

Development of innovative training solutions in the field of functional evaluation aimed at updating of the curricula of health sciences schools



MODUŁ PODSTAWY BIOMECHANIKI

Jednostka dydaktyczna F: WYMAGANIA W ZAKRESIE OCENY BIOMECHANICZNEJ. ZASADY WALIDACJI, WIARYGODNOŚCI I DOKŁADNOŚCI

F.1. Jaké cechy powinien posiadać odpowiedni system oceny biomechanicznej?

CELE

1. Wyjaśnienie, czym jest test oceny biomechanicznej i jego głównych zastosowań.
2. Przedstawienie głównych wymagań dla testów oceny biomechanicznej: WALIDACJA, WIARYGODNOŚĆ, i UŻYTECZNOŚĆ.

PRZEBIEG ZAJĘĆ

10'

Test oceny biomechanicznej z uwzględnieniem różnych zastosowań

10'

Ćwiczenie 1: Poszukaj nowych przykładów

5'

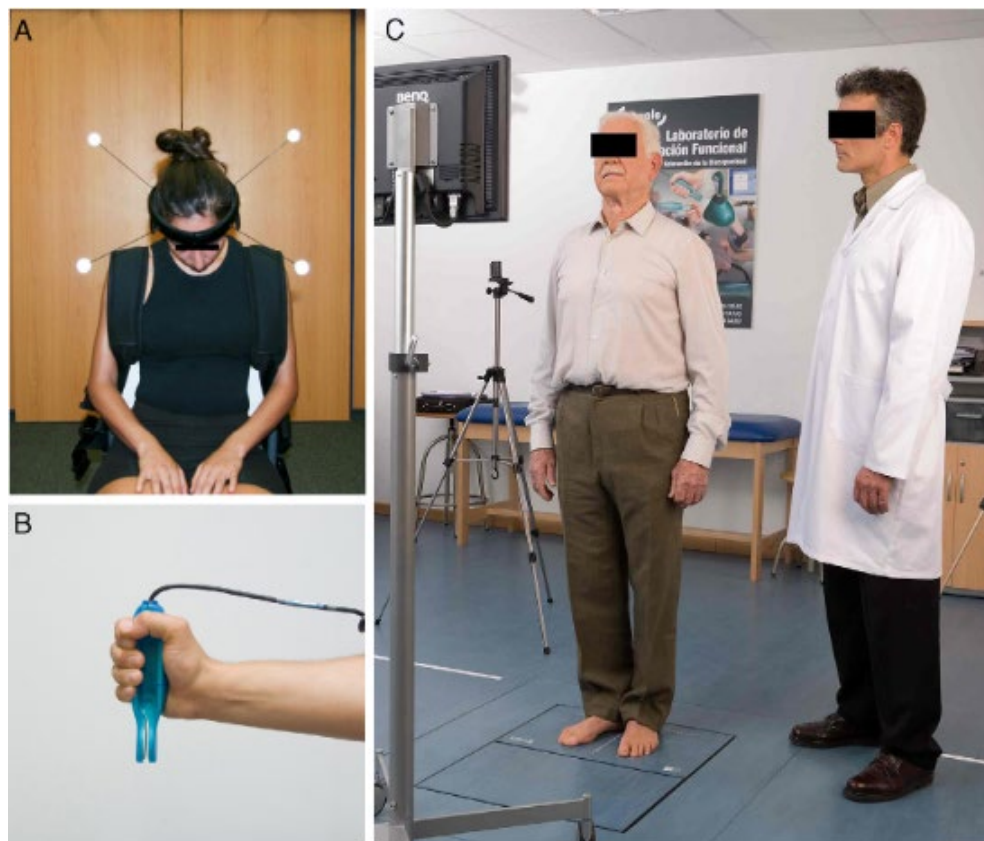
Wymagania dla testów biomechanicznych i
Ćwiczenie 2: dobre i złe praktyki

5'

Kluczowe zagadnienia i wyciągnięcie wniosków

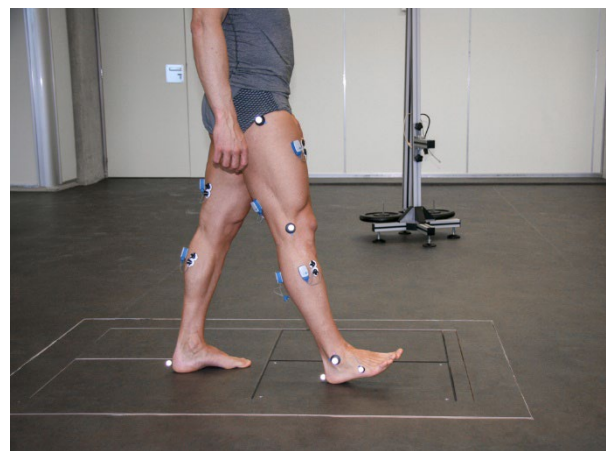
Test oceny biomechanicznej z uwzględnieniem różnych zastosowań

