

# Aktiv statt passiv

**Frühmobilisation bei Strecksehnenverletzungen** Im Haushalt oder im Beruf passiert es schnell, dass man sich in die Hand schneidet. Muss die Strecksehne eines Fingers genäht werden, weil sie verletzt oder gerissen ist, erfordert das ein adäquates Nachbehandlungsschema. Ordnet der Chirurg eine aktive Frühmobilisation an, eignet sich das Short-Arc-Motion-Konzept. Wie Handtherapeuten dabei vorgehen, erläutert Carina Jensen.

## Lernziele

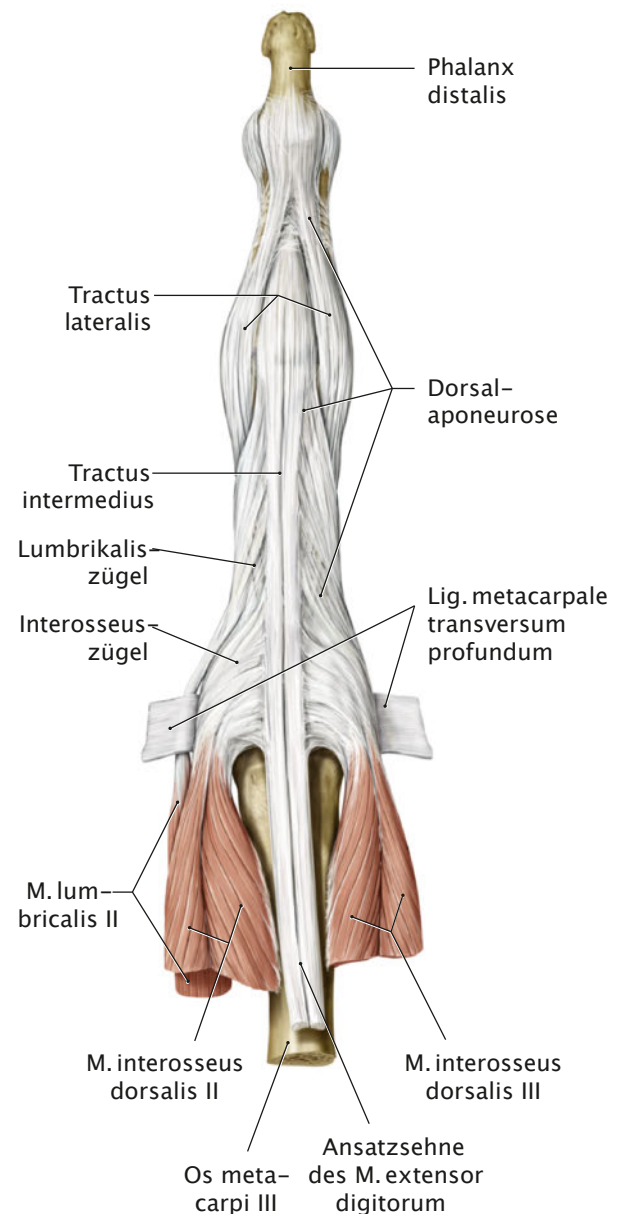
- Sie kennen die anatomischen und biomechanischen Grundlagen der Strecksehnen an der Hand.
- Sie können die Wirkungsweisen der Lagerungs- und Übungsschienen des Short-Arc-Motion-Konzeptes nachvollziehen.
- Sie verstehen die Grundprinzipien des Short-Arc-Motion-Konzeptes und dass zur Durchführung eine entsprechende Fortbildung notwendig ist.

Die Ergotherapiepraxis von Carina Jensen erhält im Jahr mehr als 1.500 Verordnungen für ambulante Handtherapie. Die ausgebildete Handtherapeutin ist unter anderem auf Frühmobilisierung und Schienenbau spezialisiert. Dies sind bei Patienten mit Sehnenverletzungen wichtige Bestandteile der Behandlung. Bei Strecksehnenverletzungen über dem Mittelglied der Langfinger gibt es verschiedene Möglichkeiten der Nachbehandlung. Carina Jensen erklärt eine davon: das Short-Arc-Motion-Konzept (SAM-Konzept).

