

H. Garten

Praxis der Anwendung propriozeptiver Einlegesohlen

Zusammenfassung

Es gibt eine Vielzahl von Konzepten für die Korrektur von Fußdeformitäten und Fehlfunktionen ebenso wie deren Auswirkungen auf die Gesamtstatik. Grob lassen sich stützende orthopädische Einlagen (passiv) und aktiv stimulierende ohne eine passiv aufrichtende Funktion unterscheiden. Letztere werden auch als „propriozeptive“ oder „sensomotorische“ Einlagen bezeichnet.

In diesem Artikel wird die Anwendung eines Systems sensomotorischer Einlegesohlen beschrieben, welches nach Kriterien der Applied Kinesiology anwendbar und in seiner Wirkung auf die Gesamtstatik direkt überprüfbar ist.

Schlüsselwörter

Propriozeption, sensomotorische Einlagen, Applied Kinesiology, Posturographie

Abstract

There are numerous concepts for the correction of foot deformities and dysfunction as well as their effect on the entire postural system. In general supporting orthotics (passive) and actively stimulating proprioceptive or „sensomotor“ insoles without a passive righting property can be distinguished.

In this article the application of a system of sensomotor insoles, which can be used according to the criteria of Applied Kinesiology is presented. They can be directly adapted and controlled in their effect on the overall posture of the patient.

Keywords

Proprioception, sensomotor insoles, Applied Kinesiology, posturography

Einleitung

Fehlfunktionen des Bewegungssystems nehmen u.a. vom kranio-mandibulären System („absteigend“) und von den Füßen („aufsteigend“) ihren Ausgang. Die Aufbisschienentherapie ist in der Applied Kinesiology etabliert, für die Versorgung von Fehlfunktionen der aufsteigenden Kette gibt es bisher nur ein unvollständiges Protokoll.

Geschichte propriozeptiver Einlegesohlen

Propriozeptive oder sensomotorische Einlagen haben in den letzten Jahren eine weite Verbreitung gefunden. Die ist auch ein Verdienst der Fa. Medreflex, die speziell in orthopädischen Verbänden eine sehr effektive Überzeugungsarbeit geleistet hat und sich so in orthopädischen und allgemeinmedizinischen Kreisen etabliert hat.

Historisch gesehen geht die „Posturologie“ auf den Tübinger Arzt K. Vierordt zurück [1]. Er gründete 1890 in Berlin die erste Schule für Posturologie. Der Name, der sich heute damit verbindet, ist der des französischen Orthopäden B. Bricot [2]. Bricot empfiehlt sog. „elektrogalvanische Sohlen“, die vorkonfektioniert sind und nach relativ rigiden Regeln verordnet werden. Sie entsprechen damit nicht dem individuellen Therapiekonzept der Applied Kinesiology.

Weiter wurden die Verwendung von Stimulationselementen an Einlegesohlen von dem französischen Neurologen Bourdiol, welcher sich auch als Aurikulotherapeut und Iridologe einen Namen gemacht hat, beschrieben [3]. Er entwickelte zusammen mit dem Niederländer Karel Breukhoven das System der Podo-Orthesiologie [4] bestehend aus Leder- oder Kunststoffsohlen, die nach statischer und dynamischer Analyse der Füße und des Bewegungssystems des Patienten mit stimulierenden Elementen in einer spezialisierten orthopädischen Werkstatt versehen werden.

L. Aich hat dieses System abgewandelt und ausgebaut und den Namen Podo-Ätiologie dafür geprägt [5].

M. Fusco hat die heute von Medreflex [6] vertriebenen Sohlen entwickelt, die aus Kautschuk-Rohlingen mit vorgefertigten Kammern bestehen, in die dann nach Anweisung des Anwenders ein Kautschuk-Granulat gefüllt wird, sodass sich ein individuelles Sohlenrelief bilden lässt.

In der Praxis des Autors hat sich keines der beschriebenen Systeme als ausreichend geeignet für eine Testung nach den Kriterien der Applied Kinesiology erwiesen, die die Voraussetzung erfüllen muss, dass jede



Veränderung der Sohle direkt in ihrer Auswirkung auf die Statik beurteilt werden kann.

Dabei ist der von den Anwendern der Medreflexx-Sohlen propagierte Streichtestung der Fußsohlen mit anschließendem O-Ring-Test nach Omura [7] nicht geeignet, da er erstens kein physiologisches Korrelat hat und zweitens die Auswirkungen der Füllung auf die Körperfunktion und Statik nicht direkt beurteilt werden kann, da diese bei der Lieferfirma erfolgt. Weiterhin ist das Kammernsystem zu wenig flexibel um individuellen Erfordernissen des Patienten gerecht zu werden.

Physiologische Grundlagen

Haltungssteuerung

Die Interaktion des aufrecht stehenden Menschen mit der Umgebung hängt von der Kenntnis der relativen Positionen der mobilen Körperteile im Schwerkraftfeld und ihrer Position zueinander ab, im Speziellen der Augen, des Kopfes, des Rumpfes und der Beine bzw. Füße. Diese Ruhe-Positionsinformationen liefern die Propriozeptoren (Spindelzelle, Golgi-Sehnenorgan und Gelenkrezeptoren), einige Exterozeptoren (die Druck Berührung und Vibration vermitteln) sowie das Vestibulärorgan (Utriculus und Sacculus mit ihrem Ruhetonus durch die Schwerkraft) und das Auge.

Bewegungsinformationen liefern erneut dieselben Strukturen, wobei zu differenzieren ist, dass Utriculus und Sacculus für Linearbeschleunigung und die Bogengänge für Rotationsbeschleunigungen sensibel sind. Sie sind der Ausgangspunkt für das vestibulookuläre (VOR) und vestibulozervikale (VCR) Reflexgeschehen sowie allgemeine posturale Reaktionen zur Stabilisierung des Körpers im Raum.