Czym jest test oceny biomechanicznej



Rysunek na slajdzie przedstawia przykłady różnych testów oceny biomechanicznej: Analiza ruchu kręgosłupa szyjnego za pomocą fotogrametrii (A), analiza siły uścisku dłoni za pomocą dynamometru ręcznego oraz ocena posturograficzna za pomocą platformy siłowej (C)

Czym jest test oceny biomechanicznej



Zdjęcia przedstawiają różne testy oceny biomechanicznej: (strona lewa) Podnoszenie ciężaru w celu oceny biomechanicznej odcinka lędźwiowego kręgosłupa oraz (strona prawa) ocena chodu

Elementy składowe testu oceny biomechanicznej

Jaka funkcja, czynność lub aktywność podlega ocenie.

Na jakiej technice pomiarowej opiera się ocena.

Protokół

Wyniki

Kryteria dla poprawnej interpretacji.

Raport

Elementy składowe testu oceny biomechanicznej

Jaka funkcja, czynność lub aktywność podlega ocenie.

Na jakiej technice pomiarowej opiera się ocena.

Protokół

Wyniki

Kryteria dla poprawnej interpretacji.

Raport

Chód

Platforma siłowa, fotogrametria i elektromiografia powierzchniowa

Chodzenie w linii prostej ze spontaniczną prędkością

Parametry dynamiczne, kinematyczne i fizjologiczne

Dane normalne

Podsumowanie powyższych punktów

Elementy składowe testu oceny biomechanicznej

Jaka funkcja, czynność lub aktywność podlega ocenie.

Na jakiej technice pomiarowej opiera się ocena.

Protokół

Wyniki

Kryteria dla poprawnej interpretacji.

Raport

Siła ręki

Ręczny dynamometr

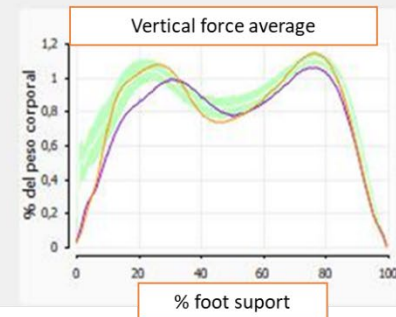
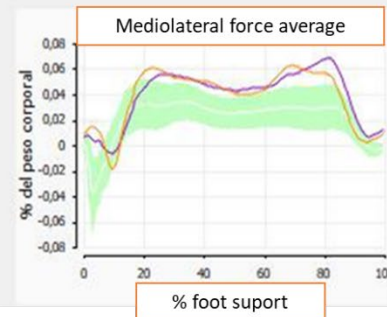
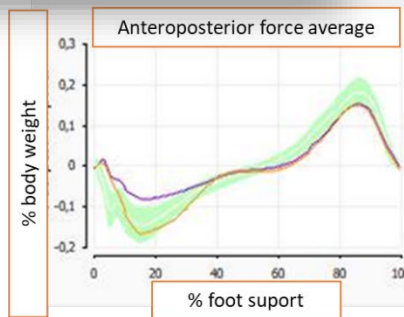
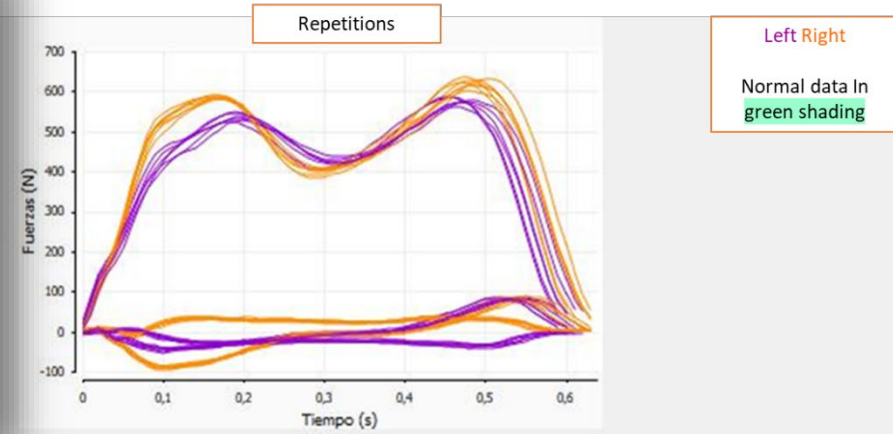
Maksymalna siła ręki w ciągu 1 sekundy