**Wie eine Strecksehne funktioniert** → Sehnen bestehen aus Bindegewebe (Kollagen). Sie verbinden Muskeln und Knochen. Da die Fasern parallel verlaufen, besitzen Sehnen eine große Zugfestigkeit. An Eng- und Umlenkstellen sind sie von einer Sehnenscheide umgeben. Diese ist von Synovia umhüllt, welche als Gleitschicht Reibung minimiert. Über ein Aufhängeband (Mesotendineum) gelangen Gefäße in die Sehne. Damit ist die Sehne ein lebendes Gewebe mit einem eigenen Stoffwechsel.

Die Strecksehnen der Hand sind in unterschiedliche Zonen eingeteilt (ABB. 2). Der Bereich über dem proximalen Interphalangealgelenk (PIP) liegt in Zone 3 (nach Verdan und Kleinert) [1]. Je nach Zoneneinteilung ändert sich das Nachbehandlungsschema einer Sehnenverletzung in diesem Bereich. Dies liegt an den unterschiedlichen Sehnengleitamplituden, also dem Weg, den eine Sehne bei einer Bewegung zurücklegt.

ABB. 1 Die Strecksehnen gehen distal in eine Dorsalaponeurose über.



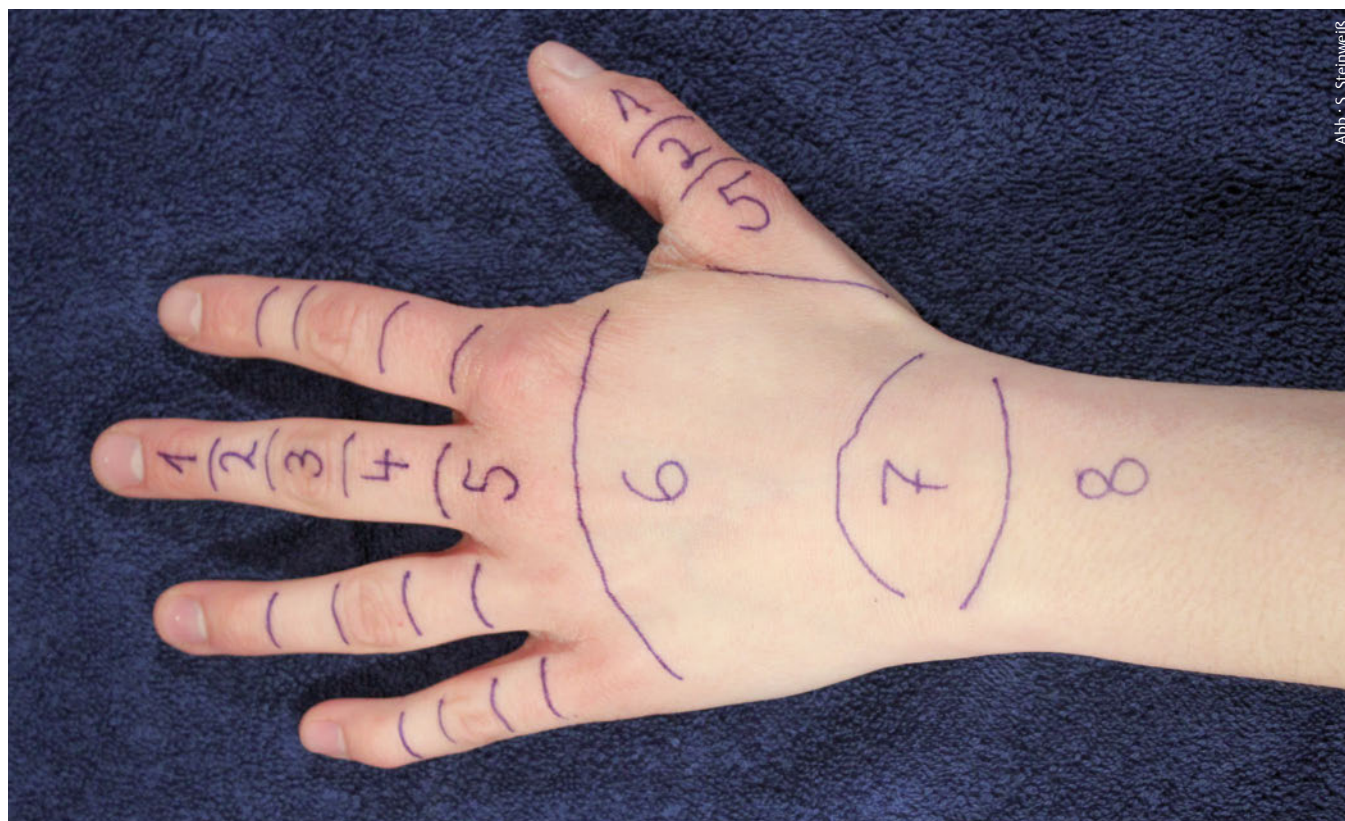


Abb.: S. Steinweiß

ABB. 2 Zoneneinteilung der Strecksehnen an der Hand nach Verdán

Der Extensorenapparat der Hand ist raffiniert und komplex aufgebaut (☞ ABB. 1). Die Strecksehne des M. extensor digitorum communis (sorgt für Extension aller Langfinger) sowie die des M. extensor indicis (Extension Zeigefinger) und M. extensor digiti minimi (Extension kleiner Finger) werden nach distal immer flacher und gehen in eine Dorsalaponeurose über. Diese teilt sich in drei starke Faseranteile auf:

- Mittig erstreckt sich der Pars medialis des Tractus intermedius. Dieser setzt proximal am Mittelglied an und ist primär für dessen Streckung zuständig.
- Rechts und links davon verbinden sich die Pars laterales des Tractus intermedius mit den Ansätzen der Mm. interossei und radial der Mm. lumbricales zum Tractus lateralis, dem Seitenzügel der Dorsalaponeurose. Diese ziehen von beiden Seiten nach distal, vereinigen sich dort zum Pars terminalis und setzen am Endgelenk und dessen Kapsel an. Sie sind vorrangig für die Streckung des Endgelenkes zuständig.
