

S. Sange(1,2)

1 Praxis für Physiotherapie/Osteopathie Berlin

2 Dresden International University/Osteopathieschule Deutschland

Haptische Wahrnehmungsleistungen bei sehblinden Therapeuten

Die Entwicklung der haptischen Wahrnehmung ist eng an die sensomotorische Entwicklung des Kindes gekoppelt. Entwicklungsstörungen im Bereich der einzelnen Sinne, aber auch der Motorik kann eine Verzögerung der haptischen Wahrnehmung zur Folge haben. Fällt ein Sinn wie zum Beispiel der Sehsinn komplett aus, entwickelt sich die haptische Wahrnehmung zuerst verzögert und prägt sich mit zunehmendem Alter besser aus als bei Sehenden, um den Ausfall des Sehannes kompensieren zu können[4, 18]. Alle Sinnesleistungen unterliegen normalerweise dem zeitlichen Abbau[9]. Die Fähigkeit eines Individuums sich an Umweltbedingungen bzw. Beanspruchungen anzupassen, wird üblicherweise als Plastizität des Zentralnervensystems bezeichnet. Sie stellt die Grundlage von Lern- und Trainingsprozessen dar. Mehrere Autoren beschreiben die Anpassungsfähigkeit an die jeweiligen Lebens-, Umwelt-, Arbeitssituationen anhand der neuronalen Plastizität [20, 22, 23,39].

In dieser Studie soll untersucht werden, ob sehbehinderte Therapeuten aufgrund ihrer Verschiebung ihrer Sinneswahrnehmungen unterschiedliche haptische Leistungen zu sehenden Therapeuten erzielen. Die Erkenntnisse der Meta- Plastizität erhöht die Komplexität und somit die Speicherkapazität des Gehirns [1]. Es konnte festgestellt werden, dass die kortikalen Areale, die den Lesefinger repräsentieren, bei Lesern der Brailleschrift vergrößert waren [14, 30, 36, 40].

Therapeuten sind in ihrem Beruf stark auf das Tastvermögen ihrer Hände gestellt[12,13]. Die Manuelle Therapie/ Osteopathie ist eine Methode in der Medizin, die sich, neben genauen Kenntnissen aus Anatomie, Physiologie, Biochemie u.a., überwiegend auf die palpatorischen Fähigkeiten des einzelnen Therapeuten verlässt[7,28, 35]. Dies beschrieb unter anderem Patterson [31], dass Still`s Studenten erst monatelang palpieren lernen mussten, eh sie manuell diagnostizieren durften. Um eine objektivere Sichtweise zur Palpation und haptischen Fähigkeiten bei manuell arbeitenden Therapeuten zu erlangen, ist es wichtig, diese messbar machen zu können.

Die Lehre der Wahrnehmung – die Haptik- konnte bis vor ca.10 Jahren messbar nur über die taktile Schwelle ermittelt werden. Sie kann auf unterschiedlichem Wege ermittelt werden und liegt bei ca.1-2 mm auf der Fingerkuppe. Sie ist eine passive Wahrnehmung. Zur Ermittlung der haptischen Schwelle ist die eigene explorative Bewegung der Testperson notwendig, also eine aktive Wahrnehmung. Der haptische Schwellenwert, durch Experiment ermittelt, liegt bei $1\mu\text{m}=0,001\text{mm}$ ($1\text{mm}=1000\mu\text{m}$) [27].

Die menschliche Fingerkuppe ist in der Lage einen Oberflächenunterschied bei aktiver Exploration von 1µm zu erkennen[27]. Bisher wurden zahlreiche qualitative Studien zur Palpation an knöchernen Referenzpunkten für die Kernkompetenzen manuell arbeitender Therapeuten durchgeführt [2, 5, 6, 10, 11,17, 21, 41]. Dank intensiver Bemühungen des Haptiklabores der Universität Leipzig ist es gelungen, ein Testsystem zu entwickeln, mit dem die haptische Schwelle eines Menschen ohne Verblindung ermittelt werden kann[15]. Es gibt nunmehr erste Vergleichsdaten von quantitativen Studien[29, 37], die erkennen lassen, dass Therapeuten gegenüber anderen Berufsgruppen sensitiver in ihrer Tastwahrnehmung sind und dass diese über verschiedene Wege trainierbar sind.

Ziel dieser Studie war es, mögliche alters-, bildungs- und berufsabhängige Effekte als auch besondere Lebensumstände zwischen den Gruppen sowie interindividuelle Unterschiede der haptischen Wahrnehmungsfähigkeit zu untersuchen.

Hypothesen

Hypothese 1 (H1)

Nullhypothese: Unabhängig von Alterseffekten sind interindividuelle haptische Schwellenwerte messbar. Zwischen sehbehinderten und sehenden physiotherapeutischen/osteopathischen Kollegen sind keine signifikanten Unterschiede in der haptischen Wahrnehmungsleistung feststellbar.

Alternativhypothese: Zwischen sehbehinderten und sehenden physiotherapeutisch/osteopathischen Kollegen sind Unterschiede der haptischen Wahrnehmungsleistung feststellbar.

