

Update Hallux Valgus



1

Epidemiologie - Ätiologie



Der Hallux Valgus (HV) gehört mit den zu den häufigsten Fußfehlformen. Die Prävalenz beträgt nach Nishimura et al.: (1)

- in den USA: 58 % (erwachsene Frauen), 25 % (erwachsene Männer)
- in Großbritannien: 28,4 % (Erwachsene)
- in Südkorea: 64,7 % (40-69 Jahre alt)
- in Japan: 29,8 % (>65 Jahre alt)

Die Inzidenz beträgt in der Altersklasse 18-65 Jahre 23 %, nach dem 65. Lebensjahr steigt sie weiter auf 35,7 % an. Menz et al. finden in einer aktuellen Kohortenstudie mit 20,1 % ähnlich hohe Werte. (3) Frauen sind grundsätzlich häufiger betroffen. In Abhängigkeit von der untersuchten Kohorte besteht ein Verhältnis von 1:2 bis hin zu 1:15 (Männer : Frauen). (2)

Die Entstehungsgeschichte eines HV ist multifaktoriell und nicht durch einzelne Faktoren zu erklären: (2,4-6,19)

- höheres Alter, familiäre Häufung
- zu enges Schuhwerk (auch im Sport)
- andere Fußdeformitäten (Pes planus, equinus, Metatarsus adductus)
- Hypermobilität 1. Strahl, generelle Laxität, Bindegewbserkrankungen
- Achsabweichung Kniegelenk (genu valgum/varum)
- geringere Flexibilität Achillessehne/M. gastrocnemius
- neurologische und rheumatische Erkrankungen



2

Pathogenese

Die Biomechanik des HV ist durch drei Hauptfaktoren geprägt: (8,9)



Rotation Met. I in Pronation
(wird in der Bildgebung auffällig
durch das sichtbare mediale
Sesambein (Kreis))

Abweichung der proximalen
Phalanx nach lateral

Abweichung Met. I
nach medial



Die Fehlstellung des 1. Strahls geht
üblicherweise mit einer Reduktion
des medialen Längsgewölbes und
einem Calcaneus in Eversion
einher. (9)

Alle Stellungsveränderungen (1. Strahl, Gewölbe und Rückfuß) sind mit einer geringeren Muskelmasse bzw. einer geringeren Muskelkraft der intrinsischen Muskeln korreliert (insbesondere Mm. abductor hallucis, adductor hallucis und flexor hallucis brevis medialer Anteil). Dies ist auch durch die veränderte Wirkungsline/Vordehnung zu erklären. Die Funktionskapazität der Fußmuskeln ist für den weiteren Verlauf der Erkrankung von entscheidender Bedeutung. (9-12)

Abb. aus: Huang T et al. A novel rapid measurement of hallux valgus parameters using the built-in photo edit function of smartphones. BMC Musculoskeletal Disorders. 2021; 22: 716. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

3

Diagnostik

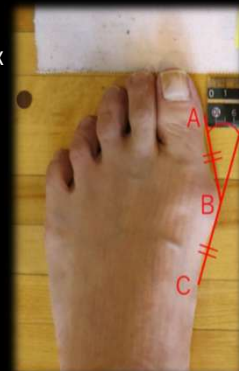
Das Ausmaß der Stellungsveränderung wird mit bestimmten Winkeln gemessen und in Schweregrade klassifiziert: (3,8,13,14)



HV-Winkel (HVA): Entsteht durch die Ausrichtung von Met. I und der proximalen Phalanx der Großzehe

Intermetatarsalphalangeal-Winkel (IMA):
Entsteht durch die Ausrichtung von Met. I zu Met. II

Stehen keine Röntgenbilder zur Verfügung werden die Winkel unterschätzt, sie liegen üblicherweise ca. 5° unter den radiologisch ermittelten Werten (rechtes Bild, aus 13).