- Außerdem gehören zum Streckapparat die beiden retinakulären Bänder nach Landsmeer. Sie koppeln die Bewegungen im PIP und DIP (distales Interphalangealgelenk) aneinander. Bei der Extension des PIP geraten sie unter Spannung und ziehen auch das DIP in die Extension. Ebenso geht das DIP vollständig in Flexion, wenn das PIP in Flexion ist. Diese dynamische Kopplung nennt man Tenodesse-Effekt [2].

Zonen nach Verdán	Körperabschnitt
Zone 1	DIP (distales Interphalangealgelenk)
Zone 2	Mittelphalanx
Zone 3	PIP (proximales Interphalangealgelenk)
Zone 4	Proximale Phalanx
Zone 5	MCP (Metakarpophalangealgelenk)
Zone 6	Mittelhand
Zone 7	Handgelenk
Zone 8	Unterarm

TAB. 1 Zonen nach Verdán

**Funktion der Strecksehne überprüfen** → Bei einer Handverletzung im Bereich des PIP prüft der behandelnde Arzt, ob die Sehne rupturiert ist. Eine Funktionsüberprüfung allein des Tractus intermedius ist schwierig, da er mit dem ligamentären System und dem Tractus lateralis verbunden ist. Bei einer Teildurchtrennung des Tractus intermedius kann die Streckung des betroffenen Gelenks noch nahezu vollständig erhalten sein. Erst bei vollständiger Durchtrennung kommt es zu einer Streckschwäche im PIP. Lässt man allerdings eine Teildurchtrennung des Tractus intermedius unbe-

## ➔ Mögliche Komplikationen

### Bei richtiger Behandlung vermeidbar

#### Adhäsionen

Verwachsungen/Verklebungen von Gewebe nennt man Adhäsionen. Ist eine Sehne nach einer OP zu lange immobil, können Adhäsionen entstehen, die das Bewegungsausmaß im Gelenk beeinträchtigen.

Darf sich die Sehne aufgrund von zum Beispiel einer Fraktur nicht bewegen (das heißt, sie gleitet nicht), ist eine intensive Narbenbehandlung wichtig. Um möglichst schnell ein höheres Bewegungsausmaß zu erreichen, ist bei stark traumatisiertem Gewebe darauf zu achten, dass ein Kompressionsverband die Ödemreduktion in den ersten Tagen unterstützt. Die Narbenbehandlung sollte jedoch den Wundheilungsphasen angepasst sein und adäquat durchgeführt werden. Ist sie zu intensiv, verhindert sie das Fortschreiten der Wundheilung.

#### Eine besondere Form von Adhäsionen: Intrinsic Tightness

Die Stellung des proximalen Gelenkes wirkt sich direkt auf die Längsspannung ihrer extrinsischen Muskulatur aus, die wiederum die Gelenkstellung beeinflusst: Zieht man die MCP-Gelenke in 30° Extension, ist dabei keine endgradige Flexion der PIP- und DIP-Gelenke möglich.