Auge

Die visuelle Information spielt eine entscheidende Rolle bei der Orientierung des Körpers im Raum. Dabei spielt die periphere Retina bei der dynamischen Haltungskontrolle eine wichtige Rolle [8], dort hat das visuelle „Wo“-System ihren Ausgangspunkt [9], daneben die extraokuläre Propriozeption. Die Blickrichtung könnte auf der Basis propriozeptiver Signale aus allen in einer bestimmten Situation propriozeptiver aktiven Körpersegmenten bestimmt werden [10]. Vibrationsstimulation der extraokulären Muskeln mit Frequenzen von 10 bis 80 Hz resultieren in Ia-Afferenzen der Muskelspindeln, welche eine Bewegungssillusion mit den entsprechenden motorischen Effekten hervorrufen [11]. Nach den Experimenten dieser Autoren wird der Eindruck eines Shifts (nicht tatsächlicher Shift) eines visuellen Zieles wird durch die Vibrationsstimulation der extraokulären Muskeln verursacht. Das-

selbe geschieht durch die Stimulation des M. sternocleidomastoideus sowie der Mm. tibialis ant. und soleus (posturale Muskeln).

Das bedeutet letztendlich, dass Fehltonus der extraokulären Muskeln zu einem fehlerhaften Haltungsprogramm führen kann. Fehltonus der extraokulären Muskeln ist per se jedoch wieder ein Resultat von Fehlafferenzen des ZNS, vor allem durch gestörte Propriozeption (Kap. 12, [12]), abgesehen von Fällen manifesten Schielens, deren Ursache eine anatomische Dysbalance der extraokulären Muskeln ist.

Füße

Propriozeptoren: Spindelzellafferenzen

Vibration, die an den distalen Sehnen von Unterschenkelmuskeln angebracht wird, verursacht frequenzabhängig eine Bewegungssillusion, die der Dehnung des Muskels entspricht [11]. Stimulation der beiden Mm. tibialis anterior führt zu einer Sensation von Rückwärtsbewegung, die der Achillessehnen zu der einer Vorwärtsbewegung. Die Geschwindigkeit der illusinären Bewegung hängt von der Frequenz der Stimulation ab.

Die Füße sind mechanisch gesehen Hebel, die ein Momentum produzieren, um den Wirkungen der Schwerkraft auf den Körper entgegen zu wirken. Dieses Momentum wird durch die Größe des Druckes und seiner Lokalisation an der Fußsohle bestimmt [13]

Exterozeptoren: Hautmechanorezeptoren der Füße

Mechanorezeptoren der Fußsohle (schnelle und langsame Adaptation) sind Drucksensoren, die mittels Vibration experimentell adäquat stimuliert werden können.

Entscheidend für die Praxis ist, dass Vibration eine Bewegung weg von der Druckstelle der Fußsohle induziert mit dem Ziel, einer Abweichung der Haltung entgegen zu wirken.

Die Hautrezeptoren der Fußsohle und die Muskelspindeln der Unterschenkelmuskulatur arbeiten dabei synergistisch [14-17].

Eiswasser (3°C, Wasserspiegel unterhalb des Sprunggelenkes) in dem die Füße während 20 min. stehen, hebt experimentell die Sensibilität für Berührung, Schmerz und Temperatur auf. Dies resultiert in einem a.p.-Schwanken mit und ohne Vibrationsstimulation der Wade. Laterales und a.p.- Schwanken tritt dann mit und ohne galvanischer Stimulation des N. vestibularis auf.

Visuelle Kontrolle konnte diesen Experimenten in keinem der untersuchten Fälle den Verlust von Informationen von den Fußsohlen kompensieren.

Beim Stehen auf einer 5cm dicken Schaumstoffmatte hat die Wegnahme visuellen Inputs auf das Körperschwanken beim Stehen den größten Einfluss auf normale Kinder, den geringsten auf vestibulär

geschädigte, die „trainiert“ sind, den Großteil ihrer Haltungsprogramme aus der Propriozeption zu rekrutieren.

Stehen auf der Schaumstoffunterlage produzierte bei Kindern mit Ausfall der Vestibulärorgane die größte Störung posturaler Kontrolle bei Vibrations-Stimulation der Waden-Muskulatur und geschlossenen Augen [13, 18].

Differenzielle Stimulation von Propriozeptoren

Bricot's (unbelegte) Annahme ist („Reprogrammation posturale[©] en Stabilometrie“), dass eine Auflage mit einer Höhe von mehr als 5mm auf eine Einlegesohle den Golgi-Rezeptor stimuliert und daher lokal inhibitorisch wirkt. Geringere Erhöhungen von 1 bis 3 mm wirken demnach myotaktisch tonisierend. Diese Annahme kann unserer Erfahrung nach übernommen werden. Sie lässt sich ergänzen durch die Aussage, dass das Ergebnis der Stimulation durch Auflagen („Senso-pads“ umso definierter ist, je kleiner die Stimulations-Fläche ist. Nur allgemeine Haltungstendenzen wie „den Körperschwerpunkt etwas weiter nach hinten“ oder „etwas weiter nach vorne“ können durch großflächige Auflagen erzielt werden.

Vestibulärorgan

Grundsätzlich entsteht bei Ausfall eines Vestibulärorgans eine Tonus-Asymmetrie, welche im Laufe von ca. 2 Wochen zentral auf der Ebene der Vestibulariskerne kompensiert wird.

Akuter Ausfall des linken horizontalen Bogenganges führt zu einer Überstimulation von Seiten des rechten horizontalen Bogenganges, welcher einen Nystagmus (Ruckbewegung der Augen) produziert, dessen langsame Phase nach links gerichtet ist. Dieser wird der Konvention entsprechend als ein rechtsschlägiger Nystagmus bezeichnet nach der schnellen Rückstellphase.