Hypothese 2 (H2)

Nullhypothese: Physiotherapeuten/Osteopathen haben keine signifikant bessere haptische Wahrnehmungsleistung als eine Kontrollgruppe anderer Berufsweige.

Alternativhypothese: Physiotherapeuten/Osteopathen haben eine signifikant bessere haptische Wahrnehmungsleistung als eine Kontrollgruppe anderer Berufsweige.

Hypothese 3 (H3)

Nullhypothese: Sehblinde Physiotherapeuten haben keine signifikant bessere haptische Wahrnehmungsleistung als eine Kontrollgruppe anderer Berufsweige.

Alternativhypothese: Sehblinde Physiotherapeuten haben eine signifikant bessere haptische Wahrnehmungsleistung als die Kontrollgruppe anderer Berufsweige.

Methodik

Stichprobe

Es wurden insgesamt 90 Personen untersucht. Davon waren 30 (m=17, w=13) sehblinde Physiotherapeuten, 30 (m=11, w=19) Physiotherapeuten und 30 (m=13, w=17) Personen anderer Berufszweige, die zu einer berufstätigen Kontrollgruppe zusammengefasst wurden. Die Personen der Kontrollgruppe sollten keine artverwandten medizinischen Berufe ausüben. Die Altersverteilung lag zwischen 18-59 Jahren. Die sehblinde Gruppe hatte einen Grad der Blindheit zwischen 0,02-0,2. Zum besseren Vergleich wurden die Einstufungen des Grades der Blindheit in Dezimalzahlen umgerechnet (Tab1, 2). Ausgeschlossen von der Untersuchung wurden Personen mit Missempfindungen in den Händen oder Polyneuropathien.

Tab. 1 **Blindheit angeboren oder erworben^a**

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
erworben	8	26,7	26,7	26,7
Gültig angeboren	22	73,3	73,3	100,0
Gesamt	30	100,0	100,0	

a. Gruppe = Blinde Physios

Tab.2

	n	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Alter der Erblindung	30	0	30	5,87	8,740
Grad der Blindheit	30	,02	,20	,0810	,06738
Gültige Werte (Listenweise)	30				

Durchführung und Studiendesign

Zur Untersuchung der haptischen Schwelle wurde der Haptik-Schwellen-Test (HST) verwendet[16]. Dieses Testsystem besteht aus 13 einzelnen, runden Pads. Die Pads bestehen aus parallel angeordneten Höhenreliefs, die von einer Trennschicht verdeckt sind. Unterhalb der undurchsichtigen und mehrschichtigen Trennschicht befindet sich das fortlaufende Höhenrelief, welches von Pad zu Pad variiert in Schrittweiten von 200µm. Bei Schwellenpad Nr.1, der einfachste Fall, beträgt der Reliefabstand 3000µm, bei Schwellenpad Nr. 13 nur noch 600µm. Die Aufgabe der Probanden besteht darin, durch aktive Fingerexploration das Relief durch die glatte Trennschicht zu ertasten und es zusätzlich in die Horizontale auf dem Testboard auszurichten, entsprechend dem Referenzpad. In der Testsituation sollte die Versuchsleiterin vorzugsweise vor der Versuchsperson sitzen. Das Testboard befindet sich auf einem Tisch mit festem Untergrund vor dem Probanden. Die Untersuchungsleiterin erläutert dem Probanden, dass die Aufgabe darin besteht, die aufsteigend in ihrer Reihenfolge gereichten Schwellen-Pads in gleicher Weise auszurichten, wie das Beispiel-Pad auf dem Testboard. Es gibt keinerlei Zeitbeschränkung, es kann mit jedem Finger und jeder Hand die Exploration durchgeführt werden. Durch frühere Studien ist bekannt, dass man die explorativen Fingerbewegungen, um ein Objekt aktiv zu erforschen, in verschiedene Bewegungen unterteilen kann[24, 25]. Die Exploration darf nicht mit den Fingernägeln erfolgen. Schwellenexplorationen mit den Nägeln erleichtern die Anforderungen erheblich. Nach erfolgreicher Beispielbearbeitung werden nacheinander die Pads gereicht, es wird mit dem einfachsten Pad Nr.1 begonnen. Im ersten Durchgang werden grundsätzlich alle 13 Pads gereicht. Der zweite Durchgang beginnt ein Pad vor dem Pad, welches im ersten Durchgang als erstes nicht erkannt wurde. Als richtig wird gewertet, wenn es dem Probanden gelingt, die Schwellen-Pads innerhalb der 20° Markierung, die sich auf der Rückseite des Beispiel-Pads befindet, auszurichten. Die Schwellen-Pads sind innenseitig mit einem Magneten versehen, so dass die Positionierung nicht verrutschen kann. Ergebniswidersprüche zwischen 1. und 2. Durchgang sollen in der Validierungstestung nochmals einzeln überprüft werden. Als haptische Schwelle wird der Dehnungswert des maximal erreichten Schwellenpads gewertet, welches zweimal richtig reproduziert werden konnte. Im Protokoll wird pro Schwellen-Pad der Gradbereich größer, kleiner, gleich als 20° angegeben. Als richtig erkannt wird kleiner oder gleich 20° gewertet. Zur Auswertung der Daten wurde die Statistiksoftware SPSS verwendet.