Wenn aber eine zunehmende MCP-Flexion automatisch die Flexion im PIP und DIP erhöht, weist dies auf eine Adhäsion der intrinsischen Sehnen und der Muskulatur hin. Wenn sich dagegen die Bewegung in einem distalen Gelenk nicht durch eine veränderte Stellung des proximalen Gelenkes verändern lässt, kann dies eine Adhäsion in den Gelenkstrukturen (im Kapsel-Band-Apparat) sein.

#### Knopflochdeformität

Da eine stumpfe Ruptur (ohne offene Wunde) des Tractus intermedius nur zu einer Kraftminderung führt, bleibt sie manchmal unentdeckt. Erfolgt keine Behandlung, entsteht eine Knopflochdeformität: Mit der Zeit gleitet das PIP durch die Seitenzüge der Strecksehne nach dorsal hindurch wie durch ein Knopfloch.

Die Seitenzüge ziehen das DIP in eine Hyperextension. Bleibt dies weiterhin unbehandelt, tritt im Laufe der Zeit eine Verkürzung der Seitenzüge ein sowie eine zunehmende Kontraktur der palmaren Kapselanteile. Somit ist zunehmend auch keine passive Extension im PIP mehr möglich.

#### Reruptur

Ist eine Verletzung älter oder reißt der Tractus intermedius nach einer OP erneut, kann die Sehne nicht mehr genäht werden. Dann führt der Chirurg eine Strecksehnenplastik durch. Er kann dafür einen oder beide Seitenzüge, die die Aufgabe des Tractus intermedius ersetzen, verwenden [3]. Eine andere Möglichkeit besteht darin, ein Stück aus dem proximalen Anteil des Tractus intermedius medial ein Stück abzutrennen und es nach distal umzuschlagen und zu fixieren [4]. Auch nach einer Sehnenplastik in dieser Zone wird die Nachbehandlung nach dem SAM-Konzept empfohlen.

handelt, kann dies zu einigen Komplikationen mit späteren Bewegungs- und Funktionsausfällen des Fingers führen.

Ob eine Strecksehne tatsächlich rupturiert ist, lässt sich mithilfe des Tischkantentests (auch Elson's Test genannt) prüfen (☞ ABB. 3). Dabei legt der Patient seine Langfinger im rechten Winkel in den PIP über eine Tischkante. Dann wird er dazu aufgefordert, seine Finger zu strecken. Ist der Tractus intermedius nicht verletzt, streckt und beugt sich der betroffene Finger. Ist er rupturiert, kann das PIP und somit der Finger nicht gestreckt werden.

Ist die Strecksehne verletzt, folgt eine Operation mit Gelenkeröffnung. Damit die ambulante Nachbehandlung adäquat erfolgen kann, benötigt die Handtherapeutin den Operationsbericht. Er sollte die Zone der Verletzung, die Nahttechnik, den Zustand der Sehnen, der Sehnenscheiden und gegebenenfalls der Ringbänder und Nerven enthalten. Mit diesen Angaben kann die Therapeutin die Nachbehandlung entsprechend ausrichten. Die Therapie beginnt in der Regel am 1.–3. Tag nach der OP.



### Die enge Zusammenarbeit zwischen Chirurg und Handtherapeutin ist unabdingbar.

**Sehennähte sind zunächst instabil** → Die Anzahl der Fäden und der Zustand der Sehnenenden bestimmen, wie fest eine Sehnennaht ist. Ein erneuter Riss der Sehne ist in jedem Fall zu vermeiden. Ihre Zugbelastung ist bis zum 6. Tag nach der OP deutlich minimiert: Das traumatisierte Gewebe wird abtransportiert, das neue Gewebe ist noch nicht aufgebaut. Bei der Heilung lagern sich Kollagenmoleküle an der Sehne an und verbinden umliegendes Gewebe. Ab dem 6. Tag nimmt die Zugfestigkeit des Kollagens konstant zu. Kontrollierte Zugbelastung führt zum Ausrichten der Kollagenfasern in Längsrichtung, wodurch sich die Zugfestigkeit der Sehne erhöht. Eine Differenzierung des beteiligten Gewebes und die Umwandlung in eine feste Narbe finden statt.