Schweregrad	HVA	IMA
„milde Form“	21-30°	11-15°
„moderate Form“	31-40°	16-20°
„schwere Form“	>40°	>20°

Abb. links aus: Huang T et al. A novel rapid measurement of hallux valgus parameters using the built-in photo edit function of smartphones. BMC Musculoskeletal Disorders. 2021; 22: 716. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

4

Funktionelle Konsequenzen



Die Fehlstellung verändert die Belastung des Fußes in charakteristischer Weise. Dies kann in der Podographie anschaulich dargestellt werden (siehe Abbildung/normaler Fußbadruck). Durch die zunehmende Pronationsstellung des 1. Strahls, sowie das geringer ausgeprägte Fußgewölbe und die Rückfuß-Eversion reduzieren sich die Druckbelastung auf der Großzehe und den Fußaußenrand (Je größer der HVW, desto geringer ist die Belastung auf der Großzehe). (1,17) Dies hat weitreichende Konsequenzen für Alltagsaktivitäten und erklärt, warum der HV mit einer geringeren Funktionskapazität assoziiert ist:

- reduzierte statische und dynamische Balance bzw. größere Schwingung des Körperschwerpunktes (insbesondere antero-posterior) (13,15-17)
- geringere Ganggeschwindigkeit (1,15-17)
- reduzierte Maximalkraft der Unterschenkel- und Fußmuskulatur (15,17,22)
- geringere Muskelmasse der UEXT/Fuß (13,22)

Die funktionellen Einschränkungen werden vom Schweregrad und von der Schmerzintensität beeinflusst. Darüber hinaus leiten sie die Auswahl von Testverfahren und Interventionen und ermöglichen einen impairmentorientierten Therapieansatz!

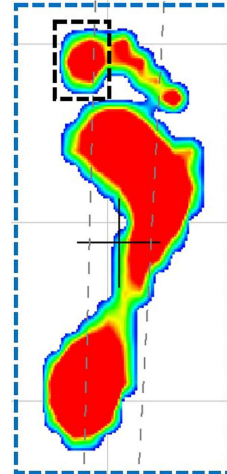


Abb. aus: Nishimura A et al. Does hallux valgus impair physical function? BMC Musculoskeletal Disorders. 2018; 19: 174. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

5

Funktionelle Testverfahren



Funktionelle Testverfahren sind für die Auswahl von Interventionen und für das Monitoring im Behandlungsverlauf von großer Bedeutung.

Kinematik

Neben dem HVW und dem IMA sollten die Rückfußstellung (links) und die Integrität des Längsgewölbes (rechts) beurteilt werden.



Rückfußstellung (nach 5):

- Winkel aus dem Verlauf der Achillessehne in Relation zur Stellung des Calcaneus
- >5° varus/valgus entsprechen einer Fehlstellung

Naviculare Höhe/Drop (nach 18):

- Messung der Höhe des Naviculare belastet/nicht belastet
- Eine Absenkung des Naviculare in belasteter Situation >1 cm spricht für ein labiles Längsgewölbe

Bildquelle DIGOTOR GbR

6

Funktionelle Testverfahren



Kraft

Innerhalb der Krafttestung sollten die Zehenflexion und die Abduktion der Großzehe im Vordergrund stehen, da die Leistung und auch die Muskelmasse mit der Fußmorphologie korrelieren. (10-12) Hierfür können Dynamometer (Zug oder Druck) zum Einsatz kommen (siehe Abbildungen). Chatzistergos et al. (20) beschreiben in diesem Zusammenhang eine Variante des Paper Grip Test. Hierbei wird die Kraft gemessen, die man benötigt, um eine Karte (z. B. Scheckkarte) unter der flektierten Großzehe wegzuziehen.

Darüber hinaus können die Kraft in die Plantarflexion und Dorsalextension oder auch die Kraft für die Aufrichtung des Fußgewölbes mittels Dynamometrie getestet werden. (21)



Kraftmessung der Großzehenflexion mittels Dynamometrie (Zug oder Druck)

Abb. aus: Ridge ST et al. Reliability of doming and toe flexion testing to quantify foot muscle strength. Journal of Foot and Ankle Research. 2017; 10: 55. Latey PJ et al. Reliability and correlates of cross-sectional area of abductor hallucis and the medial belly of the flexor hallucis brevis measured by ultrasound. Journal of Foot and Ankle Research. 2018; 11: 28. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