Die Wahrnehmung der Körperbewegung ist von der Seite des Ausfalls weggerichtet, d.h. im Beispiel fühlt sich der Patient nach rechts rotieren ohne dass dies tatsächlich der Fall wäre.

Die zweite mögliche Beschreibung von Wahrnehmungen bei diesen Patienten ist eine objektivierbare, messbare Destabilisierung zur Seite des Ausfalls hin. Die damit zusammenhängenden Haltungsreaktionen, die durch die sog. vestibulospinalen Reflexe vermittelt sind, sind üblicherweise durch eine Falltendenz zur Seite des Ausfalls gekennzeichnet [19, 20].

In Fällen von beidseitiger vestibulärer Schwäche sind Patienten ausschließlich auf die Kontrolle durch Propriozeption und Auge angewiesen. Verstärkung des propriozeptiven Inputs von der Fußsohle aus durch stimulierende Einlagen kann diese Kontrollfunktion verbessern.

Indikationen zur Versorgung mit propriozeptiven sensomotorischen Einlagen

Fussbeschwerden

- a. Fasciitis plantaris (Fersensporn)
- b. Achillodynie
- c. Metatarsalgie, Morton-Neurom

Hier werden die lokalen faszitierenden bzw. inhibierenden Effekte durch Druck auf die Fußsohlenmuskeln bzw. deren Sehnenansätze genutzt.

Beschwerden des Bewegungssystems

- d. Aufsteigende Läsionskette bei haltungsbedingten Schmerzen, muskulärer Verspannungen und Funktionsstörungen des Bewegungssystems
- e. Chronischen Rückenschmerzen
- f. Wirbelsäulenfehlhaltungen, Skoliosen
- g. Kniebeschwerden

Hier werden vor allem die in den französischen Arbeiten [14-17] dokumentierten posturalen Effekte von Stimuli der Fußsohle genutzt. Allgemein kann man von einer Indikation bei sog. „aufsteigenden Störungen“ sprechen: Störungen im gesamten Körper, die durch gestörte (funktionelle oder/und pathologische) Signale der Rezeptoren (Propriozeption, Druck, Berührung, Vibration, Schmerz) der unteren Extremitäten, LWS und Becken, entstehen. Diese sind durch gestörte Muskelfunktionsketten, in der Folge Fehlfunktion der übrigen Wirbelsäulenabschnitte inkl. Kopfgelenke gekennzeichnet. Weiter kommt es zu fehlerhafter Integration propriozeptiver Signale mit den vestibulären und visuellen Signalen auf Hirnstammebene.

Neurologische Störungen

- h. Gleichgewichtsstörungen, ausgelöst oder verstärkt beim Gehen oder Stehe
- i. Vegetativ motorische Störungen (Durchblutungsstörungen, Ödeme)
- j. Polyneuropathie
- k. Parkinson-Syndrom
- l. Muskulärer Hypotonus bei Kindern und Erwachsenen
- m. Zehenspitzenzünger

Bei Empfindungsverlust der Füße (Polyneuropathie) kann durch die stimulierenden Elemente die verminderte Wahrnehmung verbessert werden und das Gangbild lange Zeit ausgeglichen gehalten werden. Bei anderen neurologischen Erkrankungen wie Parkinson-Syndrom

kommt es auch auf eine Vermehrung des propriozeptiven Inputs an, um das Gangbild und die Bewegungsfähigkeit allgemein zu verbessern.

Verstärkte Afferenzierung des ZNS durch proprio- und exterozeptiven Input führt zu Tonisierung der motorischen Systeme, was allgemein bei muskulärem Hypotonus ausgenutzt werden kann.

Ein ähnliches Prinzip wird bei der Behandlung von Zehenspitzenhängern genutzt: Ausgeprägte sensorische Stimulation in Vorfußbereich kann die Ferse nach unten bringen, solange sich noch kein fixierter Spitzfuß ausgebildet hat.

Indikationen durch Testparameter der Applied Kinesiology

Die Korrektur der gesamten Achse ist Voraussetzung für eine diagnostische Isolierung möglicher Fußfehlfunktionen. Diagnostische Hinweise bieten:

- n. Rezidivierende Fußfehlfunktionen
- o. dysreaktive Veränderung durch Belastung der Füße
- p. Befundverbesserung durch Entlastung der Füße
- q. Besserung gestörter Muster (z.B. Beckenschiefstand, Kopffrotation, Schulterbeweglichkeit oder Mundöffnung) nach Fußkorrektur
- r. Besserung okulomotorischer Funktionen nach Einlagenversorgung

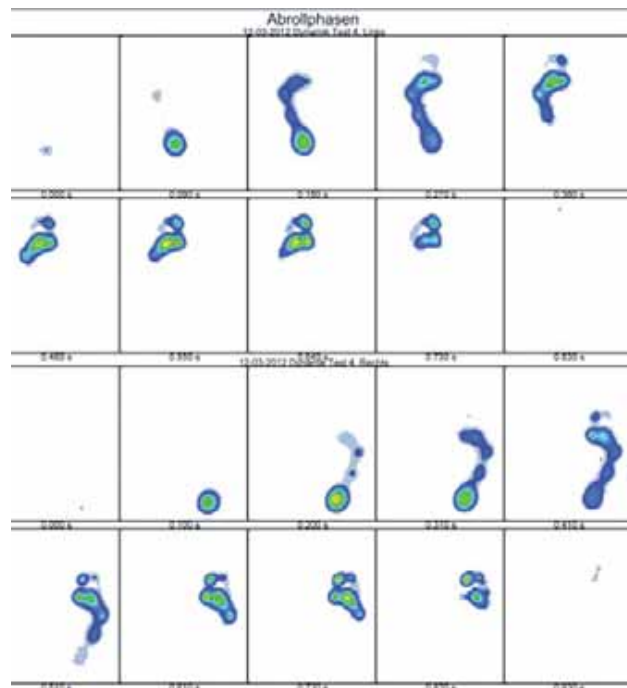
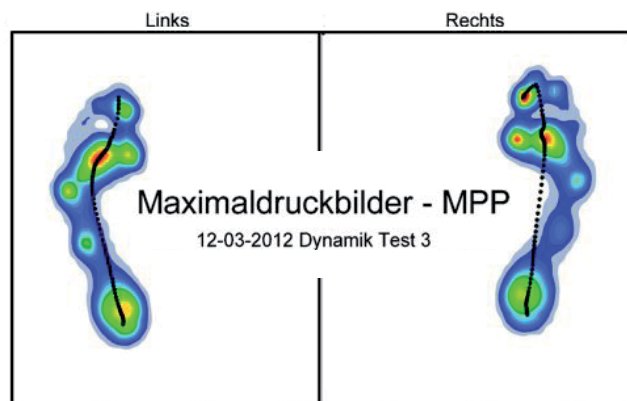
Einlagenherstellung mit den Techniken der Applied Kinesiology