Statistik

Von den ermittelten haptischen Schwellenwerten wurden Mittelwerte, Standardabweichungen sowie der minimale und der maximale Wert der 90 Probanden berechnet. Gruppenvergleiche wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test und ordinalskalierte Daten mit dem Mann-Whitney-U-Test berechnet.

Ergebnisse

Die Gesamtgruppe der sehblinden Physiotherapeuten erreichten als mittleren Schwellenpad Nr.9 ($M_{blind} = 8,57$, $SD = 2,72$). Dies entspricht einem mittleren haptischen Schwellenwert von $10,69\mu\text{m}$. Dabei zeigten sich die angenommenen interindividuellen Unterschiede. Die Ergebnisse variierten zwischen dem Pad Nr.2 ($45,62\mu\text{m}$, niedrige Sensitivität) und Schwellenpad Nr.13 ($2,16\mu\text{m}$, hohe Sensitivität). Die Gruppe der erfahrenen Physiotherapeuten erreichten als Mittel ebenso Schwellenpad Nr.9 ($M_{sehend} = 8,67$, $SD = 2,69$). Die Einzelergebnisse variierten von Pad Nr.3(niedrige Sensitivität) bis Pad Nr. 13(hohe Sensitivität). Damit bestätigt sich Hypothese eins, dass es keinen Unterschied zwischen sehblinden und sehenden erfahrenen Therapeuten bezüglich des haptischen Schwellenwertes gibt. Die Kontrollgruppe der anderen Berufszweige erreichte im Mittel Schwellenpad Nr.6 ($M_{Co} = 6,00$, $SD = 2,85$). Dies entspricht dem Mittel des haptischen Schwellenwertes von $23,42\mu\text{m}$. Hier zeigten sich in den Ergebnissen individuelle Unterschiede von Pad Nr.1(niedrige Sensitivität) bis Pad Nr.11(hohe Sensitivität)Tab.3. Es konnte keine Korrelation zwischen dem haptischen Schwellenwert und dem Alter der einzelnen Gruppen nachgewiesen werden Abb.1.

Tab.3

Haptische Schwelle

Gruppe	Mittelwert	n	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Varianz
Blinde Physios	8,57	30	2,725	2	13	7,426
Sehende Physios	8,67	30	2,695	3	13	7,264
Sehende Kontrollgruppe	5,97	30	2,859	1	11	8,171
Insgesamt	7,73	90	3,005	1	13	9,029