Maksymalna siła w Niutonach

Dane normalne

Podsumowanie powyższych punktów

Elementy składowe testu oceny biomechanicznej



Typowe testy biomechaniczne w innych zastosowaniach

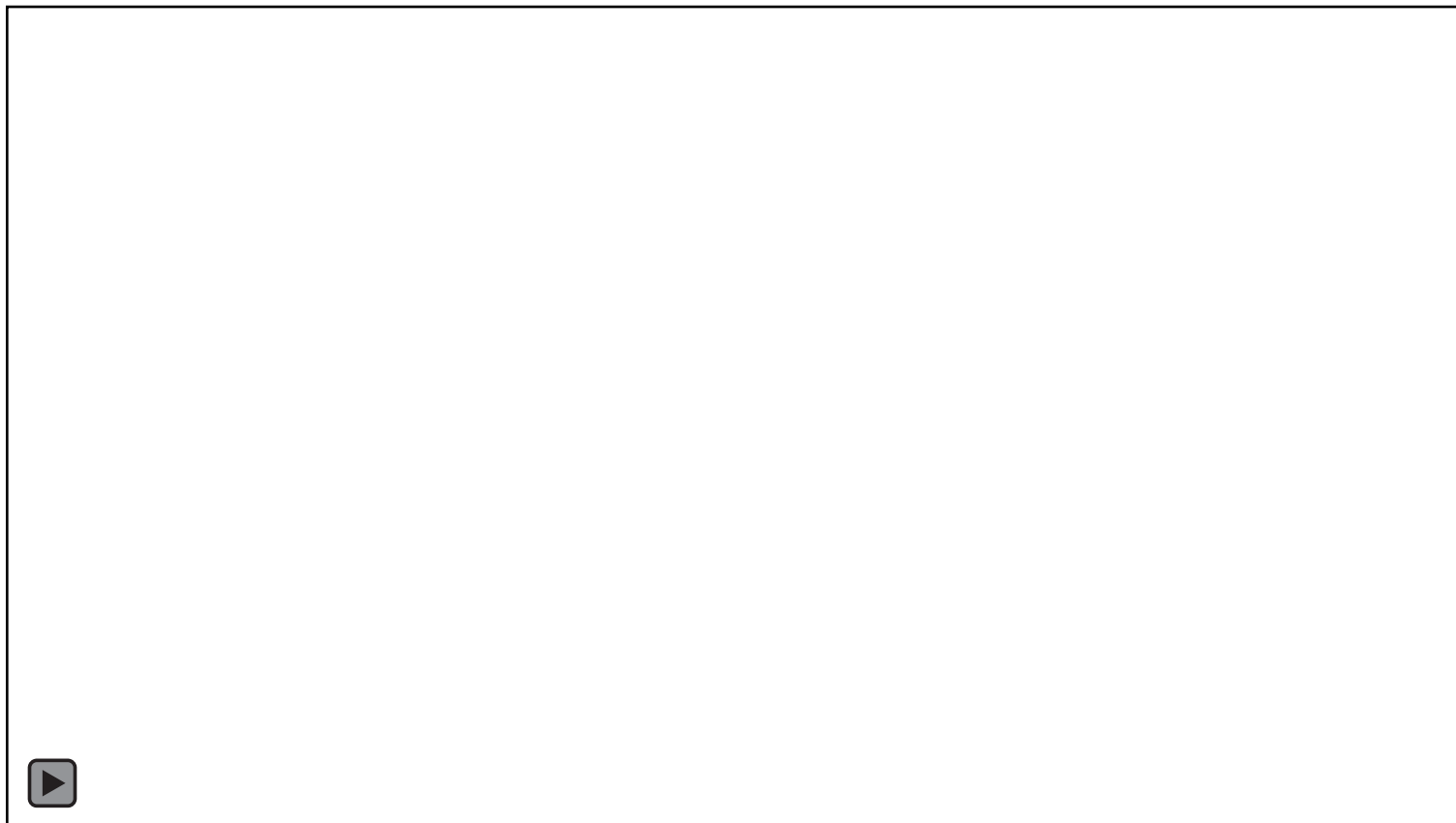
Ocena czynności życia codziennego

Ocena funkcji równowagi

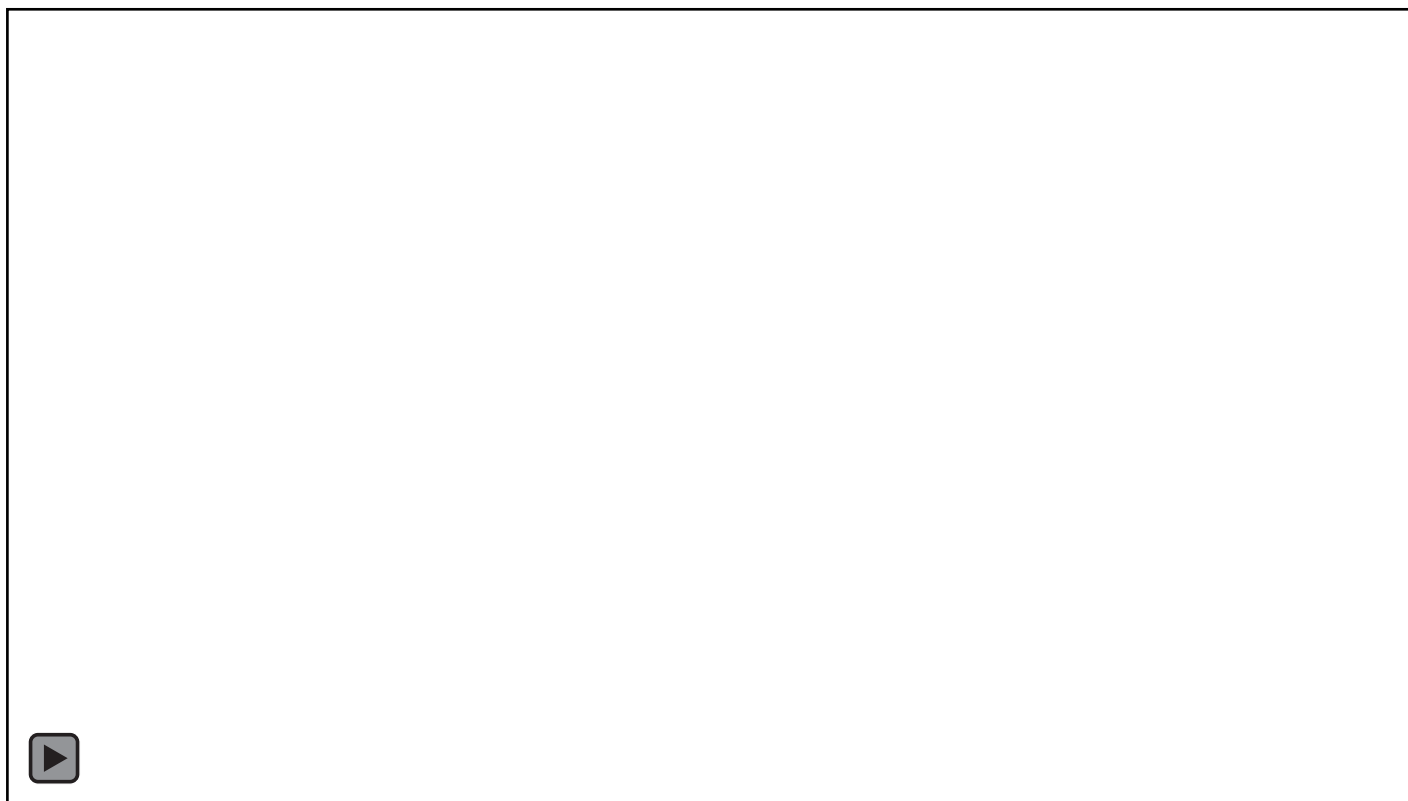
Ocena ruchomości w kończynach górnych, dolnych i kręgosłupie