Diagnostik

1. Korrektur von muskulären und artikulären Dysfunktionen der Füße und Beine, des Beckens, der Wirbelsäule, des Kniegelenks und des Kniegelenks und des Kniegelenks und des Kniegelenks.
2. Ein Belastungschallenge (Gehen, Springen) führt zum Rezidiv von Störungen
 - a. sofort
 - b. nach längerer Belastung bis zum nächsten Patientenkontakt
3. Standanalyse auf posturographischer Messplatte, dynamischer Fußabdruck auf Blaupause oder Messplatte (Abb.1).



Abb. 1: Dynamischer Fußabdruck als Blaupause, entspr. dynamischer Abdruck der posturographischen Messplatte mit Phasenanalyse. Die Grundcharakteristik der Abrolldynamik ist von Messung zu Messung reproduzierbar, nicht jedoch Details von Druckspitzen, die daher auch nicht als entscheidendes diagnostisches Kriterium für Belastungszonen wie „Hüfte“, „Knie“, „Molaren“ etc. (s. Abb. 7) überbewertet werden sollten.



4. Aufsteigende Befunde werden ohne Sohlen oder Einlagen m Stehen erhoben:
 - a. Beckenniveau, Schulterniveau, Okziputniveau, axiale Torsionen („Schrittposition“)
 - b. Sprunggelenksachsen (Pes varus/valgus), Beinachsen (Genu varum/valgum), Rotation der Beine.
 - c. Längsgewölbe des Fußes (Pes planus, excavatus), Quergewölbe (Spreizfuß), Hallux valgus, Hammerzehen?
 - d. Rombergversuch neutral und mit Provokationspositionen der HWS: mindestens Rotation und Flexion/Extension zum Ausschluss bedeutender zervikaler Störkomponenten auf die Haltungssteuerung.
 - e. Therapielokalisationen der Wirbelsäule und des Beckens, hier insbesondere des kraniozervikalen und des zervikothorakalen Übergangs sowie des lumbosakralen Übergangs und der SIGs. Dies sind global die häufigsten Störungsebenen, im individuellen Fall sollte natürlich auch das rezidivierende Störungssegment des Patienten einbezogen werden. Muskeldysfunktionen (M. latissimus dorsi, Mm. rhomboidei, M. serratus ant., oberer Trapezius, M. sternocleidomastoideus, Nackenextensoren). Nackenflexoren und Extensoren reagieren am empfindlichsten auf a.p.-Verlagerungen des Schwerpunktes: Normalerweise führt Belastung der Vorfüße zu Fazilitierung der Nackenextensoren, Entlastung der Vorfüße zu Fazilitierung der Nackenflexoren („Support-Reaktion“, [21]).
 - f. Testung der Kaumuskulatur (Kieferheber, Kiefersenkler)
 - g. Alternierender Cover-Test (zur Dokumentation einer Heterophorie, d.h. latente Schielen); Konvergenztest (zur Dokumentation einer Konvergenzschwäche) [20]. Beide können sie propriozeptive Ursachen haben und andererseits möglicherweise zu posturalen Defiziten führen.
 - h. Folgebewegungen: Sie sollten glatt sein (Parietalhirn, Zerebellum, Hirnstamm) und
 - i. Sakkaden: Sie sollten metrisch und prompt ausgelöst sein (Frontalhirn, Zerebellum)
5. Im Sitzen:
 - a. Ausschlussdiagnostik vestibulärer Störungen: Halmagyi Headthrust Test [22]. Dies ist ein einfacher klinischer Test mit hoher Sensitivität bezüglich vestibulärer Dysfunktion.
6. Im Liegen:
 - a. Definition Cat1, Cat2-Beckenläsionen (Ilium ant. bzw. post.)
 - b. Testung der zugehörigen Muskelhyporeaktionen am Becken
 - c. Testung der Sprunggelenksmuskeln

Herstellung propriozeptiver Einlagen

7. Die Rohlinge der propriozeptiver Einlegesohlen werden nach den unten aufgezeigten Regeln probatorisch mit Pelotten versehen. Die Position der stimulierenden Elemente wird am besten auf einem posturologischen Kasten geprüft.
8. Der Patient wird auf den Sohlen stehend erneut getestet: eine möglichst große Zahl der in Diagnostikschritt 4. erhobenen Befunde sollte durch die Einlegesohlen beseitigt sein.
9. Die Position, Form und Größe der Pelotten wird solange verändert, bis Letzteres optimal der Fall ist.

Die Sohlenkontrolle findet am besten auf einem Podoskop statt: Sämtliche Muskeltestbefunde und Therapielokalisationen sollten auf der Sohle stehend korrigiert sein. Zur Veränderung ist es günstig, die Lokalisation von unten im Spiegel des Podoskops in Bezug zum Fuß des Patienten zu sehen.