In der Regel ist eine Sehne 12 Wochen nach einer Sehnennaht wieder voll belastbar. Da Strecksehnen meist einem geringeren Widerstand ausgesetzt sind als Beugesehnen, kann der Patient sie gegebenenfalls schon 1–2 Wochen früher (je nach Alltagsbelastung und Beruf) voll belasten.

Für die Nachbehandlung einer Strecksehnenverletzung stehen dem behandelndem Chirurgen und der Handtherapeutin verschiedene Techniken zur Verfügung, zum Beispiel die Immobilisierung. Die Sehne bewegt sich dadurch kaum, sodass sich das Risiko für Adhäsionen (= Verklebungen) erhöht. Diese beeinflussen die Sehnengleitfähigkeit negativ. Eine andere Nachbehandlungsmöglichkeit ist die passive Frühmobilisation. Hierbei kommen dynamische Schienen zum Einsatz. Das Short-Arc-Motion-Konzept gehört zur aktiven Frühmobilisation.



**Kontrollierte Frühmobilisation fördert das Abheilen** → Mittels spezieller Schienen und Übungen sorgt das Short-Arc-Motion-Konzept (SAM) dafür, dass die verletzte Strecksehne kontrollierten Zugbelastungen ausgesetzt ist. Dadurch hält sich das Risiko für Komplikationen (☞ MÖGLICHE KOMPLIKATIONEN) gering. Der leichte Zug auf die Sehne fördert außerdem das Abheilen der Wunde. Eine Sehne muss circa 5 Millimeter gleiten können (= Sehnenexkursion), um die Bildung von Adhäsionen zu vermeiden [1]. Hierfür ist eine Bewegung im PIP von ca. 30° notwendig.

Zunächst fertigt die Handtherapeutin 2–5 Tage nach der OP eine Lagerungsschiene an, die der Patient für 6–8 Wochen trägt (☞ ABB. 4). Er trägt sie 24 Stunden am Tag und zieht sie nur zum Üben aus. 8 Wochen nach der OP trägt der Patient die Lagerungsschiene weitere 2–4 Wochen nachts und bei Belastung. Das PIP und das DIP sind in der Lagerungsschiene in Extension, am besten 0°, gelagert, während das Metakarpophalangealgelenk (MCP) frei sein sollte („Sandwich-Schiene“).

**Übungsschienen zum Trainieren der Extension und Flexion** → Neben der Lagerungsschiene fertigt die Handtherapeutin ebenfalls in den ersten Tagen nach der OP die beiden Übungsschienen für den Patienten an. Die erste Übungsschiene hat in den ersten 3 Wochen nach der OP im DIP 25° Flexion, und im PIP 30° Flexion (☞ ABB. 5 UND ABB. 6, S. 24). Nach diesen 3 Wochen erweitert die Therapeutin die Flexion im PIP jede Woche um 10° – vorausgesetzt, der Patient erreicht die maximale Extension im PIP aktiv. Wenn er noch nicht endgradig in die Extension im PIP kommt, wird dies mit „Place and Hold“-Übungen trainiert: Der Patient unterstützt den verletzten Finger bei den Übungen durch die gesunde Hand und versucht die Fingerstellungen zu halten, so gut es ihm möglich ist.



ABB. 3 Mithilfe des Tischkantentests lässt sich feststellen, ob eine Strecksehne verletzt ist oder nicht.



*Die aktive Frühmobilisation verkürzt die Rehabilitationszeit, und der Patient ist schneller wieder arbeitsfähig.*

Das Ziel des Trainings mit der ersten Übungsschiene ist es, dass der Patient die aktive Extension im PIP trainiert. Der Finger wird daran gehindert, zu weit in die Flexion zu geraten („Flexionsblock“) und dadurch die Sehne zu überdehnen. Trotzdem ist eine aktive Bewegung mit leichter Zugbelastung auf die Strecksehne möglich. Dies trägt zur verbesserten Kollagenbildung bei und verhindert durch das regelmäßige Gleiten der Sehne die Bildung von Adhäsionen.

