

Hubert Klauser:

# Der Gebrauch sensomotorischer Aktiveinlagen in der modernen Fußchirurgie

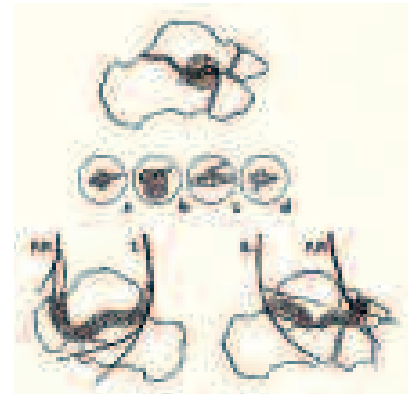
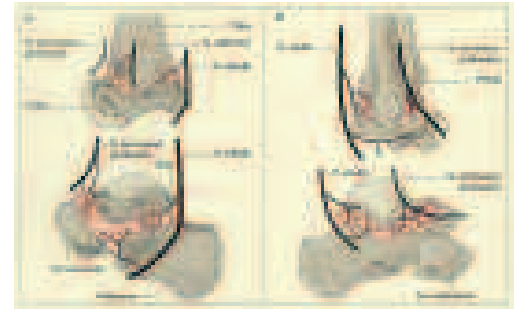
## Zusammenfassung:

Die Behandlung mit sensomotorischen Aktiveinlagen stellt aufgrund der aktiven Stimulation der Fußmuskulatur eine ganzheitliche Alternative, aber auch Ergänzung in der modernen Fußtherapie dar. Das Indikationsspektrum ist groß und betrifft vor allem Fußfehlformen bei Kindern und Erwachsenen aber auch postoperative und posttraumatische Zustände sowie zur Chronifizierung neigende Fußprobleme und therapeutische Problemfälle. Der große Vorteil sensomotorischer Einlagen in der Fußorthopädie und Fußchirurgie ist vor allem der ganzheitliche Ansatz durch die gleichzeitige Beachtung der gesamten Körperstatik. Schwere, fixierte, irreversible Fußfehlformen – vor allem posttraumatisch – fallen nicht in das Indikationsspektrum sensomotorischer Einlagen.

Der Fuß stellt ein äußerst sensibles Organ dar, welches bei jedem Schritt Informationen über Temperatur, Festigkeit, Oberflächenbeschaffenheit und Neigung des Untergrundes aufnimmt und weiterleitet. Im Laufe des Lebens nimmt diese Fähigkeit der „Taktile Gnosis“ unter Umständen kontinuierlich ab. Unterschiedliche Faktoren sind zu unterschiedlichen Lebensabschnitten dafür verantwortlich. Die Auswirkungen solcher Störungen der fußgewölbefbildenden und den Abrollvorgang steuernden Fußmuskulatur betreffen dann nicht nur den Fuß selbst, sondern setzen sich auf die gesamte Körperstatik und den gesamten Bewegungsapparat fort. Insofern ist die Korrektur von Defiziten und Fehlstellungen des Fußes ebenso wie die Prophylaxe für den gesamten Körper von Vorteil und meist sogar unumgänglich. Die Philosophie der Beeinflussung und Förderung sensomotorischer Fähigkeiten über spezielle Einlagen sollte daher auch in der modernen Fußchirurgie vor allem perioperativ (= die Zeit um die Operation herum betreffend) und posttraumatisch immer mehr Beachtung finden.

## Ganzheitliches Fußkonzept

Schlagworte wie Eigenwahrnehmung, Sensorik, Motorik und Stabilität haben in der modernen Fußchirurgie ebenso Einzug gehalten wie die Tatsache, dass der Fuß nicht alleine isoliert zu betrachten ist sondern vielmehr in ein ganzheitliches fußorthopädisches Konzept integriert werden sollte. Grund hierfür ist die bereits angesprochene Fähigkeit des Fußes, Informationen weiterzugeben und schließlich nach entsprechender sensomotorischer Integration eine reflektorische neuromuskuläre Antwort zu erhalten, mit der nicht nur eine Steuerung der Schwerkraft möglich ist, sondern auch eine kontrollierte Bewegung. Der Fuß ist somit einerseits kybernetisches und andererseits propriozeptives Or-



1 Sinus Tarsi: sensomotorische Schaltzentrale im Bereich des unteren Sprunggelenkes mit Anhäufung von Rezeptoren.

gan zugleich. Diese Fähigkeit des Fußes sollte therapeutisch sowohl bei chirurgischer Intervention als auch bei konservativer Vorgehensweise berücksichtigt werden, um Folgeerscheinungen und sekundäre Schäden nicht nur des Fußes alleine sondern auch des gesamten Bewegungsapparates zu verhindern.

