten unterstützt werden (z.B. Lymphdrainage).

Das Repertoire der Massage reicht von Streichen, Kneten oder Klopfen bis Erschütterung und Reibung (Friktion) von Muskulatur, Sehnen und Bändern.



Abb. 2 Isometrisches Muskeltraining mit der Physiotherapeutin.



Abb. 3 „reversed Washington-Schiene“ zur ergotherapeutischen Nachbehandlung von Strecksehnenverletzungen: aktive Beugung der Langfinger bei passiver Rückführung der Finger in die Streckstellung.

Physikalische Therapie

Die physikalische Therapie stellt ein wichtiges Hilfsmittel in der postoperativen Behandlung von Verletzungen dar. Die wohl wirksamsten physikalischen Mittel, um lokal auf schmerzhafte Weichteile, verhärtete oder verspannte Muskulatur einzuwirken sind Wasser, Strom, Wärme und Kälte. Dabei ist Wärme die am häufigsten eingesetzte Anwendung.

- Wärme sollte nie im Akutstadium nach Verletzungen angewandt werden, da durch den gefäßerweiternden Effekt eine Ödembildung, eine Zunahme der Entzündungsmediatoren sowie eine Zunahme von Schmerzen gefördert werden kann.
- Bei chronischen Zuständen wirkt die Wärme dagegen schmerzlindernd, resorptionsfördernd und „heilend“. Bei vielen Behandlungsmethoden wird die Wärme von außen in Form von Umschlägen, Packungen, Bädern, Lichtbogen u.ä. zugeführt.

- Kälte wirkt sich bei akuten Entzündungen günstig aus. Nach frischen Verletzungen wirkt sie schmerzlindernd, zudem hat sie eine entzündungshemmende und muskelrelaxierende Wirkung.
- Kälte wird in Form von feuchten Umschlägen, Packungen oder Eisbeuteln angewandt. Die zeitliche Anwendung von Kälte in reiner Form sollte sich auf max. 10 Minuten beschränken, um Kälteschäden zu verhindern.
- Wasser
Eine für den unfallchirurgischen/orthopädischen Patienten wesentliche Wirkung des Wassers ist die Aufhebung der Schwerkraft. Bewegungsübungen (Schwimmen, Aqua-Jogging usw.) sind deshalb im Bewegungsbad viel leichter möglich. Auch schwer gehbehinderte und invalide Patienten können sich oft noch gut im Wasser bewegen. Die Rehabilitation eines verletzten Bewegungsapparates wird durch Wassergymnastik und Gehbad enorm erleichtert.
- Elektrische Therapie

Das Wirkprinzip der elektrischen Therapie ist die Durchblutungsförderung, Abtransport von Schadstoffen und Schmerzlinderung. Denervierte, noch nicht degenerierte Muskelfasern können damit zur Kontraktur gebracht werden.

Mittels Iontophorese ist es möglich, Wirkstoffe wie z.B. Diclofenac durch die Haut in die Muskulatur zu bringen. Dazu muss ein Gleichstrom durch das Gewebe geschickt werden.

Ultraschall bringt das Gewebe zum Vibrieren, wodurch Wärme entsteht.

Infrarot als lokale Wärmeapplikation wird vor allem bei chronischen, nicht entzündlichen, degenerativen rheumatischen und posttraumatischen Zuständen eingesetzt.

Alle diese Applikationen müssen nach ihrer Wirkung dosiert und dauernd überwacht werden, damit sie für den Patienten angenehm und nicht schmerzhaft oder sogar schädlich sind.

5. Medikamente

Medikamente werden in oraler oder auch systemischer Form unterstützend zur Kupierung von Schmerzen, aber auch zur Reduktion von Schwellneigung und Entzündungshemmung eingesetzt. So kommen in erster Linie nichtsteroidale



Abb. 4 Orthopädische Apparate und Hilfsmittel, z.B. „Arthritis“-Unterarmgehstütze: distale Radiusfraktur rechts mit Plattenosteosynthese versorgt, Oberarmchaftfraktur links versorgt mit einem „UHN“, konservativ behandelte Acetabulumfraktur links. Teilbelastung von 20 kg. Mit Hilfe einer „Arthritisstütze“ auf der rechten Seite konnte unter Entlastung des rechten Unterarmes dennoch eine axiale Abstützung erfolgen und somit eine Teilmobilisation durchgeführt werden.

Abb. 5 „Washington-Schiene“ zur Behandlung von Beugesehnenverletzungen.

Antirheumatika wie z.B. Voltaren® zum Einsatz.