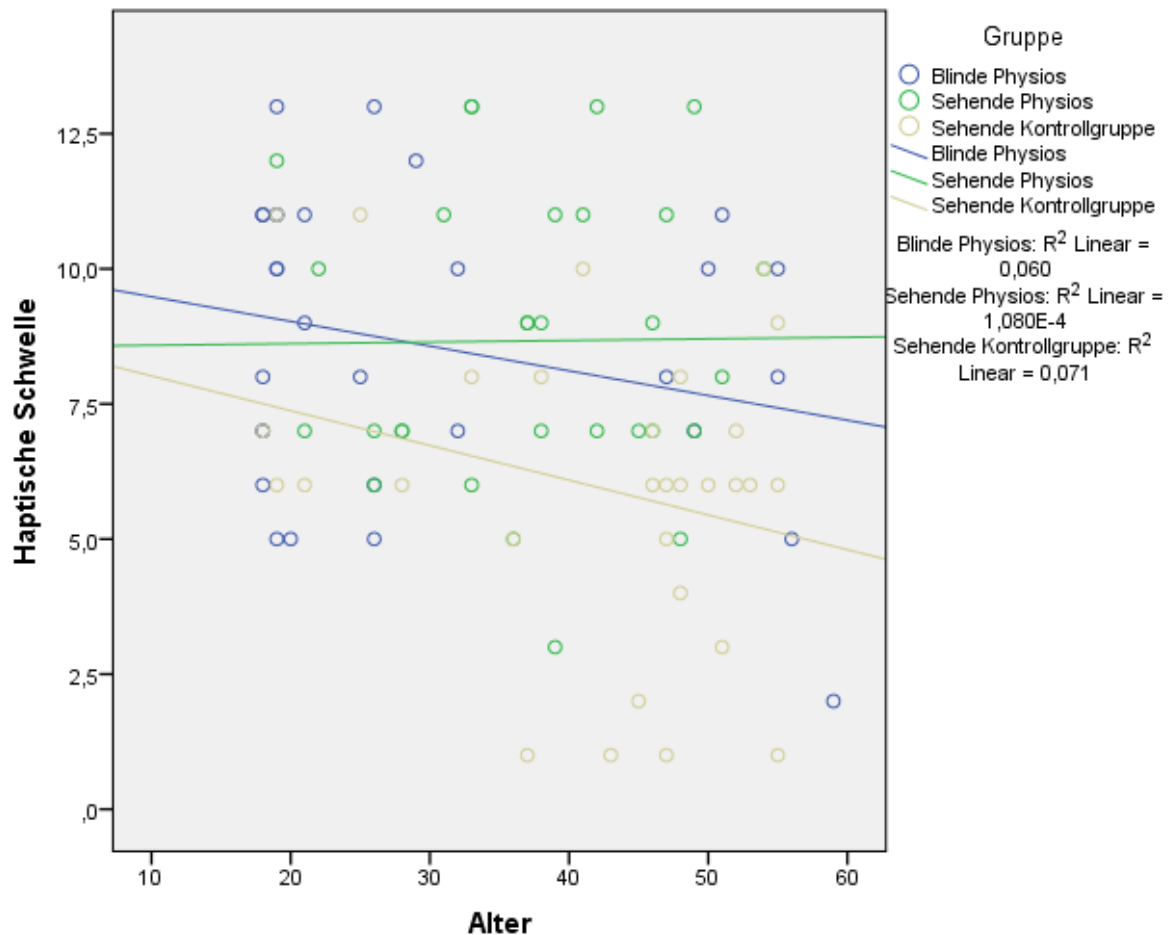


Abb.1 Streudiagramm mit allen Versuchspersonen (n = 90)

Gruppenvergleich gleiche Bildung

Es wurde ein Vergleich der drei Gruppen mittels des Kruskal-Wallis-Test vorgenommen, gleiche Bildung (Realschüler), gleiche Berufserfahrung ($M = 9,88$, $SD = 11,81$) und gleichalt ($M = 41,15$, $SD = 10,13$). Die drei untersuchten Gruppen unterschieden sich in ihren mittleren haptischen Schwellenwerten ($X^2 = 10,382$, $p = 0,006$; $M_{blind} = 9,13$, $SD = 2,85$; $M_{sehend} = 8,83$, $SD = 3,09$; $M_{Co} = 5,00$, $SD = 2,88$) (Tab4). Blinde und sehende Physiotherapeuten unterschieden sich nicht in ihren mittleren haptischen Schwellenwerten ($z = -0,194$, $p = 0,846$; $M_{blind} = 9,13$, $SD = 2,85$; $M_{sehend} = 8,83$, $SD = 3,09$). Die Gruppe der blinden Physiotherapeuten erzielten ein signifikant besseres Ergebnis als die Kontrollgruppe anderer Berufszweige ($z = -2,615$, $p = 0,009$; $M_{blind} = 9,13$, $SD = 2,85$; $M_{Co} = 5,00$, $SD = 2,88$). Das Ergebnis der Physiotherapeuten war ebenfalls signifikant besser als das der Kontrollgruppe anderer Berufsrichtungen ($z = -2,765$, $p = 0,006$; $M_{sehend} = 8,83$, $SD = 3,09$. $M_{Co} = 5,00$, $SD = 2,88$). Abb.2

Tab.4

Kruskal-Wallis-Test

Ränge

	Gruppe	n	Mittlerer Rang
Haptische Schwelle	Blinde Physios	8	22,56
	Sehende Physios	12	21,75
	Sehende Kontrollgruppe	14	10,96
	Gesamt	34	

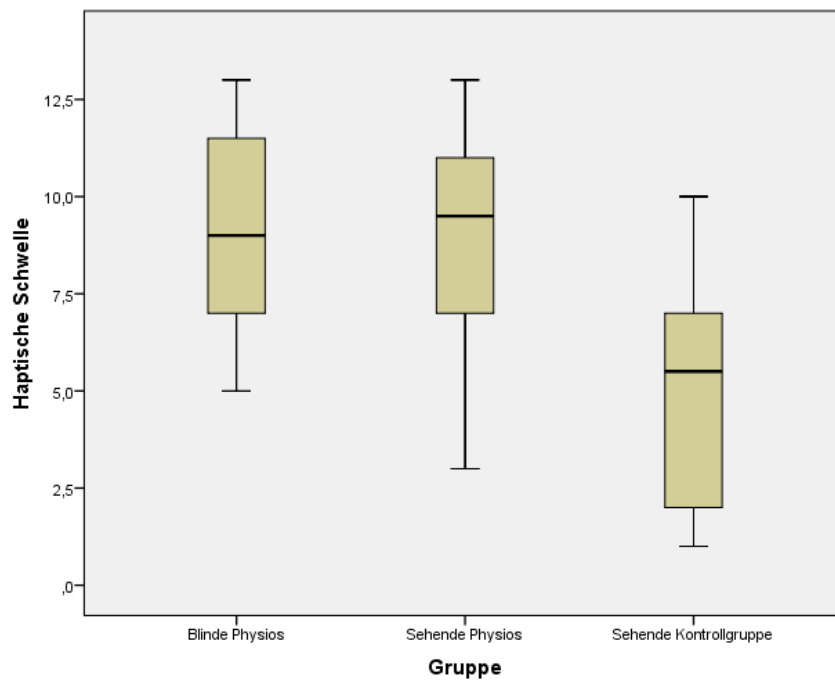


Abb.2 Boxplots der haptischen Schwellenwerte der sehblinden Physiotherapeuten, der sehenden Physiotherapeuten und der berufstätigen Kontrollgruppe