Ocena siły w kończynach górnych, dolnych i kręgosłupie

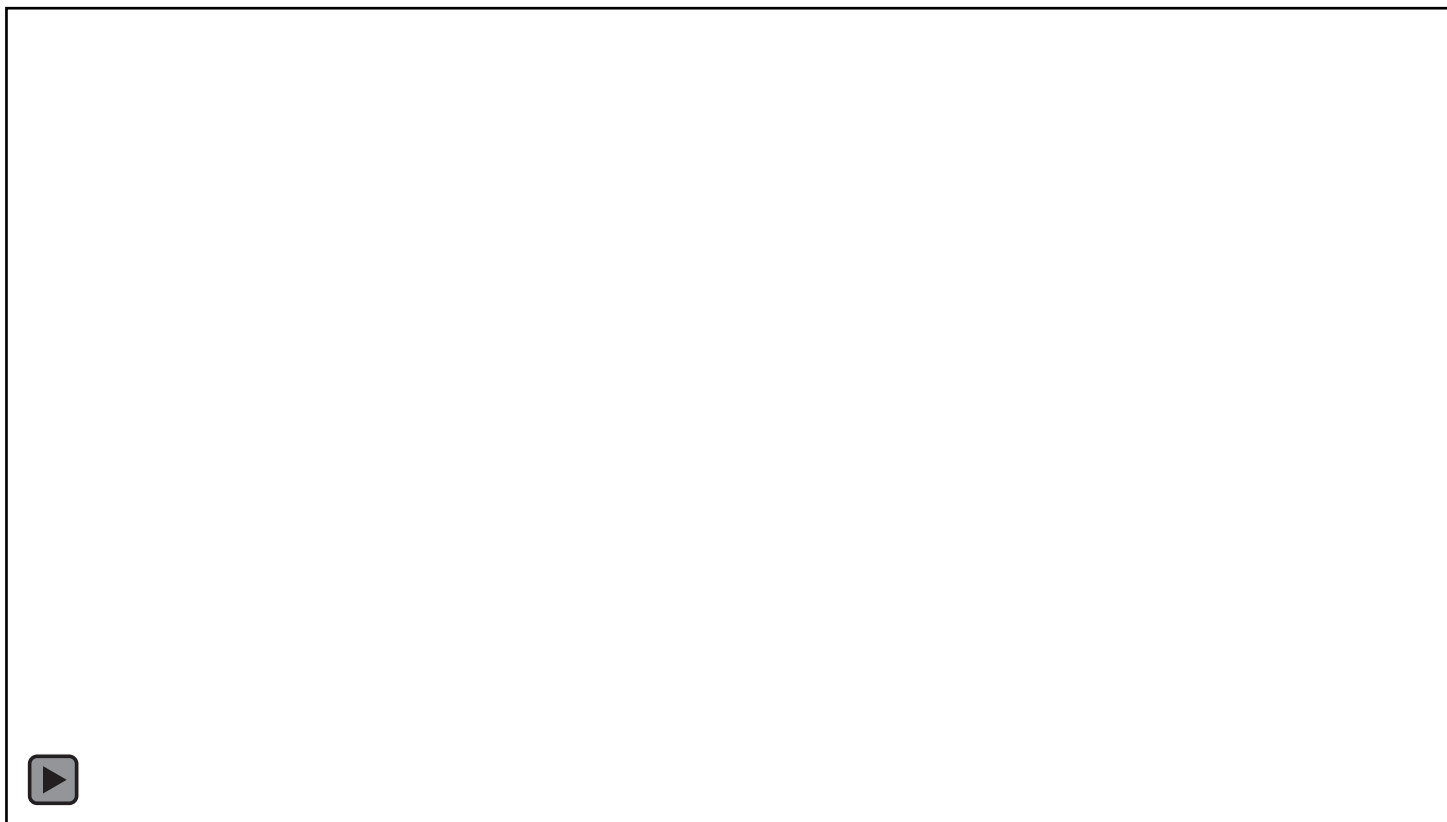
Ocena czynności życia codziennego: Dynamiczna ocena chodu