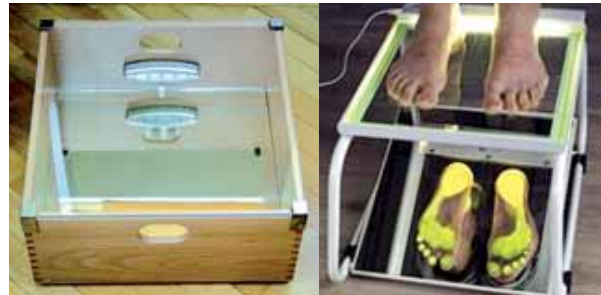


Abb. 2: Podoskope (Quellen: links: Restart: <http://www.einlagen-restart.de/bestellung>, rechts <http://www.praxisdienst.de/Diagnostik/Allgemeine+Diagnostik/Skoliometer/Podoskop.html>)

Schluss-Challenge

10. Der Patient geht mit den fertigen Sohlen mindestens einige Schritte (8er-Figur), besser etwa 5 Minuten.
11. Als Schlusschallenge für alle Systeme gilt der „Walking gait Test“: Sternokleidomastoideus und Latissimus dorsi werden in Neutralposition (dort sollten sie normoreaktiv sein) und in Schrittposition getestet. Dort sollten sie ein vorhersehbares Inhibitionsmuster zeigen [21].
12. Die Schuhe werden ausgezogen und im Liegen die Befunde am Becken und der Sprunggelenksmuskulatur nachgetestet.

Kontrolluntersuchung und Konsequenzen

Nach zwei Wochen wird ein Kontrolltermin vereinbart. Dazu soll der Patient mindestens 24 Stunden vorher (einen Arbeitstag mit Fußbelastung) die Sohlen nicht getragen haben. Schmerzbefunde sollten zu Therapiebeginn dokumentiert und vom Patienten vor dem „Karenztag“ erneut dokumentiert werden.

Es erfolgt am Kontrolltermin eine erneute Registrierung des statischen und dynamischen Messbefundes und der Muskelbefunde. Dauerhafte Verbesserungen („Umorganisationen“) sind möglich, die entsprechenden Elemente können von den Sohlen dann entfernt werden.

Strategie zur Platzierung der Stimulationselemente

Beispielhaft wird hier das Sohlensystem Restart Medical [23] vorgestellt.

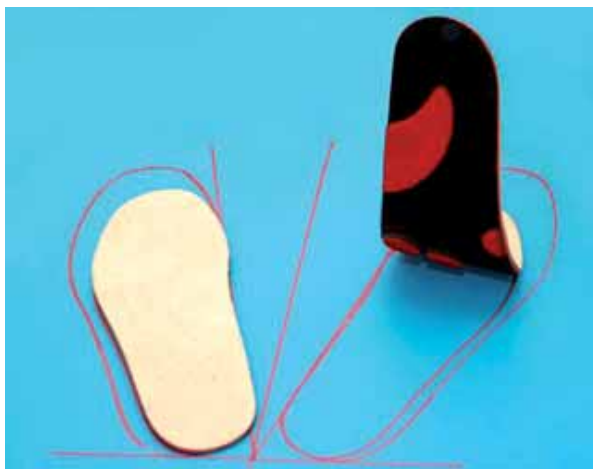


Abb. 3: Sensomotorische Sohlen der Fa. Restart Medical: die roten „Sensopads“ werden mit Kletthaftung entsprechend der individuellen Notwendigkeit angebracht.

1. Prinzip: Die Fuß- und Beinachse sowie der Körperschwerpunkt bewegen sich weg vom stimulierenden Element.

- Beispiel: Ein mediales Element unter dem rechten Vorfuß und Rückfuß und laterale Elemente unter dem linken Vorfuß und Rückfuß führen zu einer Verlagerung der Körperschwerpunktes nach rechts.
- Entsprechendes kann man für Elemente unter den Vorfüßen sagen: Sie verlagern grundsätzlich den Körperschwerpunkt nach hinten.
- Ein Element unter der medialen Ferse bis zum Navikulare führt zum Aufrichten des Fußgewölbes (nicht stützend sondern sensorisch stimulierend) und zur Außenrotation des Unterschenkels und Oberschenkels sowie zu einer Aufrichtungstendenz des ipsilateralen Iliums.

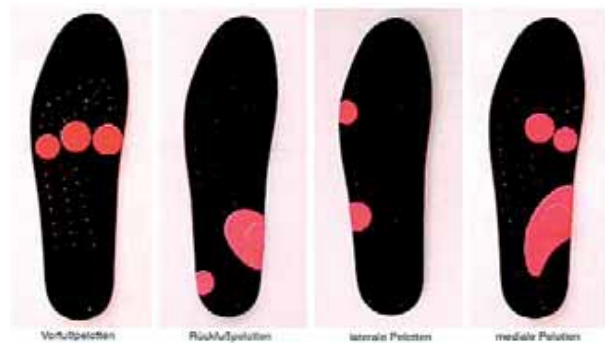


Abb. 4: Globale Verlagerung des Schwerpunktes erfolgt jeweils weg von den stimulierenden Sensopads

2. Prinzip: Flächigere Stimulationselemente unter dem Muskelbauch führen zur Tonisierung des stimulierten Muskels, kleinere Elemente im Bereich des Muskel-Sehnenübergangs führen zu Detonisierung

- Beispiel Hallux valgus: Tonisiert werden müssen der Abductor hallucis (zieht den Großzeh nach tibial) und das Caput transversum des Adductor hallucis (bringt den Vorfuß in der Lateralen zusammen).