Gruppenvergleich unterschiedliches Bildungsniveau

Im Vergleich der drei Gruppen unter Bezugnahme gleiches Alter ($M = 38,47$, $SD = 10,75$) und gleiche Berufserfahrungen ($M = 11,80$, $SD = 11,03$) unterschieden sich die drei Gruppen in ihren mittleren haptischen Schwellenwerten ($X^2 = 5,909$, $p = 0,052$; $M_{blind} = 8,35$, $SD = 2,85$; $M_{sehend} = 8,55$, $SD = 2,67$; $M_{Co} = 5,77$, $SD = 3,44$) (Tab5). Die Gruppe der sehblinden Physiotherapeuten erreichte eine mittlere haptische Schwelle von $M_{blind} = 8,35$, $SD = 2,85$ und die Gruppe der Physiotherapeuten einen mittleren Schwellenwert $M_{sehend} = 8,55$, $SD = 2,67$. Es ergab sich kein Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen ($z = -0,023$, $p = 0,982$). Die Gruppe der anderen Berufszweige erreichte einen mittleren Wert von $M_{Co} = 5,77$, $SD = 3,44$. Auffällig waren hier jeweils wieder der signifikante Unterschied der Gruppe sehbehinderte Physiotherapeuten gegen die Kontrollgruppe ($z = -1,979$, $p = 0,048$) als auch der signifikante Unterschied der sehenden Physiotherapeuten gegen die Gruppe anderer Berufszweige ($z = -2,332$, $p = 0,020$).

Tab.5

Kruskal-Wallis-Test

Ränge

	Gruppe	n	Mittlerer Rang
Alter	Blinde Physios	17	30,29
	Sehende Physios	29	29,52
	Sehende Kontrollgruppe	13	30,69
	Gesamt	59	
Berufsjahre als Physiotherapeut	Blinde Physios	17	34,56
	Sehende Physios	29	37,64
	Sehende Kontrollgruppe	13	7,00
	Gesamt	59	
Haptische Schwelle	Blinde Physios	17	32,71
	Sehende Physios	29	32,97
	Sehende Kontrollgruppe	13	19,85
	Gesamt	59	

Diskussion

Ziel der Studie war es, Einflüsse von Lebensumständen, mögliche alters- und berufsabhängige Effekte zwischen den untersuchten Gruppen zu ermitteln sowie interindividuelle Unterschiede der haptischen Wahrnehmungsfähigkeit festzustellen. Hypothese eins konnte im Rahmen der Untersuchung bestätigt werden. Sehblinde und sehende erfahrene Physiotherapeuten unterschieden sich nicht in ihrer haptischen Wahrnehmungsfähigkeit. Die Sensitivität beider Gruppen ist wahrscheinlich durch das jahrelange berufliche Training ausgeprägt. Frühere Studien belegen, dass sehblinde Personen eine niedrigere Zweipunktschwelle gegenüber einer sehenden Kontrollgruppe erreichten[3, 33, 34] Dies waren allerdings Testungen für die taktile Reizschwelle, also die passive Wahrnehmung. Durch die beruflichen Ansprüche, sprich das Training tagtäglich am Patienten beider Gruppen scheint dieser Vorteil der sehblinden Kollegen ausgeglichen[32]. Studien über Braille-Leser ergaben ebenso niedrigere Zweipunktschwellen bei blinden Personen[38]. Interessant dabei, dass auch der kleine Finger, der nicht zum Lesen benutzt wird, deutlich niedrigere Schwellen aufwies. Eine Korrelation zwischen Braille- Lesern und der mittleren haptischen Schwelle konnte in dieser Studie nicht hergestellt werden. Die sehblinden Physiotherapeuten, die Braille gelernt haben, gaben an, diese nicht zu nutzen. Zum einen wegen der begrenzten Literaturmöglichkeiten und zum anderen wegen der technischen Fortschritte, die es ihnen ermöglicht, mittels Lupen und spezieller Computersoftware zu lesen. Ein Unterschied jedoch zeigte sich im Ablauf des Testes. Die sehblinden Kollegen waren deutlich schneller im Erkennen der einzelnen Pads. Das zeitliche Intervall war nicht Gegenstand dieser Studie(keine Zeitbegrenzung), aber dass Sehblinde kürzere Reaktionszeiten zeigen, belegten schon frühere Studien[33]. Entgegen der formulierten Hypothese zwei wurde ein signifikanter Unterschied der mittleren haptischen Schwellenwerte der Gruppe der Physiotherapeuten und der berufstätigen Kontrollgruppe gefunden. Der Wert der mittleren haptischen Schwelle lag bei den Physiotherapeuten um fast drei Nummern höher als der der gleichaltrigen Kontrollgruppe. Ebenso entgegen der formulierten Hypothese drei wurde ein signifikanter Unterschied der mittleren haptischen Schwellenwerte der sehblinden Physiotherapeuten und der Kontrollgruppe ermittelt. Auch hier lag die mittlere haptische Schwelle um fast drei Nummern bei den sehblinden Physiotherapeuten höher als bei der Kontrollgruppe. So kann man davon ausgehen, dass die besonderen beruflichen Ansprüche, das tägliche palpatorische Training am Patienten Ursache dafür sein können. Eine amerikanische Universität trainiert beispielsweise ihre Osteopathiestudenten mit einem speziell dafür entwickelten Computersystem- virtuel haptic back[19]. Dort müssen die Studenten eine Oberflächendiskrimination als Diagnostik an einem virtuellen menschlichen Rücken erkennen. Neuere Studien belegen die Wirksamkeit palpatorischen Trainings in unterschiedlicher Form[8, 26, 42]. Die mittleren haptischen Schwellenwerte in der Analyse der Gruppen mit unterschiedlichem Bildungsniveau waren auffällig. Hier zeigten beide Physiogruppen signifikant bessere Ergebnisse der mittleren haptischen Schwelle als die gleichalte Kontrollgruppe, trotz höherer Bildung in der Kontrollgruppe. Bei vorhergehenden Studien[29] wurden Unterschiede der mittleren haptischen Schwelle in Korrelation zu höherem Bildungsniveau gebracht, dem dieses Ergebnis nicht entspricht. Desweiteren war auffällig, die insgesamt deutlich schlechtere