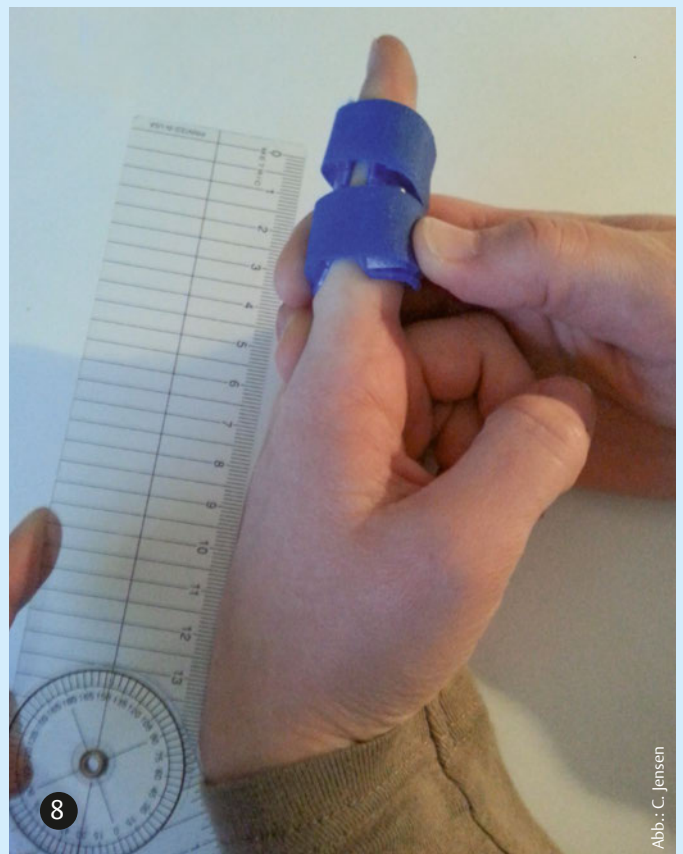
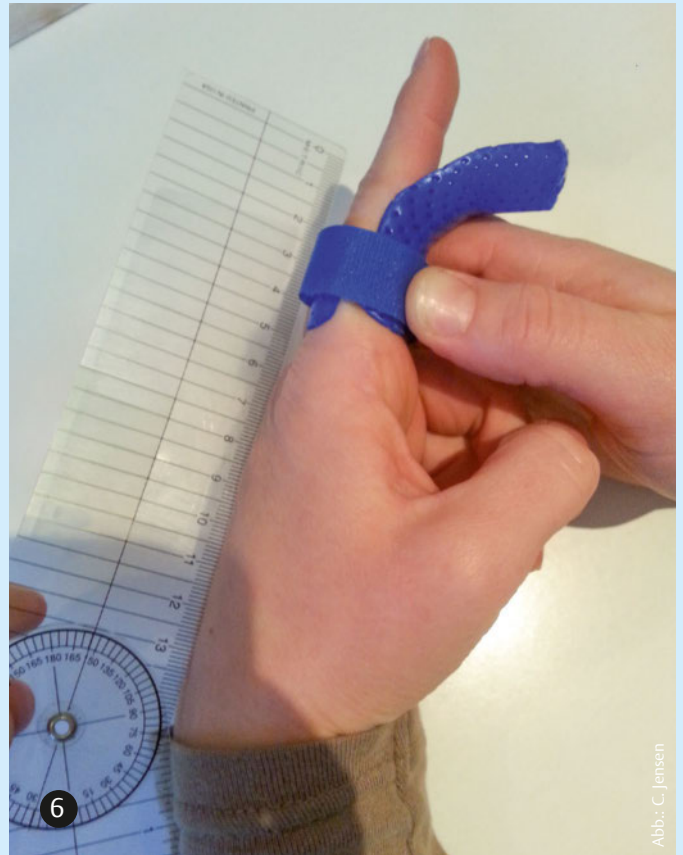
Die zweite Übungsschiene des SAM-Konzeptes fixiert das PIP in 0° Extension, während das DIP vollständig flektiert werden kann (☞ ABB. 7 UND ABB. 8, S. 24). Voraussetzung hierfür ist, dass mindestens ein Seitenzügel der Strecksehne intakt ist. Bei fixierter Extension im PIP übt der Patient mit der Schiene die isolierte Flexion und Extension im DIP. Dies bewirkt das Gleiten des Tractus lateralis der Dorsalaponeurose.

Das Handgelenk befindet sich bei jeder Übung in 30° Flexion, um den Zug der starken Antagonisten zu minimieren. Der Patient fixiert das Grundgelenk des betroffenen Fingers durch die gesunde Hand in Nullstellung. Er schaltet so den Einfluss der intrinsischen Muskulatur aus, sodass ein maximales Gleiten im Bereich des Tractus intermedius erreicht wird. Diese Grundstellung gilt für beide Übungsschienen.