7

Behandlung



Die Behandlung sollte primär aus einer konservativen Therapie bestehen. (2) Nonresponder können bei entsprechendem Leidensdruck einer operativen Versorgung zugeführt werden. Den größten Erfolg verspricht dabei eine Kombination aus einer Edukation, aktiven Trainingstherapie, Manuelle Therapie und einer Tape- oder Orthesenversorgung. Zusätzlich könnten Injektionen (Botulinum) oder auch dry needeling zum Einsatz kommen. (23,30)

Messparameter	Ergebnis (MW (95%CI))
Schmerzreduktion (0-100)	-35/100 (-41,1 - -28,9)
HV-Winkel (in °)	-7,1° (-8,5 - -5,7°)

Betrachtet man die minimal klinisch relevante Veränderung (HVW >2,5°, Schmerz >10/100) so sind diese Ergebnisse absolut relevant.

Edukation

Neben Informationen über den Verlauf der Erkrankung, der gezielten Modifikation von schmerzauslösenden Belastungen sollten die Betroffenen ein selbständiges Symptommanagement erlernen (Wärme-Kälte nach Präferenz, Paracetamol bei hoher Schmerzintensität). (24)

Darüber hinaus sollte ein adäquates Schuhwerk getragen werden. Menz et al. (24) empfehlen diesbezüglich den Anodyne #45 Sport Jogger mit einem ausreichend breiten Fußbett (siehe Abbildung).



Abb. aus: Menz et al. Footwear, foot orthoses and strengthening exercises for the non-surgical management of hallux valgus: protocol for a randomized pilot and feasibility trial. Journal of Foot and Ankle Research. 2022; 15: 45. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

8

Behandlung



Orthesen

Die Effizienz einer begleitenden Orthesenversorgung wurde erst kürzlich im Review von Kwan et al. untersucht. (19) Ihren Daten zu Folge produzieren Orthesen eine Schmerzhreduktion, einen geringeren HVW, eine bessere Funktion und eine plantare Druckentlastung. Keine Wirkung konnte im Gegensatz dazu für die Lebensqualität und den IMA ermittelt werden (ausgewählte Werte siehe Tabelle).

Die Autoren gehen in Ihrer Analyse auch auf unterschiedliche Orthesentypen ein und fassen folgendes zusammen:

- Vorgefertigte Orthesen erreichen vergleichbare Ergebnisse wie individuell angepasste Orthesen
- Statische und dynamische Orthesen weisen ebenfalls eine vergleichbare Wirksamkeit auf, der Schlüssel zum Erfolg scheint die mechanische Separation der Zehen zu sein.
- Eine „full-length Orthese“ mit einer zusätzlichen Unterstützung des medialen Fußgewölbes scheint die besten Resultate zu erreichen.

Messparameter	Ergebnis (SMD (95%CI))
Schmerzreduktion (VAS)	0,48 (0,0-0,958)
HV-Winkel (in °)	0,31 (0,075-0,547)
Plantarer Druck	0,41 (0,118-0,7)



Abb. aus: Menz et al. Footwear, foot orthoses and strengthening exercises for the non-surgical management of hallux valgus: protocol for a randomized pilot and feasibility trial. Journal of Foot and Ankle Research. 2022; 15: 45. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

9

Behandlung



Aktive Trainingstherapie

In der Vergangenheit wurden verschiedene Trainingsprogramme für die Fußmuskulatur beschrieben (z. B. 9,25,26) Die einzelnen Übungskomponenten und der Aufbau sind dabei vergleichbar:

- **Warm-up:** ca. 5 Minuten, bestehend aus einem allgemeinen Anteil (z. B. Walking oder Ergometer bei hoher Irritierbarkeit), Dehnübungen für die Fuß- und Unterschenkelmuskulatur
- **Hauptteil:** ca. 30-45 Minuten, bestehend aus Kräftigungsübungen für die intrinsische Muskulatur (kurzer Fuß, Zehenspreizübungen, Zehenflexion und Zehenextension, Inversion-Eversion, Plantarflexion-Dorsalextension am OSG)
 - 1-3 Serien, 10-15 Wiederholungen, Progression mittels Widerstandsbändern oder den Umfang
 - Darüber hinaus sollte andere Impairments (Gehen (Distanz und Geschwindigkeit), Laufen, Balance) adressiert werden
- **Cool-down:** ca. 5 Minuten, bestehend aus Dehnübungen oder physikalischer Therapie