Leistung der Kontrollgruppe im Vergleich zu bisherigen Daten(HST-Manual[16]). Eine mögliche Erklärung hierfür kann sein, dass zufällig überdurchschnittlich viele Personen vom unteren Ende der Häufigkeitsverteilung getestet wurden. Weitere mögliche Erklärungen könnten sein, dass diese Gruppe nicht so ehrgeizig am Ergebnis interessiert war wie beide Physiogruppen und deshalb die Konzentration schneller nachließ. Es wurde auch die Varianz der Hautdicke an den Fingerkuppen in dieser Studie nicht erhoben, die ebenso Einfluss auf das haptische Vermögen haben kann. Es wäre grundsätzlich besser, diese Studien in Doppelverblindung durchführen zu können, um eventuelle unwillentliche, hypothesengeleitete Beeinflussung zu vermeiden. Alle drei Gruppen hatten deutliche interindividuelle Sensibilitätsunterschiede unabhängig vom Alter, Bildung oder Beruf zu verzeichnen. In beiden Physiogruppen variierten die Ergebnisse von Schwellennummer 2(geringe Sensitivität, blinde Physios)und Schwellennummer 3(geringe Sensitivität, sehende Physios) bis Schwellennummer 13(hohe Sensitivität. In der Kontrollgruppe variierten die Ergebnisse zwischen Schwellenwert1(geringe Sensitivität) und Schwellennummer 11(hohe Sensitivität).

Die Komplexität der haptischen Wahrnehmung ist wahrscheinlich begründend für die interindividuellen Unterschiede. Sie ist uns nicht angeboren, sondern abhängig von einer Vielzahl an Stimulationen, Informationen, deren Weiterleitung, Verarbeitung und Differenzierungsfähigkeit. Aus der Kindheitsforschung ist bekannt, dass die Entwicklung der sensorischen, motorischen und kognitiven Systeme eng miteinander verknüpft ist. So kann man davon ausgehen, wenn ich eines dieser Systeme verändere, besonders trainiere, hat das auch direkten Einfluss auf die anderen Systeme.

Fazit

- Sehblinde Therapeuten haben nicht per se auf Grund des Ausfalls einer Sinnesleistung bessere haptische Wahrnehmungsfähigkeiten als sehende Berufskollegen
- Wir können davon ausgehen, dass durch palpatorisches aber auch kognitives Training unsere haptische Wahrnehmung positiv beeinflussbar ist
- Manualmedizinische/ osteopathische Berufsgruppen erzielen auf Grund ihrer beruflichen Erfordernisse bessere haptische Wahrnehmungsleistungen als andere Berufsgruppen
- Tastsinnesleistungen unterliegen in den manualmedizinisch/osteopathischen Berufsgruppen nicht dem bekannten altersabhängigen Abbau, egal ob sehende oder sehblinde Kollegen

Zusammenfassung

Hintergrund

Der manualmedizinisch/osteopathische Therapeut arbeitet vorzugsweise bei der Diagnostik und Therapie mit seinen Händen, palpiert und nimmt wahr. Haben sehblinde Therapeuten per se bessere haptische Wahrnehmungsleistungen auf Grund der Verschiebung ihrer Sinneswahrnehmungen?

Probanden/Methoden

Zur Messung der haptischen Schwelle der Probanden wurde der Haptik-Schwellen-Test(HST) verwendet. Er besteht aus 13 einzelnen Pads, auf denen sich ein parallel angeordnetes Höhenrelief befindet, welches aufsteigend immer enger wird. Insgesamt wurden 90 Personen getestet und die Ergebnisse miteinander verglichen.