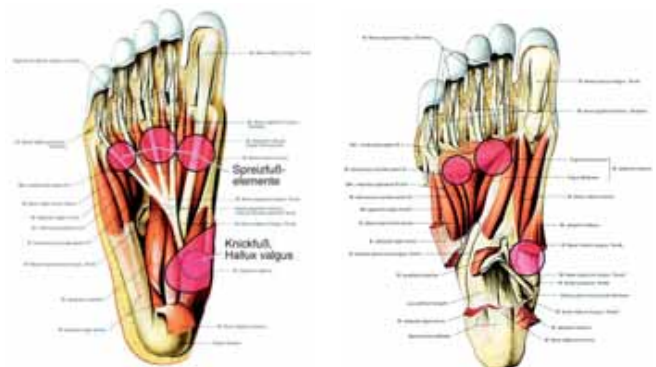


Abb. 5: Sensopads zur Tonisierung des M. adductor hallucis und M. abductor hallucis; links mit Pelotten für Knick-Senkfuß, re. als reine Hallux-valgus-Korrektur. Basisabbildung aus [24]

- Beispiel Metatarsalgie, Morton Neurom: Die Interossei plantares und der Adductor hallucis, caput obliquum müssen tonisiert werden, um die Irritation der Kapseln und Bänder zwischen den Metatarsaleköpfchen zu beseitigen (Abb.6).
- Beispiel Fasciitis plantaris, Fersensporn: Die Ansätze der plantaren Muskeln am Kalkaneus müssen inhibiert werden. Dies erfolgt mit einem sensorischen Element direkt über der schmerzhaften Region. Dies wird zum Erstaunen vor allem

derjenigen Patienten, die bis dahin mit einer weichen Sohle mit Aussparung für den „Fersensporn“ versorgt werden, bestens toleriert und führt zum allmählichen Ausheilen der Störung.

- d. Beispiel Hallux limitus. Mit einem sensorischen Element im Ansatzbereich wird der Flexor hallucis brevis inhibiert.

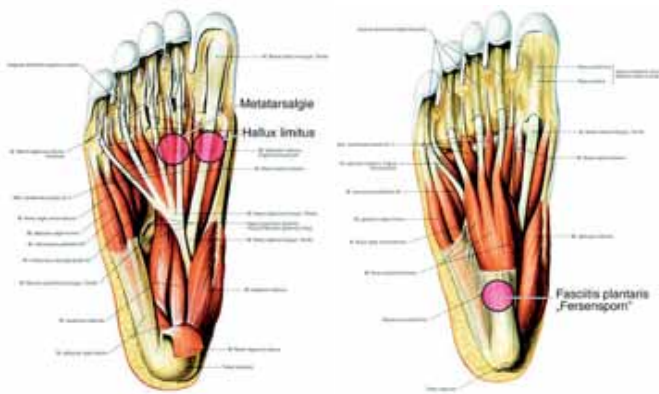


Abb. 6: Inhibierende Element bei Hallux limitus und Fasciitis plantaris, ein tonisierendes Element bei Metatarsalgie. Basisabbildung aus [24]

3. Prinzip: Anordnung der Stimulationselemente nach somatotopon Gesichtspunkten

Es handelt sich hier um reine Empirie und es spielen Erfahrungen von verschiedenen Autoren eine Rolle.



Abb.7 : Dynamischer Fußabdruck und podoätiologische Interpretation (Aich [5], mündliche Mitteilung).

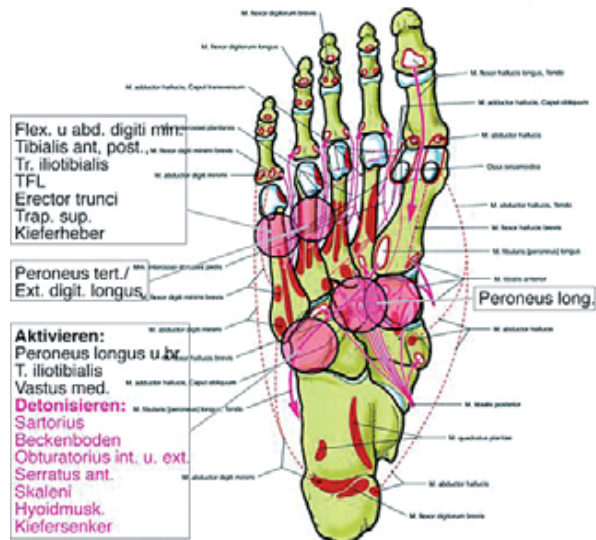


Abb. 8: Möglichkeiten muskulärer Beeinflussung nach Aich ([5], mündl. Mitteilung)

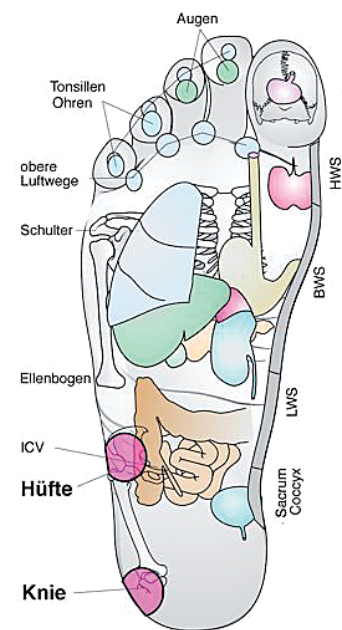


Abb.9: Sensopads für Hüfte und Knie, die sich aus der Somatotopie der Fußreflexzonen ableiten.

Illustrierendes Fallbeispiel

Eine 65jährige Patientin hat neben Schmerzen im Bewegungssystem, extremer, schmerzhafter Bewegungseinschränkung der HWS, Gangunsicherheit bei Hüftendoprothese re., Knie TEP li. Gonarthrose re. mit Streckhemmung. Anfertigung von propriozeptiven Einlegesohlen restart nach Bild. Die Gangunsicherheit wird verbessert, objektiv ergibt die Standanalyse eine Angleichung der Gewichtsverteilung (links ohne, rechts mit Sohle) durch die abgebildete Sohle.