“Klassiker” wie der kurze Fuß nach Janda aktivieren alle intrinsischen Fußmuskeln in einem hohen Ausmaß und gelten daher als Goldstandard in der Trainingstherapie. (27,28) Sollte eine willkürliche Aktivierung nicht möglich sein, kann die funktionelle Elektrostimulation zum Einsatz kommen (siehe Abbildung). (29)

10

Fazit

- Der HV gehört zu den häufigsten Fußdeformitäten und produziert neben einem hohen Leidensdruck auch immense Kosten.
- Die Pathogenese ist multifaktoriell und nicht durch einfache Modelle (z. B. Dysbalance) zu erklären.
- Der Schweregrad des HV wird radiologisch bestimmt, die Funktionseinschränkungen sollten ermittelt und in einem pragmatischen Übungsansatz adressiert werden.
- Der primäre Behandlungsansatz sollte konservativ sein (ca. 3 Monate) und aus einer aktiven Trainingstherapie in Kombination mit einer Orthesenversorgung und manueller Therapie bestehen.



11

Literaturangaben

1. Nishimura A, Ito N, Nakazora S et al. Does hallux valgus impair physical function? BMC Musculoskeletal Disorders. 2018; 19: 174.
2. Ray JJ, Friedman AJ, Hanselman AE et al. Hallux valgus. Foot&Ankle Orthopaedics. 2019; 4: 1.
3. Menz HB, Marshall M, Thomas MJ et al. Incidence and progression of hallux valgus: a prospective cohort study. Arthritis Care&Research. 2023; 75: 166.
4. O'Reilly M, Merghani K, McKenna J et al. The association of gastrocnemius tightness, genu valgum and hallux valgus: a prospective case-control study. The Journal of Foot and Ankle Surgery. 2021; 60: 258.
5. Ohi H, Lijima H, Aoyama T et al. Association of frontal plane knee alignment with foot posture in patients with medial knee osteoarthritis. BMC Musculoskeletal Disorders. 2017; 18: 246.
6. Kuhn J, Alvi F. Hallux valgus. In StatPearls. StatPearls Publishing, FL, USA. 2022. www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553092.
7. Huang T et al. A novel rapid measurement of hallux valgus parameters using the built-in photo edit function of smartphones. BMC Musculoskeletal Disorders. 2021; 22: 716.
8. Cofaru NF, Branescu AH. Contributions in 3 D geometric modeling of the hallux valgus axial deviation. Academic Journal of Manufacturing Engineering. 2020; 18: 35.
9. Glasoe WM. Treatment of progressive first metatarsophalangeal hallux valgus deformity: a biomechanically based muscle-strengthening approach. Journal of Orthopaedic&Sports Physical Therapy. 2019; 46: 596.
10. Kusagawa Y, Kurihara T, Maeo S et al. Associations of muscle volume of individual human plantar intrinsic foot muscles with morphological profiles of the foot. Journal of Anatomy. 2022; 241: 1336.
11. Kusagawa Y, Kurihara T, Maeo S et al. Associations between the size of individual plantar intrinsic and extrinsic foot muscles and toe flexor strength. Journal of Foot and Ankle Research. 2022; 15: 22.
12. Latey PJ, Burns J, Nightingale EJ et al. Reliability and correlates of cross-sectional area of abductor hallucis and the medial belly of the flexor hallucis brevis measured by ultrasound. Journal of Foot and Ankle Research. 2018; 11: 28.
13. Omae H, Ohsawa T, Hio N et al. Hallux valgus deformity and postural sway: a cross-sectional study. BMC Musculoskeletal Disorders. 2021; 22: 503.
14. Dohle J. Hallux valgus – ein Update. OUP. 2019; 8: 059.
15. Yokozuka M, Okazaki K, Hoshi M et al. Relationship between foot morphology, muscle strength, and physical performance test in women aged 65 years and older: a cross-sectional study. BMC Musculoskeletal Disorders. 2022; 23: 995.
16. Shima H, Yasuda T, Hida T et al. Postural stability impairment in patients with bilateral hallux valgus: a case control study using a stabilometer. Foot and Ankle Surgery. 2021; 27: 395.