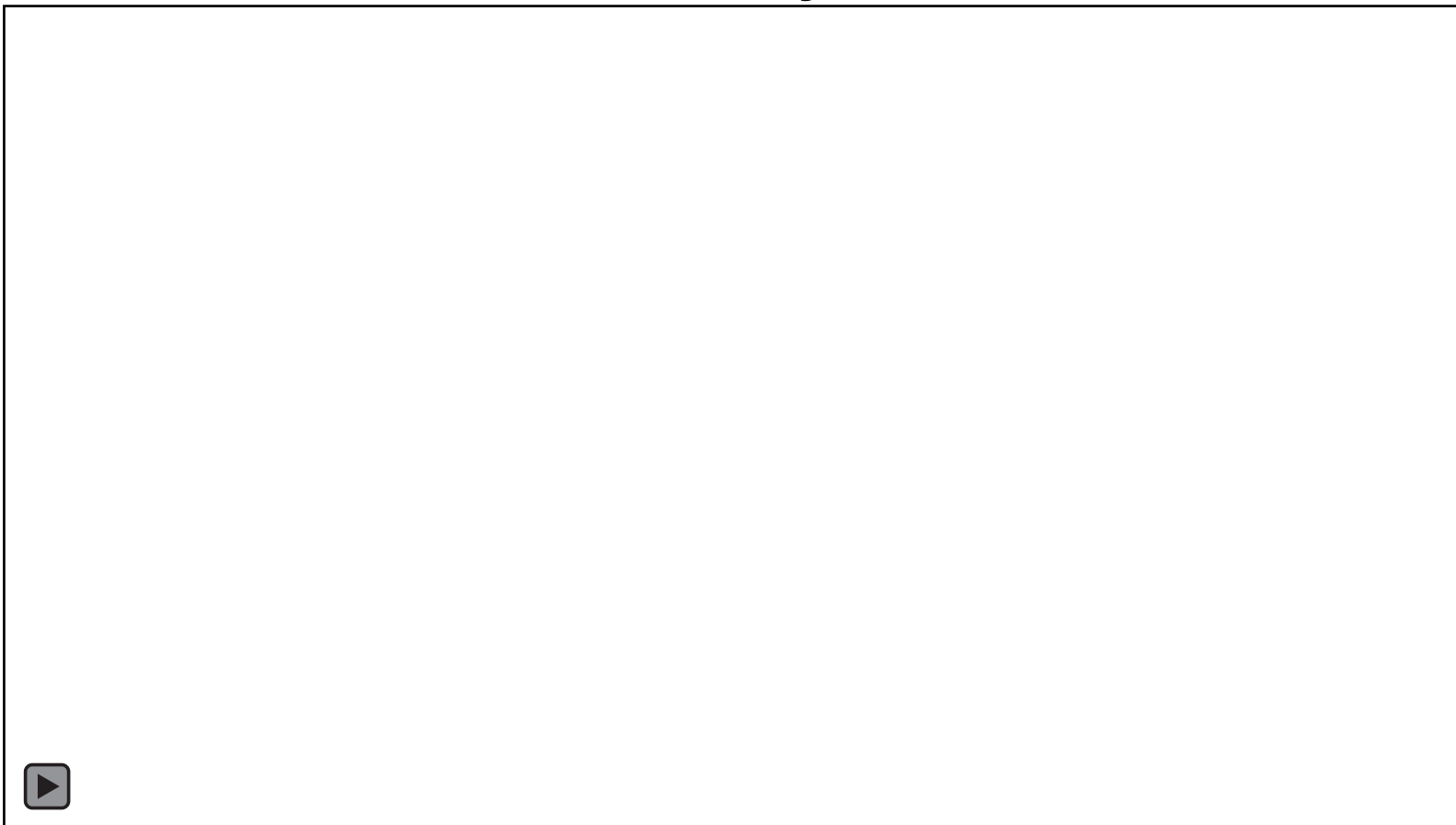
Ocena czynności życia codziennego: ocena dynamiczna i kinematyczna wstawania z krzesła



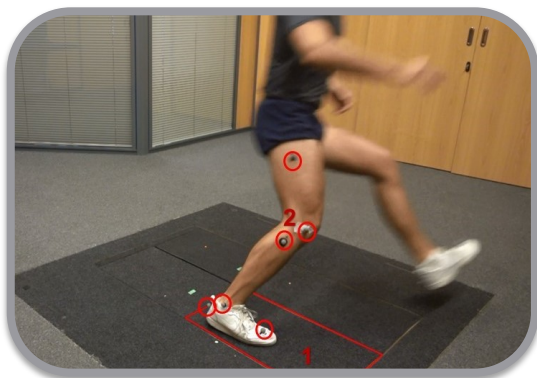
Ocena czynności życia codziennego: Ocena kinematyczna podczas podnoszenia ciężaru



Ocena funkcji równowagi przy użyciu płyt siłowych



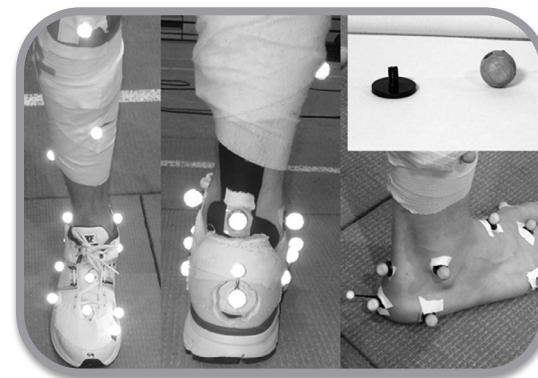
Typowe testy biomechaniczne w innych zastosowaniach



Sport



Ergonomia



Badania



Typowe testy biomechaniczne w różnych obszarach zastosowań

Poszukajmy przykładów.