Ergebnisse

Sehblinde Physiotherapeuten zeigen per se keine besseren haptischen Leistungen als ihre sehenden Berufskollegen. Jedoch zeigten beide Physiotherapie/Osteopathiegruppen signifikant bessere haptische Wahrnehmungsleistungen als die Personen einer Kontrollgruppe. Es konnte keine altersabhängige Korrelation festgestellt werden.

Schlussfolgerung

Durch die beruflichen Erfordernisse bei manualmedizinisch/osteopathischen Therapeuten konnten positive Veränderungen des haptischen Schwellenwertes aufgezeigt werden. Besonderheiten wie die Verschiebung einer Sinneswahrnehmung bedeuten nicht automatisch bessere Leistung bei einem anderen Sinn, sondern sind durch gezieltes Training beeinflussbar. Die starken interindividuellen Unterschiede konnten nicht allein durch berufliche Anforderungen völlig ausgeglichen werden. Diese bedürfen ebenso zusätzliches Training der sensorischen, motorischen und kognitiven Systeme.

Schlüsselwörter

Palpation Haptik Tastwahrnehmung Tastsinn Manualtherapie

Abstract

Background

Diagnosis and therapy of manual physical therapists and osteopaths is characterized by hand movement, palpation and sensation. Do sightless therapists have better haptic perception per se because of a shift in their sensory perception?

Methods

To measure the individual 'haptic threshold' of all subjects, the 'Haptic Threshold Test' was used as an instrument. The test consists of 13 particular haptic pads. Each pad has a relief with parallelly arranged grooves and ridges, whose distance to each other becomes smaller with increasing pad number. The results of 90 tested subjects were compared with each other.

Results

Sightless therapists do not show better haptic perception per se compared to sighted colleagues. However, members of both sightless as well as sighted physical therapy and osteopathy groups showed significantly better haptic perception than members of the control groups.

Conclusion

Due to occupational requirements of manual physical therapists and osteopaths, positive changes in the haptic threshold could be measured. Characteristic features such as the shift in perception of one sense, however, do not necessarily predict improvements in another sense. Instead the features can be influenced through directly targeted training. The strong interindividual differences could not entirely be balanced through occupational requirements alone. Like the other features, they also can be influenced by additional training of the sensory, motoric and cognitive systems.

Keywords

Palpation, haptic, tactile perception, tactile sense, manual physical therapy

Literatur

1. Abraham, W.C., Bear, M.F. 1996 Metaplasticity: the plasticity of synaptic plasticity. Trends of Neuroscience 19, 126-130
2. Anrig C, Plaughter G (1998) Pediatric Chiropractic, Baltimore, USA: Williams and Wilkins
3. Axelrod S (1959) Effects of early blindness: Performance of blind and sighted children on tactile and auditory tasks. New York: American Foundation for the blind
4. Ayres A J (1984) Bausteine der kindlichen Entwicklung. Springer Verlag: Berlin
5. Bergmann TF, Peterson DH, Lawrence DJ (1993) Chiropractic Technique: Principles and Procedures New York, USA: Churchill Livingstone
6. Boline PD, Haas M, Meyer JJ, Kassak K et al (1993) Interexaminer Reliability of Eight Evaluative Dimensions of Lumbar Segmental Abnormality: Part II. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 16 (6); S.363-374
7. Chaitow L (2012) The ARTT of palpation? J Bodyw Mov Ther. 2012 Apr; 16(2):129-31
8. DeGerssem G, Van Brussel G, Tendick F (2005) Reliable and enhanced stiffness perception in soft-tissue telemanipulation. Int J Robotics Res. 24:805–822.
9. Desrosiers J, Hebert R, Bravo G, Dutilleul E (1996) Hand sensibility of healthy older people. American Journal of Geriatric Society; 44(8): 974-8 August
10. Downey BJ, Taylor NF, Niere KR (1999) Manipulative physiotherapists can reliably palpate nominated lumbar spinal levels. Manual Therapy 4 (3); S.151- 6
11. Downey BJ, Taylor NF, Niere KR (2003) Can manipulative physiotherapists agree on which lumbar level to treat based on palpation? Physiotherapy 89 (2); S.74-8
12. Elkiss ML, Jerome JA (2012) Touch- more than a basic science JAM Osteopathic Assoc. 112(8):514-7
13. Fontana et al (2012) A three-axis force sensor for dual finger haptic interfaces; Sensors, Basel Okt.10; 12
14. Giriya D, Subrahmanyam RM, Rangashetty S, Sharma R (2009) Index finger somatosensory evoked potentials in blind Braille readers. Neurol Neurochir Pol. Sep-Oct; 43(5):439-45.
15. Grunwald M (2010) Haptic Pads: Eine neue Methode zur Messung und zum Training haptischer Wahrnehmungsleistungen Manuelle Med 6; 474-476
16. Grunwald M (2010) Testmanuals – Haptikschwellenpad. Haptikforschungszentrum Leipzig S.2
17. Hawk C, Phongphua C, Bleeker J et al (1999) Preliminary study of the Reliability of Assessment Procedures for Indications for Chiropractic Adjustments of the Lumbar Spine. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 22 (6); S.382-389 (10)
18. Heller M A, Schiff W (Hrsg): (1991) The psychology of touch. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, pp. 139-161
19. Howell JN, Conatser RR, Williams RL, II, Burns JM, Eland DC. Training for diagnosis on the Virtual Haptic Back: performance improvement and user evaluations. J Am Osteopath Assn. 2008; 108:29–36.
20. Jenkins WM, Merzenich M M, Ochs MT (1987). Behaviorally controlled differential use of restricted hand surfaces induce changes in the cortical representation of the hand in area 3b of adult owl monkeys. Soc. Neuroscience. Abstract 10:665 (Listed in the bibliography for Abstract 11:965): 303
21. Jull GA (1986) Examination of the lumbar spine. In: Grieve GP, editor ; Modern manual