## Störung durch Veränderung?

Der Fuß ist zwar die Schaltzentrale des Körpers schlechthin, beinhaltet aber eine Vielzahl von Störmöglichkeiten und stellt ein ausgesprochen sensibles und anfälliges System dar, welches schnell aus dem Gleichgewicht geraten kann.

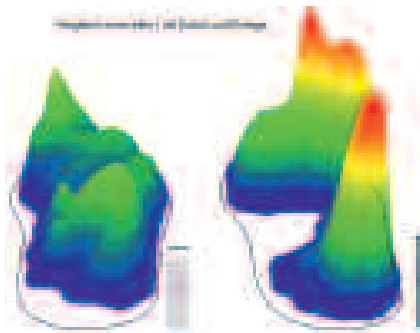
So unterliegt die erwähnte Fähigkeit der „Taktile Gnosis“, also die Erkennung von Temperatur, Festigkeit, Oberflächenbeschaffenheit und Nei-

### Anschrift des Verfassers:

Dr. Hubert Klauser  
Orthopäde-Chirurg-  
Handchirurg/Fußchirurgie  
Zentrum für Bewegungsheilkunde  
Bozener Straße 17  
10825 Berlin  
E-Mail: klauser@bewegungsheil-  
kunde.de



**2 a** Zustand nach Replantation einer Desartikulationsverletzung im rechten OSG.



**2b**

**b** Postoperative Versorgung mit Aktiveinlagen und veränderter Druckverteilung in der Pedobarographie. Links mit Schuh und Einlage, rechts ohne alles.



**3** Sensomotorische Aktiveinlage.

gung, einer hohen Abnutzung. Die Rezeptoren wie Muskelspindelrezeptor, Hautrezeptor, Gelenkrezeptor und Mechanorezeptor reagieren auf den Tonusverlust der Fußmuskulatur und einzelner Fußmuskeln, auf Veränderungen der Fußform, der fußgewölbefbildenden und den Abrollvorgang steuernden Fußmuskulatur, letztendlich auf Störungen des gesamten Haltungs- und Bewegungsapparates.

Sensomotorische Aktiveinlagen zielen auf eine Verbesserung der propriozeptiven Fähigkeiten, der Koordination und der Eigenwahrnehmung ab. Sie stellen zu den herkömmlichen, statisch ausgerichteten und rein biomechanisch orientierten Einlagentypen eine Alternative und Bereicherung des Anwendungsspektrums dar.

Einlagen mit rein festen, bettenden Komponenten dienen einer skelettstützenden Maßnahme und bewirken eine Reduktion der Bewegung mit Entlastung und teilweise sogar Rückbildung der Muskulatur – ohne Einfluss auf die Kinematik. Im Gegensatz dazu verfolgen sensomotorische Aktiveinlagen eine aktive Stützung und Veränderung mit Stimulation spezifischer Muskelgruppen und Förderung der Taktile Gnosis, der Koordination und des muskulären Gleichgewichtes.

Dies können wir uns in der Behandlung fußchirurgischer Probleme ebenso wie in der perioperativen Betreuung sehr gut zu Nutzen machen.

### Wie wirken Aktiveinlagen?

Afferente Impulse von Muskelspindel, Sehnen-, Gelenk- und Mechanorezeptoren bilden die Summe der propriozeptiven Information aus der Peripherie an das Gehirn. Dort findet eine Ver-