Der Patient übt mit beiden Schienen mindestens 6 Wochen lang. Er führt die Übungen täglich jede wache Stunde 15–20 Mal durch. Dabei darf er keine Kraft gegen Widerstände wie Ödeme oder Verbandsmaterial aufwenden. Falls ihm die aktive Extension im PIP schwerfällt, kann er stundenweise eine dynamische Extensionschiene tragen (☞ ABB. 9, S. 25). Damit darf der Patient aber nicht



ABB. 4 Lagerungsschiene des SAM-Konzeptes, auch „Sandwich-Schiene“ genannt: Sie wird rund um die Uhr getragen. Sie fixiert PIP und DIP des Fingers, das MCP kann sich frei bewegen.



aktiv in die Flexion üben, da der Zug auf die genähte Strecksehne zu groß wäre. 6 Wochen nach der OP muss er nur noch mit der zweiten Übungsschiene üben, und die Lagerungsschiene kann durch einen Tapezügel ersetzt werden. Wenn die Wundheilung ohne Probleme abläuft, ist es dem Patienten 7 Wochen nach der OP möglich, den Finger im Alltag einzusetzen, allerdings ohne Belastung. Leichte Kräftigungsübungen sind 9 Wochen nach der OP möglich, zum Beispiel mit weicher Knetmasse.

**Effektive Frühmobilisation** → Die langjährige Erfahrung zeigt: Die aktive Frühmobilisierung von Strecksehnenverletzungen an der Hand scheint im Vergleich zur passiven Frühmobilisierung deutlich bessere Ergebnisse zu liefern. Sie verkürzt die Rehabilitationszeit, und die Patienten sind schneller wieder arbeitsfähig [1]. Zudem sinkt die Komplikationsrate deutlich. Eine enge Zusammenarbeit

ABB. 5 UND 6 Erste Übungsschiene: Die Schiene hindert als „Flexionsblock“ den Finger daran, zu weit in Beugung zu gehen, um die Sehne nicht zu überdehnen. Der Patient streckt und beugt den Finger 15–20 Mal pro Stunde. Bei jeder Übung befindet sich das Handgelenk in 30° Flexion.

ABB. 7 UND 8 Bei der zweiten Übungsschiene ist das PIP in vollständiger Extension fixiert, der Patient bewegt das DIP aktiv in Flexion und Extension. Auch bei diesen Übungen befindet sich das Handgelenk immer in 30° Flexion. Circa 6 Wochen nach der OP führt der Patient die Übungen nur noch mit der zweiten Schiene durch.

ABB. 9 Hat der Patient Schwierigkeiten damit, den betroffenen Finger aktiv zu strecken, kann er stundenweise eine dynamische Extensionsschiene tragen. Damit darf er aber nicht aktiv in die Flexion üben, da sonst der Zug auf die Strecksehne zu groß wäre.

von Handchirurgen und Handtherapeuten ist dabei notwendig. Voraussetzung für die Frühmobilisation ist die Stabilität der Sehnennaht. Außerdem sollte die behandelnde Handtherapeutin gut ausgebildet und erfahren sein.

Bei der reinen Immobilisierung einer Strecksehnenverletzung, wie sie Ärzte immer noch als Standard durchführen, kommt es häufig zu Adhäsionen mit einem Streckdefizit von 10–20° im PIP. Diese Adhäsionen lassen sich bei Durchführung des SAM-Konzeptes meist verhindern. Da es aber für viele Ärzte bequemer ist, die Wunden zu immobilisieren, anstatt Verordnungen für den Schienenbau und die Handtherapie auszustellen, erhalten 98% aller Patienten mit Strecksehnenverletzungen keine Frühmobilisierung. Häufig übernimmt die Nachbehandlung ein Hausarzt, und der Handchirurg sieht den Patienten nicht mehr.

