

INTRODUCCIÓN NAVICULAR DROP

El arco longitudinal medial del pie juega un importante rol en la absorción del choque y transferencia de energía durante la marcha. La función del arco depende de la forma del pie, la estructura ósea, estabilidad ligamentosa, y fatiga muscular, mientras factores como la raza, el calzado, edad y género influyen en la formación del arco longitudinal interno (Nielsen, Rathleff, Simonsen, & Langberg, 2009).

El test del navicular drop es una medida para evaluar la función del arco longitudinal medial, el cual es importante para examinar a los pacientes con lesiones por sobreuso. Hay controversia sobre los resultados encontrados con diferentes navicular drop entre participantes sanos y lesionados. (Nielsen et al., 2009)

Hay evidencia que sugiere que las medidas del navicular drop se asocian con parámetros biomecánicos específicos de la marcha, en las extremidades inferiores. (Eslami, Damavandi, & Ferber, 2013)

Payne, encontró que el mecanismo windlass falla en pies planos inestables mostrando un colapso de las articulaciones talonavicular y navicularcuneiforme. (Aquino & Payne, 2001)

Los cambios en la postura del pie hacia una posición de mayor pronación (colapso ALI) pueden tener implicaciones para la función del pie, y por lo tanto el riesgo de lesiones, sobre todo cuando ocurren durante un periodo de tiempo prolongado. (Cowley & Marsden, 2013)

La forma y función del arco interno del pie es importante, Dahle asoció que tener dolor en la rodilla se encuentra de forma más habitual en los jugadores de fútbol con tipos de pie pronados (ALI bajos y colapso ALI) o supinados (ALI aumentado), que en pies neutros (Dahle, Mueller, Delitto, & Diamond, 1991).

Williams y col. encontraron que, los corredores que presentaban un ALI más alto, tenían más lesiones en cara lateral del tobillo y rodilla, mientras que los corredores con arcos bajos tenían más lesiones en la cara medial de la rodilla, y lesiones de tejidos blandos. (Williams, McClay, & Hamill, 2001)

Cowley y Marsden, identificaron los cambios en la postura del pie después de correr una media maratón; encontraron un navicular drop aumentado en 5mm, en ambos pies, cuando se midió después de la media maratón.

El Navicular drop se utiliza como medida representativa de la pronación del pie y fue asociada con el movimiento de la 1ª articulación metatarsofalángica. Los resultados del estudio de Paton soportan la teoría de que la pronación excesiva, con colapso del ALI, resulta en un incremento de la tensión de la fascia plantar e incrementa las fuerzas dorsiflexoras bajo la cabeza metatarsal reduciendo la capacidad del hallux para dorsiflexionarse. (Paton, 2006)

Un valor bajo del navicular drop podría estar asociada con el aumento de la excursión de la rotación tibial mientras que un valor alto del navicular drop podría estar asociado con un mayor pico de tobillo y momentos en rodilla. Eslami et al, analizaron estas medidas de navicular drop y determinaron que explican entre el 28% y el 38% de la variabilidad de las mediciones de la excursión en rotación interna de la tibia, el pico del momento de aducción de la rodilla y el pico de los momentos de inversión de tobillo. (Eslami et al., 2013)

Para medir el navicular drop, McPoil y Cornwall realizaron el test con el pie en posición neutra determinado por la palpación de la cabeza del astrágalo buscando la mayor congruencia articular. Cuando la posición neutra fue localizada, los participantes permanecieron sobre una pierna, levantando y flexionando la pierna contra lateral (McPoil & Cornwall, 1996). El apoyo sobre 1 pierna ha demostrado que las medidas hechas, obtenidas desde esta posición, representa una situación más precisa del apoyo del pie durante la fase de medio-apoyo de la fase de la marcha (Vinicombe, Raspovic, & Menz, 2001).

Brody (Brody, 1982) introdujo la prueba de navicular drop estático como una medida para evaluar el ALI. En estudios anteriores, los valores medios entre los adultos sanos osciló entre 3,6 y 8,1 mm en la versión original de la prueba (Allen & Glasoe, 2000; Bennett et al., 2001; Mueller, Host, & Norton, 1993; Sell, Verity, Worrell, Pease, & Wigglesworth, 1994) y de 7,3 a 9,0 mm en las versiones modificadas (Moul, 1998; Picciano, Rowlands, & Worrell, 1993). Brody (Brody, 1982), Beckett (Beckett, Massie, Bowers, & Stoll, 1992), y Mueller (Mueller et al., 1993) sugirieron que 15, 13, y 10 mm, respectivamente, como el límite superior para un navicular drop normal (Menz, 1998). Se ha demostrado moderada a buena fiabilidad (Mueller et al., 1993; Sell et al., 1994; Vinicombe et al., 2001), también en comparación con el examen radiográfico (Hannigan-Downs, Harter R, & Smith G, s. f.).