schaltung mit vestibulären, visuellen und kranio-mandibulären Signalen sowie der Viszeroseption im Gehirn und Kleinhirn statt. Man spricht hierbei von einer „just in time“ Regulation beziehungsweise sensomotorischen Integration. Die sensomotorische Steuerung wird dann aus dem Abgleich propriozeptiver, exterozeptiver und viszeroseptiver Impulse von zentralen Kontrollmechanismen als reflektorisch-neuromuskuläre Antwort entworfen. Die hier vorgestellten Aktiveinlagen stimulieren entsprechend einem sensomotorischen Muskelkoordinationstest (Ringtest) die speziellen Rezeptoren beziehungsweise die schwach getestete Muskulatur und führen somit sukzessive zu einer Stellungs- und Haltungskorrektur, was sekundär zu einer Schmerzreduktion führt. Die Spezial-einlage besteht aus neun prall-elastisch ausgearbeiteten Kammern, die sich durch eine besonders hohe Rückstellkraft (Shorehärte) auszeichnen. Eine individuelle patientenorientierte Stimulationsanpassung ist jeder Zeit möglich. Ziel ist es nach dem Motto „form follows function“ eine aktive Stützung des Fußes durch Stimulation spezifischer Muskelgruppen hervorzu-rufen und die „Taktile Gnosis“ ebenso wie koordinative Fähigkeiten und das muskuläre Gleichgewicht zu verbessern.

### Wann werden sie eingesetzt?

Im Folgenden möchte ich das Anwendungsspektrum im orthopädisch-fußchirurgischen Alltag vorstellen, wobei explizit zu erwähnen ist, dass die Aktiveinlagen *einen* Bestandteil des Behandlungskonzeptes darstellen und je nach Indikation sowohl stati-



**4** 14-jähriges Mädchen: Senk-Knickfuß mit Hallux-valgus-Deformität.



**5** Chronische Achillodynie beidseitig.



**6 a – c** Einlagenversorgung während komplexer Korrektur einer einseitigen Brachymetatarsie (man beachte die postoperativ korrekte Ausrichtung der Zehenstrahle 3 bis 5). **a** Präoperativ (13-jähriges Mädchen) **b** Röntgenbild (8. Monat postoperativ) **c** Klinisches Bild (8. Monat postoperativ).

sche als auch sensomotorische Einlagen ihre Verwendung finden.

Neben juvenilen Fußfehlformen und koordinativen Störungen im Kindesalter behandeln wir unsere Patienten auch perioperativ und posttraumatisch mit sensomotorischen Aktiveinlagen, falls die Indikation hierfür gegeben ist. So kann die Behandlung von Distorsionstraumata des oberen und/oder unteren Sprunggelenkes – um nur eines von vielen möglichen Beispielen zu erwähnen – gerade wenn es sich um einen prolongierten Verlauf mit persistierender Ergussbildung und zusätzlichem Weichteilödem handelt, neben dem üblichen Behandlungsregime sehr erfolgreich mit der Verbesserung propriozeptiver Fähigkeiten durch das Tragen der Aktiveinlagen unterstützt werden. Neben der Verbesserung der Koordination und Stabilität kommt es zusätzlich zu einem Abschwollen aufgrund der Stimulation des venösen Plexus im Fußsohlenbereich, zu einer Verminderung der Rezidivanfälligkeit und nicht zuletzt zur Schmerzfreiheit. Bei Verletzungen im Sprunggelenksbereich kommt es nicht selten zu einer Schädigung der sensorischen Nervenfasern im Sinus Tarsi, was zu einem Verlust der Propriozeption und letztlich der Stabilität führt. Insofern ist ein intensives Auftrainieren der Sensomotorik zur Vermeidung einer chronischen Instabilität mit den Folgen eines dorsalen und/oder ventralen Impingement oder gar einer sekundären Arthrose von enormer Wichtigkeit. Wir führen daher zusätzlich zu der Verordnung von Aktiveinlagen ein sensomo-

torisches Trainingskonzept nicht nur beim Hochleistungs- und Leistungssportler sondern auch bei sportlich nur gering Aktiven durch. In unserem Behandlungsregime – sowohl operativ als auch konservativ auszubehandelnder Sprunggelenksverletzungen – hat in der Spätbehandlungsphase die sensomotorische Aktiveinlage ihren festen Bestandteil.

#### Hilfe bei komplexen Schäden

Schwere Fußverletzungen mit komplexer Schädigung nervaler und vaskulärer Strukturen bieten sich im Rahmen der Stufentherapie ebenfalls hinsichtlich der Verwendung von sensomotorischen Einlagen geradezu an. So kann bei schweren posttraumatischen beziehungsweise postoperativen Zuständen im Stadium der Teil- und Reinnervation zur Verbesserung der funktionellen Sensibilität und Desensibilisierung ebenso wie zur Verbesserung der motorischen Funktion, der Koordination, des venösen und lymphatischen Abflusses die sensomotorische Aktiveinlage eingesetzt werden. Der Effekt dieser speziellen Einlage kann auch hierbei pedobarographisch sehr gut dokumentiert und nachgewiesen werden. Fixierte, statische posttraumatische Fehlförmigkeiten sind hiervon natürlich gleichermaßen ausgeschlossen wie dekompenzierte Füße.