- therapy of the vertebral column. Churchill Livingstone; S.547-560
22. Karni A, Meyer G, Jezard P (1995) Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning. *Nature* 377; 155-158
 23. Kupers R, Ptito M (2011) Insights from darkness: what the study of blindness has taught us about brain structure and function. *Prog Brain Res.* 2011; 192:17-31
 24. Lederman SJ, Klatzky RL (1987) Hand Movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368.
 25. Lederman SJ, Klatzky RL (1987) Haptic classification of common objects: Knowledge-driven exploration. *Cognitive Psychology*, 22, 421-459
 26. Lederman SJ, Klatzky RL (1997) Relative availability of surface and object properties during early haptic processing. *J Exp Psychol: Human Perception and Performance.* 23:1680-1707.
 27. Louw S, Kappers AML et al Exp(2000) *Brain Res.* 132; 369-374
 28. Marino RV, Elkiss M (2011) Maintenance and improvement of interobserver reliability of osteopathic palpatory tests *J Am Osteopath Assoc.* Mar; 111(3):141
 29. Müller S, Grunwald M (2013) Haptische Wahrnehmungsleistungen *Manuelle Med* 51:473-478
 30. Pascual Leone A, Torres F (1993) Plasticity of the sensorimotor cortex representation of the reading finger in Braille readers. *Annals of Neurology* 34:33-37.
 31. Patterson M (2000) Palpation: What is its role in osteopathic medicine; *JAQA*; Volume 100
 32. Pleger B (2001) Shifts in cortical representations predict human discrimination improvement. *National Academy of Science USA* 98(21):12255-12260.
 33. Röder B, Rösler F, Henninghausen E, Näcker F (1996) Event-related potentials during auditory and somatosensory discrimination in sighted and blind human subjects. *Cognitive Brain Research* 4:77-93.
 34. Röder B, Rösler F, Neville H. J. (1999) Effects of interstimulus interval on auditory event-related potentials in congenitally blind and normally sighted humans. *Neuroscience Letters* 264: 1-4.
 35. Sabini RC, Leo CS, Moore AE 2nd (2013) The relation of experience in osteopathic palpation and object identification *Chiropr Man Therap.* Nov 12; 21(1):38
 36. Sadato N (2005) How the blind "see" Braille: lessons from functional magnetic resonance imaging *Neuroscientist.* Dec; 11(6):577-82.
 37. Sange S. (2013) Einfluss von Achtsamkeitsübungen und Meditation auf die haptische Wahrnehmung *Manuelle Med* 51:479-483
 38. Sathian K, Zangaladze A (1997) Tactile learning is task specific but transfers between fingers. *Perception & Psychophysics* 59:119-128
 39. Sathian K, Stilla R (2010) Cross-modal plasticity of tactile perception in blindness. *Restor Neurol Neurosci.* 28(2):271-81.
 40. Sterr A, Müller MM, Elbert T, Rockstroh B, Pantev C, Taub E (1998) Perceptual correlates of changes in cortical representation of fingers in blind multifinger Braille readers *J Neurosci.* 18(11):4417-23.
 41. Sutton C, Nono L, Johnston RG, Thomson OP (2013) The effects of experience on the inter-reliability of osteopaths to detect changes in posterior superior iliac spine levels using a hidden heel wedge *J Bodyw Mov Ther.* Apr; 17(2):143-50

42. Williams RL, II, Howell JN, Conatser RR, Burns JM, Eland DC. Palpatory Training on the Virtual Haptic Back Improves Detection of Compliance Differences. Proc Eurohaptics International Conference. 2006. pp. 247–250.

Die Autorin gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Danksagung

Die Autorin dankt der ehemaligen Kollegin Frau Gisela Coburger, die die Verbindungen zu den zahlreichen sehblinden Kollegen ermöglicht hat. Desweiteren gilt der Dank der Physiotherapieschule im Blindenbildungswerk Chemnitz, insbesondere der Leiterin Frau Berndt und ihrem Team, die mit sehr viel Engagement die Testungen unterstützten.

Korrespondenzadresse

S.Sange B.Sc.Ost, M.Sc.Ost

Praxis für Physiotherapie/Osteopathie

Sabinesteig 14, 13053 Berlin

praxis@sabine-sange.de