En un estudio de Nielsen et al, donde estudió la relación del tamaño del pie con el navicular drop, los hombres participantes tuvieron un incremento del navicular drop de 0,4 mms cada vez que el tamaño del pie se incrementaba 10mms. Las mujeres participantes tuvieron un incremento de 0,31 mm cada vez que el tamaño del pie se incrementaba 10mms. (Nielsen et al., 2009)

El navicular drop es una de las medidas que asocian la alineación de la extremidad inferior con la laxitud anterior de rodilla favoreciendo un patrón de carga anormal en rodilla, y potencial estrés de estructuras capsuloligamentosas favoreciendo mayor laxitud articular (Shultz, Anh-Dung, & Levine, 2009)

Los valores del navicular drop están asociados con el tamaño del pie. (Nilsson, Friis, Michaelsen, Jakobsen, & Nielsen, 2012)

Este estudio demostró valores más altos del navicular drop en el grupo con síndrome patelofemoral que en el grupo con sanos. (Mølgaard, Rathleff, & Simonsen, 2011)

La gente con osteoartritis en el compartimento medial de la rodilla presentó un tipo de pie más pronado comparado con control. La medida de navicular drop tuvo un efecto grande entre grupo control y OA.(Levinger et al., 2010)

FPI, navicular drop y ángulo calcáneo relativo ASA neutra son las medidas fiables y sensitive que se encontraron diferencias en población con síndrome patelofemoral. Navicular drop pose alta fiabilidad (reliability) en ambos grupos cuando se utiliza por evaluadores experimentados. (Barton, Bonanno, Levinger, & Menz, 2010)

Con el navicular drop hay una creencia generalizada de que es un indicador de elevada susceptibilidad/propensión a lesiones relacionadas con la pronación, el cual debería incrementar la fatiga en los músculos que soportan de forma dinámica el ALI. Este estudio

evaluó la fatiga de los músculos inversores de tobillo en individuos con diferentes tipos de pie. Nuestros hallazgos fallan al proporcionar alguna evidencia que soporte la existencia de relación entre la fatiga de la musculatura inversora del tobillo y medidas estáticas de cambios en la altura del navicular después de estar sentado y ponerse de pie. (Bernard, 2013)

El navicular drop junto a otros parámetros fueron identificados como factores de riesgo en lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla sin contacto en hombres deportistas. (Uhorchak et al., 2003)

Pacientes con síndrome de estrés tibial medial muestran un navicular drop aumentado y una mayor velocidad, caminando en cinta. Futuros estudios deberían centrarse en estudiar la velocidad como mecanismo relacionado con las lesiones por sobreuso. (Rathleff et al., 2012)

El nuevo método 3D se encontró que era altamente fiable y mostró que ND de obtenerse durante estática del pie no podía predecir el DML durante la marcha. (Bencke et al., 2012)

Síndrome patelofemoral. Las variables antropométricas no están asociadas con síndrome patelofemoral, mientras que un déficit de fuerza en la extensión de rodilla aparece ser un predictor del PFP. (Pappas & Wong-Tom, 2012)

Este documento iba a ser presentado para su publicación pero al final decidí no terminarlo por lo que, se hace público para quien le sea de interés el trabajo realizado.

Dr. Miguel Blanco

Bibliografía utilizada:

Allen, M. K., & Glasoe, W. M. (2000). Metrecom measurement of navicular drop in subjects with anterior cruciate ligament injury. *Journal of Athletic Training, 35*(4), 403-406.

Aquino, A., & Payne, C. (2001). Function of the windlass mechanism in excessively pronated feet. *Journal of the American Podiatric Medical Association, 91*(5), 245-250.

Barton, C. J., Bonanno, D., Levinger, P., & Menz, H. B. (2010). Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 40*(5), 286-296. doi:10.2519/jospt.2010.3227

Beckett, M. E., Massie, D. L., Bowers, K. D., & Stoll, D. A. (1992). Incidence of Hyperpronation in the ACL Injured Knee: A Clinical Perspective. *Journal of Athletic Training, 27*(1), 58-62.