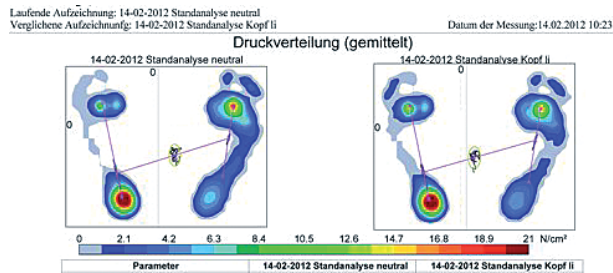


Abb. 10: Standanalyse barfuß in der 2D-Darstellung. Kopffrotation (hier nur nach li. dargestellt) hat keinerlei Einfluss auf die Haltung.

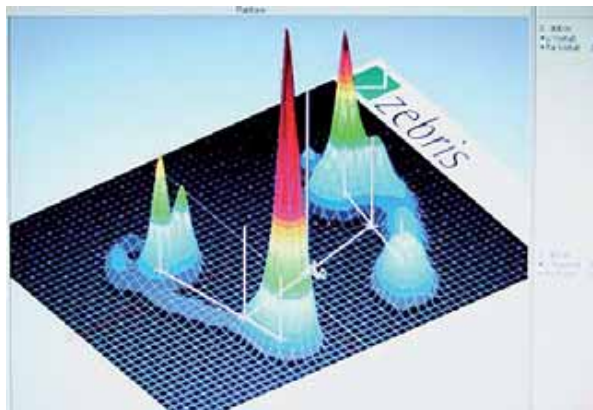


Abb. 11: 3D-Darstellung der Standanalyse

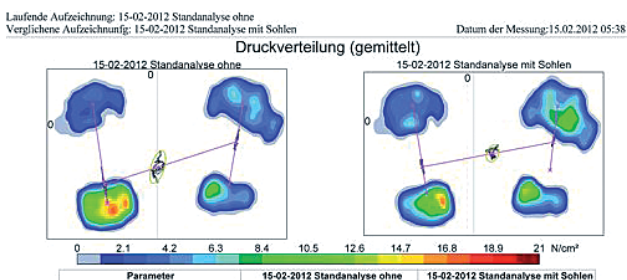


Abb. 12: Die ausgeprägte Dysbalance der Gewichtsverteilung sowohl der beiden Füße (Vorfuß und Rückfuß) als auch die Links-Lateralisierung des Gesamtschwerpunktes werden gut ausgeglichen, das Schwanken (hellgrünes Oval) reduziert.

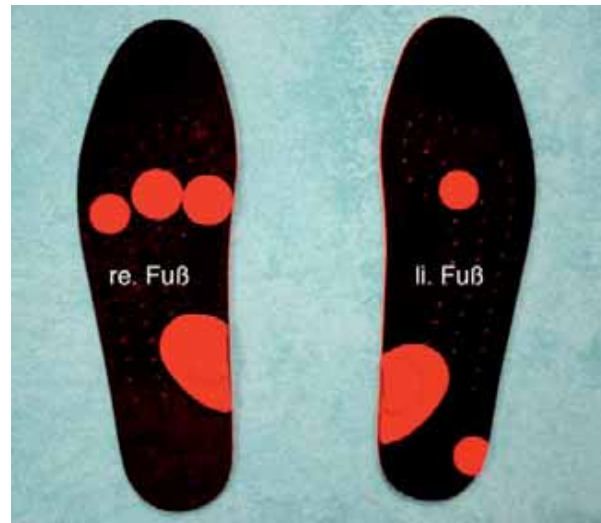


Abb. 13: Sohlen der Patientin; das Prinzip der Gewichtsverlagerung ist deutlich zu erkennen: Am linken Fuß wird mit den Rückfußelementen eine Verlagerung des Gewichts nach vorn angestrebt, die Elemente sind deutlich weiter fernnah platziert als es für eine rein den Rückfuß aufrichtende Funktion (wie am re. Fuß) der Fall wäre, das laterale Fersenerelement ist der Kniepunkt der Fußreflexzonen. Das Element am Vorfuß ist deutlich reduziert gegenüber rechts, wo eine übliche Vorfußtonisierung beabsichtigt ist und Reduktion des in der Barfußanalyse sichtbaren Schwerpunktes im Bereich des Metatarsale 2. Beachte: die Sensopads werden unter der Sohle getragen, d.h. die Sohlen werden zum Tragen umgedreht (s. Abb. 3).

Schlussfolgerung

Der Fokus der Applied Kinesiology hat seit ca. 20 Jahren Übergewichtig auf der posturalen Komponente des kranio-mandibulären Systems gelegen. Wenn man Patienten mit propriozeptiver Fehlsteuerung und damit haltungsbedingten Schmerzen des Bewegungssystems nicht nur mittels dem sog. Meerseman-Test auf das Vorliegen einer absteigenden Störungskomponente untersucht sondern auch konsequent mittels aufrichtender Challenges auf aufsteigende Störungskomponenten hin, dann wird deutlich, dass in beinahe 100% der Fälle beide Testkomponenten positiv sind. Eine logische Gewichtung ergibt sich durch das Vorliegen von strukturellen Abweichungen wie Malokklusion, besonders der Klasse 2 nach Angle, Tiefbiss und Deckbiss sowie Kiefergelenkskompression einerseits und Fußdeformitäten wie Knick-Senk-Spreizfuß, Hallux valgus und Hallux limitus andererseits. Die Korrektur des posturalen Systems geht der Differenzialdiagnostik bezüglich „aufsteigender“ und „absteigender“ Störungskette in jedem Falle voraus. Die selektive Belastung zunächst der Füße und

der aufsteigenden Kette führt zum Rezidiv wenn diese Ursachen-Folgenkette dominant ist. Das Kauen führt zum Rezidiv, wenn das kranio-mandibuläre System führend im Geschehen ist.