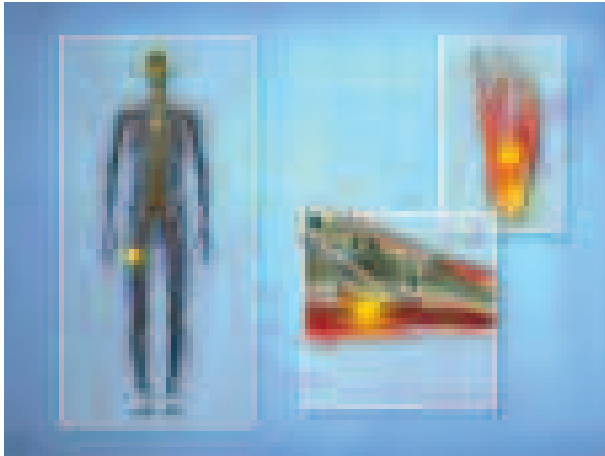
Rückfußprobleme wie der dorsale und plantare Fersensporn, das Haglund Syndrom und Achillodynie – um einige wenige Beispiele exemplarisch anzuführen – können zusammen mit in-

tensiven physikalischen und physiotherapeutischen Maßnahmen – Spiraldynamik® und/oder sensomotorisches Training – sowie der Aktiveinlagen sehr gut therapiert werden. Die hierdurch verbesserte muskuläre Balance und die Kräftigung der fußgewölbebildenden Muskulatur führen nicht nur zu einer Verbesserung der Fußform sondern vor allem zur Beschwerdefreiheit und verhindern ein Rezidiv.

Daher eignet sich die Einlage auch bestens in der Anwendung nach einfachen und komplexen knöchernen Umstellungen zum Beispiel bei Vorliegen einer Vorfußdeformität.

#### Kontrolle durch Stimulation

Sofern möglich erhalten unsere Patienten in der postoperativen Nachsorge, nachdem der Vorfußentlastungsschuh abtrainiert ist, eine sensomotorische Einlage. Gerade nach vier- bis sechswöchigem Tragen eines Verbands- oder Vorfußentlastungsschuhes kommt es zu einem komplexen Derangement der Körperstatik und Patienten mit Korrekturen einer Vorfußdeformität klagen über nicht geringe Probleme der Körperstatik, die durch die langwierige Fehlbelastung oft völlig aus dem Lot gekommen ist. Knie-, Hüft- und Lendenwirbelsäulenprobleme sind unter Tragen des genannten Entlastungsschuhs häufig zu beobachten und stellen später einen Teufelskreis dar, den es zu beheben gilt. Umso wichtiger ist es, eine ganzheitliche körperstatikbetonte Fußorthopädie zu betreiben. Denn wenn wir solche Pro-



**7** Afferenzstimulation.



**8** Komplexe Umstellung bei Vorfußdeformität.



**9** Persistierender intraartikulärer Erguss und persistierendes Weichteilödem nach Supinationstrauma links und gleichzeitig vorliegender venöser Insuffizienz.

bleme vermeiden wollen, sollten wir frühzeitig an die Haltungs- und Bewegungskontrolle durch Stimulation und Beachtung der Sensomotorik denken.

Insbesondere jugendliche Patienten profitieren von diesem Konzept, wenn komplexe Korrekturen von angeborenen Fehlbildungen durchgeführt werden. Durch umfassende operative Intervention im Fußbereich kommt es zwar in den meisten Fällen zu einer sowohl kosmetischen als auch funktio-

nellen Verbesserung, allerdings ist die gesamte Biomechanik des Fußes derart verändert und teilweise sogar gestört, dass eine Unterstützung durch Aktiv-einlagen über einen längeren Zeitraum während des gesamten prä- und post-operativen Zeitraumes sinnvoller erscheint als eine Hilfestellung mit statischen Einlagen. ■

Literatur und Bildnachweis beim Verfasser.



**10** Ventrales Impingementsyndrom / OSG.