- Bencke, J., Christiansen, D., Jensen, K., Okholm, A., Sonne-Holm, S., & Bandholm, T. (2012). Measuring medial longitudinal arch deformation during gait. A reliability study. *Gait & Posture*, 35(3), 400-404. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.10.360
- Bennett, J. E., Reinking, M. F., Pluemer, B., Pentel, A., Seaton, M., & Killian, C. (2001). Factors contributing to the development of medial tibial stress syndrome in high school runners. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 31(9), 504-510. doi:10.2519/jospt.2001.31.9.504
- Bernard, K. (2013, octubre 24). Navicular Drop Before and After Fatigue of the Ankle Invertor Muscles. *Human Kinetics Journals*. Recuperado 27 de diciembre de 2013, a partir de <http://journals.humankinetics.com/ijatt-current-issue/ijatt-volume-18-issue-6-november/navicular-drop-before-and-after-fatigue-of-the-ankle-invertor-muscles>
- Brody, D. M. (1982). Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *The Orthopedic Clinics of North America*, 13(3), 541-558.
- Cowley, E., & Marsden, J. (2013). The effects of prolonged running on foot posture: a repeated measures study of half marathon runners using the foot posture index and navicular height. *Journal of Foot and Ankle Research*, 6(1), 20. doi:10.1186/1757-1146-6-20
- Dahle, L. K., Mueller, M. J., Delitto, A., & Diamond, J. E. (1991). Visual assessment of foot type and relationship of foot type to lower extremity injury. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 14(2), 70-74. doi:10.2519/jospt.1991.14.2.70
- Eslami, M., Damavandi, M., & Ferber, R. (2013). Association of Navicular Drop and Selected Lower-Limb Biomechanical Measures During the Stance Phase of Running. *Journal of Applied Biomechanics*.
- Hannigan-Downs, Harter R, & Smith G. (s. f.). Radiographic Validation and Reliability of Selected Clinical Measures of Pronation. *J Athlet Train*.

- Levinger, P., Menz, H. B., Fotoohabadi, M. R., Feller, J. A., Bartlett, J. R., & Bergman, N. R. (2010). Foot posture in people with medial compartment knee osteoarthritis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 3(1), 29. doi:10.1186/1757-1146-3-29
- McPoil, T. G., & Cornwall, M. W. (1996). Relationship between three static angles of the rearfoot and the pattern of rearfoot motion during walking. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 23(6), 370-375. doi:10.2519/jospt.1996.23.6.370
- Menz, H. B. (1998). Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 88(3), 119-129.
- Mølgaard, C., Rathleff, M. S., & Simonsen, O. (2011). Patellofemoral pain syndrome and its association with hip, ankle, and foot function in 16- to 18-year-old high school students: a single-blind case-control study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 101(3), 215-222.
- Moul, J. L. (1998). Differences in Selected Predictors of Anterior Cruciate Ligament Tears Between Male and Female NCAA Division I Collegiate Basketball Players. *Journal of Athletic Training*, 33(2), 118-121.
- Mueller, M. J., Host, J. V., & Norton, B. J. (1993). Navicular drop as a composite measure of excessive pronation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 83(4), 198-202.
- Nielsen, R. G., Rathleff, M. S., Simonsen, O. H., & Langberg, H. (2009). Determination of normal values for navicular drop during walking: a new model correcting for foot length and gender. *Journal of Foot and Ankle Research*, 2, 12. doi:10.1186/1757-1146-2-12
- Nilsson, M. K., Friis, R., Michaelsen, M. S., Jakobsen, P. A., & Nielsen, R. O. (2012). Classification of the height and flexibility of the medial longitudinal arch of the foot. *Journal of Foot and Ankle Research*, 5, 3. doi:10.1186/1757-1146-5-3

- Pappas, E., & Wong-Tom, W. M. (2012). Prospective Predictors of Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review With Meta-analysis. *Sports Health, 4*(2), 115-120.
doi:10.1177/1941738111432097
- Paton, J. S. (2006). The Relationship Between Navicular Drop and First Metatarsophalangeal Joint Motion. *Journal of the American Podiatric Medical Association, 96*(4), 313-317.
- Picciano, A. M., Rowlands, M. S., & Worrell, T. (1993). Reliability of open and closed kinetic chain subtalar joint neutral positions and navicular drop test. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 18*(4), 553-558.
doi:10.2519/jospt.1993.18.4.553
- Rathleff, M. S., Kelly, L. A., Christensen, F. B., Simonsen, O. H., Kaalund, S., & Laessoe, U. (2012). Dynamic midfoot kinematics in subjects with medial tibial stress syndrome. *Journal of the American Podiatric Medical Association, 102*(3), 205-212.
- Sell, K. E., Verity, T. M., Worrell, T. W., Pease, B. J., & Wigglesworth, J. (1994). Two measurement techniques for assessing subtalar joint position: a reliability study. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 19*(3), 162-167.
doi:10.2519/jospt.1994.19.3.162
- Shultz, S. J., Anh-Dung, N., & Levine, B. J. (2009). The Relationship between Lower Extremity Alignment Characteristics and Anterior Knee Joint Laxity. *Sports Health, 1*(1), 54-60.
doi:10.1177/1941738108326702
- Uhorchak, J. M., Scoville, C. R., Williams, G. N., Arciero, R. A., St Pierre, P., & Taylor, D. C. (2003). Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *The American Journal of Sports Medicine, 31*(6), 831-842.
- Vinicombe, A., Raspovic, A., & Menz, H. B. (2001). Reliability of navicular displacement measurement as a clinical indicator of foot posture. *Journal of the American Podiatric Medical Association, 91*(5), 262-268.

Williams, D. S., 3rd, McClay, I. S., & Hamill, J. (2001). Arch structure and injury patterns in runners. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 16(4), 341-347.