12

Literaturangaben

17. Hurn S, Vicencino B, Smith D et al. Functional impairments characterizing mild, moderate, and severe hallux valgus. *Arthritis Care&Research*. 2015; 67: 80.
18. Zuñi-Escobar J, Martinze-Cepa CB, Martin-Urrialde JA et al. Evaluating the medial longitudinal arch of the foot: correlations, reliability, and accuracy in people with a low arch. *Physical Therapy*. 2019; 99: 364.
19. Kwan MY, Yick KL, Yip J et al. Hallux valgus orthosis characteristics and effectiveness: a systematic review with meta-analysis. *BMJ Open*. 2021; 11: e047273.
20. Chatzistergos PE, Healy A, Balasubramanian G et al. Reliability and validity of an enhanced paper grip test: a simple clinical test for assessing lower limb strength. *Gait and Posture*. 2020; 81: 120.
21. Ridge ST, Myrer JW, Olsen MT et al. Reliability of doming and toe flexion testing to quantify foot muscle strength. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2017; 10: 55.
22. Moulodi N, Azadinia F, Takamjani E et al. The functional capacity and morphological characteristics of the intrinsic foot muscles in subjects with hallux valgus deformity: A systematic review. *The Foot*. 2020; 45: 101706.
23. Hurn SE, Matthews BG, Munteanu SE et al. Effectiveness of non-surgical interventions for hallux valgus: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Care&Research*. 2022; 74: 1676.
24. Menz HB, Lim PQ, Hurn SE et al. Footwear, foot orthoses and strengthening exercises for the non-surgical management of hallux valgus: protocol for a randomized pilot and feasibility trial. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2022; 15: 45.
25. Mickl KJ, Capauti P, Potter JM et al. Efficacy of a progressive resistance exercise program to increase toe flexor strength in older people. *Clinical Biomechanics*. 2016; 40: 14.
26. Oztarsu MB, Oksuz S. Comparison of the effects of progressive supervised and home program exercise therapy in mild-moderate hallux valgus. *Journal of Comparative Effectiveness Research*. 2023; e220091.
27. Park DJ, Hwang YI. Comparison of the intrinsic foot muscle activities between therapeutic and three-dimensional foot-ankle exercises in healthy adults: an explanatory study. *International Journal of Environmental Research in Public Health*. 2020; 17: 7189.
28. Gooding TM, Feger MA, Hart JM et al. Intrinsic foot muscle activation during specific exercises: A T2 time magnetic resonance imaging study. *Journal of Athletic Training*. 2016; 51: 644.
29. Tourillon R, Gojanovic B, Fourchet F. How to evaluate and improve foot strength in athletes: an update. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2019; doi: 10.3389/fspor.2019.00046.
30. Ying J, Xu Y, Istavan B et al. Adjusted indirect and mixed comparison of conservative treatments for hallux valgus: a systematic Review and network meta-analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18: 3841.

13

Kontrollfragen

1. Die milde Form des HV besteht bei einem HV-Winkel von:
 1. 21-30°
 2. 11-20°
 3. 31-40°
2. Der HV...
 1. ist häufig mit einem Calcaneus in Eversion assoziiert.
 2. ist häufig mit einem Calcaneus in Inversion assoziiert.
 3. ist mit einer medialen Deviation der proximalen Phalanx der Großzehe assoziiert.
3. Welche Aussage ist korrekt?
 1. Der HV entsteht durch eine Dysbalance des M. abductor hallucis im Verhältnis zum M. adductor hallucis.
 2. Die Entstehungsgeschichte des HV ist multifaktoriell.
 3. Die primäre Behandlung des HV sollte operativ sein!

14