Aufsteigende Störungsmuster erfordern eine ebensolche Sorgfalt der posturalen Reorganisation wie die Störungen des Kauapparates. Skoliosepatienten benötigen als Standard den korrektiven Input „von oben und von unten“.

Daneben lassen sich eine Unzahl von Fußbeschwerden mit sensomotorischen Sohlen kausal behandeln.

Die minimale Ausrüstung für eine suffiziente Versorgung mit individuell angefertigten Einlegesohlen ist ein Podoskop und ein Set von Einlagenrohlingen mit Stimulationselementen (z.B. <http://www.einlagen-restart.de/bestellung>).

<http://www.praxisdienst.de/Diagnostik/Allgemeine+Diagnostik/Skolio-meter/Podoskop.html> (593,80 inkl. MwSt.)

oder Restart Medical: <http://www.einlagen-restart.de/bestellung> (349,-€ inkl. MwSt.).

Für dynamische Analyse ist ein Blaupausengerät notwendig.

Beide Funktionen zusammen werden von posturographischen Geräten (Druckmessplatten, z.B. Fa. Zebris <http://www.zebris.de>) (ca. 4000 €).

Auch ohne Podoskop ist die Herstellung von Einlegesohlen möglich, die eingesparte Zeit durch die gewonnene Präzision rechtfertigt und amortisiert die Investition jedoch sehr schnell.

Literatur

1. Webseite Wikipedia: Posturologie. aufgerufen am 5.3. 2012; <http://de.wikipedia.org/wiki/Posturologie>.
2. Webseite Posturologie. aufgerufen am 5. 3. 2012; <http://www.postura-web.de>.
3. Bourdiol, R.J., Podoreflexo-Cinesiologie. 1986, Moulins-les-Metz: Maisonneuve.
4. Podo-Orthesiologie. aufgerufen am 5. 3. 2012; www.podoorthesiologie.de.
5. Webseite Podoätiologie. aufgerufen am 5. 3. 2012; <http://www.podoaetiologie.de>.
6. Webseite Fa. Medreflex. aufgerufen am 5. 3. 2012; <http://www.podoaetiologie.de>.
7. Webseite Wikipedia: BDORT, Omura's O-RingTest. aufgerufen am 5. 3. 2012; <http://en.wikipedia.org/wiki/BDORT>.
8. Berthoz, A., Oculomotor activity and proprioception. *Rev Electroencephalogr Neurophysiol Clin*, 1974. 4(4): p. 569-86.
9. Levin, L.A. and A.C. Arnold, *Neuro-Ophthalmology*. 2005, New York: Thieme.
10. Roll, J.P. und R. Roll, From Eye to Foot: A Proprioceptive Chain involved in Postural Control, in *Posture and gait: Development, adaption and*

modulation, B. Amblard, A. Berthoz, and F. Clarac, Editors. 1988, Elsevier Science Publishers: Amsterdam.

11. Roll, J.P., J.P. Vedel, und R. Roll, Eye, head and skeletal muscle spindle feedback in the elaboration of body references. *Prog Brain Res*, 1989. 80: p. 113-23; discussion 57-60.
12. Garten, H., *Applied Kinesiology, Muskelfunktion, Dysfunktion und Therapie*. 2 ed. 2012, München: Urban&Fischer, Elsevier.
13. Johansson, R., M. Magnusson, und M. Akesson, Identification of human postural dynamics. *IEEE Trans Biomed Eng*, 1988. 35(10): p. 858-69.
14. Kavounoudias, A., R. Roll, und J.P. Roll, The plantar sole is a 'dynamic map' for human balance control. *Neuroreport*, 1998. 9(14): p. 3247-52.
15. Kavounoudias, A., R. Roll, und J.P. Roll, Foot sole and ankle muscle inputs contribute jointly to human erect posture regulation. *J Physiol*, 2001. 532(Pt 3): p. 869-78.
16. Roll, R., A. Kavounoudias, und J.P. Roll, Cutaneous afferents from human plantar sole contribute to body posture awareness. *Neuroreport*, 2002. 13(15): p. 1957-61.
17. Kavounoudias, A., et al., Réponses posturales orientées induites par stimulation vibratoire des afférences cutanées plantaires chez l'homme, in *Pied, équilibre & rachis*, P. Villeneuve, Editor. 1998, Éditions Frison-Roche: Paris.
18. Magnusson, M., et al., Significance of pressor input from the human feet in anterior-posterior postural control. The effect of hypothermia on vibration-induced body-sway. *Acta Otolaryngol*, 1990. 110(3-4): p. 182-8.
19. Brandt, T., *Vertigo, its Multisensory Syndromes*. 2000, Springer: London.
20. Leigh, R.J. and D.S. Zee, *The Neurology of Eye Movements*. 3 ed. 1999, New York: Oxford Press.
21. Walther, D.S., *Applied Kinesiology, Synopsis*. 2 ed. 2000, 275, West Abriendo Av., Pueblo, Colorado 81004: Systems D.C.
22. Halmagyi Headthrust Test: Youtube Video. <http://www.youtube.com/watch?v=CZXDnLLGG8k>
23. Webseite der Fa. Restart Medical. aufgerufen am 8. 3. 2012; <http://www.einlagen-restart.de>.
24. Sobotta, *Anatomie des Menschen*. 22 ed, ed. R. Putz und R. Pabst. 2007, München: Urban und Fischer.

Autorenkontakte



Dr. med. Hans Garten,
 Nederlinger Str. 35
 D-80638 München
 Tel.: 0049 -(0)89-1595951
 Fax: 0049-(0)89-1596161
 Email: DrGarten54@aol.com
www.DrGarten.de