Wymagania dotyczące badań biomechanicznych

Wymagania dotyczące badań biomechanicznych

Walidowalność

Wiarygodność

Użyteczność



Postaramy się zrozumieć te trzy pojęcia w oparciu o złe i dobre praktyki.

Ocena siły uścisku za pomocą termometru?



Jeżeli używasz termometru do oceny siły uścisku...

Czy dokonujesz **wiarygodnego** pomiaru?

Czy możesz dokonać **walidacji** pomiaru?

Ocena siły uścisku za pomocą dynamometru ręcznego?



Jeśli używasz dynamometru ręcznego do oceny siły uścisku...

Czy wykonujesz **wiarygodny** pomiar?

Czy możesz dokonać **walidacji** pomiaru?

Czy wykonujesz pomiar **użyteczny**?

KLUCZOWE ZAGADNIENIA I

- Test oceny biomechanicznej jest badaniem uzupełniającym, wykonywanym za pomocą technik biomechanicznych i jest stosowany w różnych kontekstach zastosowań.
- Istnieją różne testy oceny biomechanicznej, elementy, które je różnicują to:
 - Przedmiot oceny: Jaka funkcja, czynność lub aktywność podlega ocenie.
 - Technika: Na jakiej technice pomiarowej opiera się ocena.
 - Protokół: Jaki protokół oceny został zastosowany.
 - Wyniki: W jakich jednostkach i za pomocą jakich technik analizy danych wyniki zostały uzyskane.
 - Rodzaj standaryzowanych kryteriów interpretacji.

KLUCZOWE ZAGADNIENIA II

- Istnieje pewna heterogeniczność w zakresie stosowanych procedur, mimo to ocena funkcjonalna za pomocą testów biomechanicznych jest szeroko rozpowszechniona w praktyce klinicznej. Do najczęściej stosowanych testów biomechanicznych w kontekście klinicznym, sklasyfikowanych według celu oceny i techniki pomiarowej, należą:
 - Ocena czynności życia codziennego.
 - Ocena funkcji równowagi.
 - Ocena mobilności kończyn górnych, dolnych i kręgosłupa.
 - Ocena siły kończyn górnych, dolnych i kręgosłupa.
- Testy biomechaniczne są również wykorzystywane w sporcie, ergonomii i badaniach naukowych.
- Podstawowymi kryteriami, które muszą spełniać techniki oceny biomechanicznej są możliwość walidacji; wiarygodność, użyteczność.

BIBLIOGRAFIA I

Baker R, Esquenazi A, Benedetti MG, Desloovere K. Gait analysis: clinical facts. Eur J Phys Rehabil Med. 2016 Aug;52(4):560-74.

Bausá, R., Dalmau, A., Barrachina, J., Peydro, M.F. Kinetic gait analysis in sequels of hindfoot injuries. Preliminary results. Foot and Ankle Surgery, 2007; 13(2) 63-66.

Buldt AK, Allan JJ, Landorf KB, Menz HB. The relationship between foot posture and plantar pressure during walking in adults: A systematic review. GaitPosture. 2018 May;62:56-67. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.02.026. Epub 2018 Feb 23.

Baydal Bertomeu JM, Medina Ripoll E, Peydro MF, Pedrero JF, López-Pascual J. Personalized vs Average normal patterns to identify pathological motion. Gait and Posture (2018), <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.06.187>

Baydal Bertomeu, J.M., Page, A.; Belda Lois, J.M., Garrido Jaén, D.J., Prat, J. Neck motion patterns in wiplash-associated disorders: Quantifying variability and spontaneity of movement. Clinical Biomechanics, 2011, Clinical Biomechanics 26: 29–34.

Cabeza Ruiz, R., García Massó, X., Centeno Prada, R.A., Beas Jiménez, J.D., Colado, J.C., González, L.M. Time and frequency analysis of the static balance in young adults with Down syndrome. Gait and Posture, 2010: 33; 23 – 28



BIBLIOGRAFIA II

Cofré Lizama LE, Khan F, Lee PV, Galea MP. The use of laboratory gait analysis for understanding gait deterioration in people with multiple sclerosis. Mult Scler. 2016; 22(14):1768-1776.