**lernen**  
mit Wissens-  
check



Abb.: C. Jensen

Studien auf diesem Gebiet sind noch rar und in der Regel alle von Ärzten durchgeführt. Um evidenzbasiert arbeiten zu können, sind aussagekräftige Untersuchungen und eine Weiterentwicklung der Frühmobilisierung nötig. Die Erkenntnisse aus der Praxis ergeben, dass die Frühmobilisation wirksam ist. Leider sagen Ärzte oft: Patienten brauchen noch keine Handtherapie. Sie werden, wenn überhaupt, zunächst zu nicht spezialisierten Physiotherapeuten geschickt. Erst wenn es schon zu Komplikationen gekommen ist, überweisen die Ärzte die Patienten an ausgebildete Handtherapeuten. Im Gegensatz zur Immobilisation ist die Nachbehandlung nach dem SAM-Konzept zwar zeitaufwendiger für Therapeutin und Patient, aber deutlich effektiver. Handtherapeuten wünschen sich bessere Umsetzungsmöglichkeiten und eine Verbreitung der Frühmobilisierung, denn sie ist die Zukunft! Empfehlenswert sind Fortbildungen der AFH (Akademie für Handrehabilitation) und der DAHTH (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Handtherapie e. V.).

Carina Jensen

#### 📖 Literaturverzeichnis

[www.thieme-connect.de/products/ergopraxis](http://www.thieme-connect.de/products/ergopraxis) > Ausgabe 9/18

#### 👤 Autorin



**Carina Jensen**, ist seit 2002 Ergotherapeutin und Praxisinhaberin zweier Praxen für Handtherapie und Ergotherapie mit Frühmobilisierung und Schienenbau in Gießen und Lich-Eberstadt (Hessen). Sie ist unter anderem zertifizierte Handtherapeutin (AFH 2010), Manual-Therapeutin für die obere Extremität (2013) und Referentin bei Handkursen und auf Hand-symposien. Mehr Informationen zur Autorin gibt es unter [www.ergo-handtherapie.com](http://www.ergo-handtherapie.com).

# Fragen zu Strecksehnenverletzungen

**1. Verletzungen von Strecksehnen am proximalen Interphalangealgelenk (PIP) der Hand liegen in Zone ...**

- A ... 5
- B ... 7
- C ... 1
- D ... 3
- E ... 4

**2. Die Strecksehnen der Finger gehen distal in eine Dorsalaponeurose über. Sie besteht aus drei Strängen; in der Mitte der Tractus intermedius, rechts und links davon jeweils der Tractus ...**

- A ... palmaris.
- B ... lateralis.
- C ... radialis.
- D ... ulnaris.
- E ... dorsalis.

**3. Wie heißt der Test, mit dem die Funktion einer Fingerstrecksehne überprüft werden kann?**

- A Tischkantentest
- B Tischplattentest
- C Tischtennistest
- D Tischflächentest
- E Tischtuchtest

**4. Nach welchem Zeitraum nach einer OP ist eine Sehne in der Regel wieder voll belastbar?**

- A nach 14 Wochen
- B nach 10 Wochen
- C nach 12 Wochen
- D nach 6 Wochen
- E nach 8 Wochen

**5. Eine mögliche Komplikation einer schlecht verheilten Sehnennaht sind Adhäsionen. Worum handelt es sich dabei?**

- A Schnappfinger
- B Schwanenhalsdeformität
- C erneuter Riss der Sehne
- D Knopflochdeformität
- E Gewebsverklebungen

**6. Welches Gelenk sollte sich explizit bei der Lagerungsschiene („Sandwich-Schiene“) des SAM-Konzeptes frei bewegen können?**

- A Interkarpalgelenk
- B distales Interphalangealgelenk
- C Metakarpophalangealgelenk
- D Karpometakarpalgelenk
- E proximales Interphalangealgelenk

**7. Wie groß muss die Bewegungsamplitude einer Sehne mindestens sein, um Adhäsionen zu vermeiden?**

- A 5 Millimeter
- B 2 Millimeter
- C 4 Millimeter
- D 3 Millimeter
- E 6 Millimeter

**8. Womit wird bei der ersten Übungsschiene des SAM-Konzeptes vermieden, dass sich die Strecksehne überdehnt?**

- A Extensionsquengel
- B Flexionsblock
- C Fixationsquengel
- D Flexionsquengel
- E Extensionsblock

**9. Woraus bestehen Sehnen hauptsächlich?**

- A Muskelgewebe
- B Nervengewebe
- C Epithelgewebe
- D Bindegewebe
- E Baumwollgewebe

**10. Welches Gelenk wird bei der zweiten Übungsschiene des SAM-Konzeptes flektiert und extendiert?**

- A PIP
- B MCP
- C ISG
- D ACG
- E DIP

## Lösungen

Wenn Sie so geantwortet haben, liegen Sie richtig:

1D, 2B, 3A, 4C, 5E, 6C, 7A, 8B, 9D, 10E