Als Thromboseprophylaxe sind neben der Frühmobilisation und physikalischen Maßnahmen bevorzugt niedermolekulare Heparine und Antikoagulantien der Dicumarinreihe im Einsatz.

6. Orthopädische Apparate und Hilfsmittel

Es wird eine Vielzahl von orthopädisch technischen Hilfsmitteln zur postoperativen Behandlung von Verletzungen eingesetzt, die aufgrund einer sich rasch weiterentwickelnden Orthopädiertechnik an Varianten zunehmen werden.

Zu den Aufgaben der technischen Hilfsmittel gehören die Ruhigstellung von verletzten Teilen des Bewegungsapparates zur Schmerzlinderung, wie z.B. Liegeschalen oder gepolsterte Verbände oder auch Fixierung einzelner Gelenke, wie z.B. Gipse oder Orthesen.

Geschädigte Tragestrukturen des Halteapparates werden z.B. durch Gehgipse oder Korsett gestützt. Deformitäten werden durch redressierende Gipse oder Quengelschienen korrigiert. Gliedersatz erfolgt durch speziell angefertigte Orthesen. Tragfähige Gelenke, die durch den Unfall irreversibel zerstört wurden, können durch Schuheinlagen oder speziell angefertigtes Schuhwerk entlastet werden (z.B. nach Kalkaneustrümmerfraktur). Gehapparate, angefangen von Unterarmgehstützen über 4-Punkt-Gehstützen, Achselstützen bis hin zum Gehbock

oder Gehwagen (Eulenburg) geben unterschiedliche Stabilität und Gleichgewicht. Je nach Verletzungsmuster ist mit den unterschiedlichen Gehhilfen eine Teilbelastung oder vollständige Entlastung möglich (**Abb. 4**).

Grundlage für alle technischen Hilfsapparate ist die Physiologie des Stehens und des Gehens.

Tab. 3 zeigt weitere apparative Hilfsmittel in der stationären Physio- und Ergotherapie auf.

Schlussfolgerung

Die Bedeutung der postoperativen Nachbehandlung von Verletzungen spielt hinsichtlich des funktionellen „outcomes“

Tab. 3 Apparative Hilfsmittel in der Traumatologie

- Aktivschiene: Gerät mit Gummizug
- Deuserband: festes Gummiband zur Muskelkräftigung
- Handknete: Schulung von Handfunktionen
- Motorschiene nach Operation an Gelenken wie Knie, Ellbogen oder Schulter zur Verhinderung von narbigen Verklebungen
- Theraband: elastisches Gummiband zur Verhinderung von Kontrakturen und zur Muskelkräftigung
- Weitere Geräte: Hantel, Expander, Schaumstoff, Gymnastikball

eine tragende Rolle. Die Möglichkeiten hinsichtlich der Behandlungsmethoden sind klar definiert. Dabei macht die Physio- und Ergotherapie einen ganz wesentlichen Teil des Behandlungsergebnisses aus. Falls eine entsprechende Nachbehandlung nicht am Ort ambulant gewährleistet ist, sollte die Verletzung in einer Schwerpunktabteilung eines Akutkrankenhauses oder einer geeigneten Rehaklinik stationär durchgeführt werden. Denn nur unter optimalen Voraussetzungen der Nachbehandlung kann ein maximales Ergebnis für den Patienten erzielt werden, das ihm eine rasche Wiedereingliederung in das alltägliche Leben ermöglicht.

Literatur

- 1 Seen E. Physikalische Therapie – Krankengymnastik und passiv-physikalische Maßnahmen. In: Praxis der Unfallchirurgie, Hrsg: Mutschler W., Haas N., Thieme Verlag, Stuttgart, New York 1999; 978 – 997
- 2 Haarer-Becker D, Schoer D. Checkliste Physiotherapie in Orthopädie und Traumatologie. Thieme Verlag Stuttgart New York 1996
- 3 Durst J, Rohen JW. Chirurgische Operationslehre. Schattauer Verlag, Stuttgart, New York 1996
- 4 Patracic B. Funktionelle konservative Knochenbruchbehandlung. Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1. Auflage 1983
- 5 Debrunner H. Orthopädische Therapie, Verlag Hans Huber, Bern, Göttingen, Toronto, Seattle 1994
- 6 Kolster B, Ebel-Paprotny H, Hirsch M. Leitfaden Physiotherapie, Jungjohann Verlag, Neckarsulm 1994

Dr. med. K.-D. Hahn
Assistenzarzt

Prof. Dr. med. K.-H. Winker
Direktor

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
Klinikum Erfurt GmbH
Nordhäuser Str. 74
99089 Erfurt