De Rosario, H., Vivas, M.J., Sinovas, I., Page, A. Relationship between neck motion and selfreported pain in patients with whiplash-associated disorders during the acute phase. Musculoskeletal Science and Practice, 2018; 38: 23 – 29

Herrera Ligeró, C., Garcés Pérez, L., Vivas Broseta, M.J., Sinovas Alonso, I. Functional assessment in a case of meniscopathy. Usefulness of an application to evaluate gait, singlelimb support and the climb and descent of stairs in front of isolated gait studies in the biomechanical characterization of the knee. Gait and Posture, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.06.467>

Hollander K, Zech A, Rahlf AL, Orendurff MS, Stebbins J, Heidt C. The relationship between static and dynamic foot posture and running biomechanics: A systematic review and meta-analysis. Gait Posture. 2019 Jul;72:109-122. doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.05.031. Epub 2019 Jun 1. PMID: 31195310.

Jukka Kosonen, Juha-Pekka Kulmala, Erich Müller, Janne Avela, Effects of medially posted insoles on foot and lower limb mechanics across walking and running in overpronating men. Journal of Biomechanics, 2017; 54: 58-63

BIBLIOGRAFIA III

Lafuente, R., Belda, J.M., Sánchez Lacuesta, J., Soler, C., Poveda, R., Prat, J. Quantitative assessment of gait deviation: contribution to the objective measurement of disability. Gait and Posture, 2000; 11(3): 191 – 19

Lefèvre-Colau MM, Nguyen C, Palazzo C, Srour F, Paris G, Vuillemin V, Poiraudeau S, Roby-Brami A, Roren A. Kinematic patterns in normal and degenerative shoulders. Part II: Review of 3-D scapular kinematic patterns in patients with shoulder pain, and clinical implications. Ann Phys Rehabil Med. 2018 Jan;61(1):46-53. doi: 10.1016/j.rehab.2017.09.002. Epub 2017 Oct 5. PMID: 28987866.

López-Pascual, J., Page, A., Serra-Añó, P. Dynamic thoracohumeral kinematics are dependent upon the etiology of the shoulder injury. PLoS ONE 12(8): e0183954, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183954>.

Malagelada, F., Amin del Carmen, V., Barke, S.J., Cano Guirao, LL., Cobo Pleguezuelos, E. The anterior mini-open approach for femoroacetabular impingement: Gait and functional assessment at one year post-surgery. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 2015; 58, (2): 60-65.

Papagiannis GI, Triantafyllou AI, Roumpelakis IM, Papagelopoulos PJ, Babis GC. Gait analysis methodology for the measurement of biomechanical parameters in total knee arthroplasties. A literature review. J Orthop. 2018 Feb 2;15(1):181-185.

BIBLIOGRAFIA IV

Rowson S, Bland ML, Campolettano ET, Press JN, Rowson B, Smith JA, Sproule DW, Tyson AM, Duma SM. *Biomechanical Perspectives on Concussion in Sport. Sports Med Arthrosc Rev.* 2016 Sep;24(3):100-7.

Sánchez Zuriaga, D.; López Pascual, J; Garrido Jaén, D.; Peydro de Moya, M.F.; Prat Pastor, J.M. *Reliability and validity of a new objective tool for low back pain functional assessment. Spine,* 2011; 36(16): 1279 – 1288.

Sanchis-Alfonso, V., Torga-Spak, R., Cortés, A. *Gait pattern normalization after lateral retinaculum reconstruction for iatrogenic medial patellar instability. The Knee,* 2007; 14: 484-488.

Sanchis Alfonso; V., Baydal Bertomeu, J.M., Castelli, A., Montesinos Berry, E., Marín, S., Garrido Jaén, J.D. *“Laboratory Evaluation of the Pivot Shift Phenomenon Using Kinetic Analysis: A Preliminary Study”.* *The Journal of Bone and Joint Surgery, American* 2011; 93:1256-67. 31896

Schrijvers JC, van den Noort JC, van der Esch M, Dekker J, Harlaar J. *Objective parameters to measure (in)stability of the knee joint during gait: A review of literature. Gait Posture.* 2019 May;70:235-253. doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.03.016. Epub 2019 Mar 20. PMID: 30909003.

BIBLIOGRAFIA V

Vivas Broseta, M.J., Bermejo Bosch, I., Peydro de Moya, F., Pitarch Corresa, S. Is kinematic analysis useful as a clinical test during whiplash associated disorders recovery? A clinical study. Gait and Posture <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.06.466>

Vivas Broseta, M.J., Bermejo Bosch, I., Peydro de Moya, F., Pitarch Corresa, S. Is kinematic analysis useful as a clinical test during whiplash associated disorders recovery? A clinical study. Gait & Posture, 2017; 57: 35



Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może zostać pociągnięta do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

