



Programa de FÍSICA I BIOMECÀNICA. Curs acadèmic 2012-2013

Forma part de les matèries bàsiques en ciències de la salut de la titulació relacionades amb les bases biològiques i mecàniques del moviment humà. Està íntimament relacionada amb continguts d'altres assignatures del grau com Estructura i Funció del cos humà.

La Biomecànica és una de les assignatures "clàssiques" dels plans d'estudis de les actuals Facultats de Fisioteràpia. Aquesta matèria aplica principis i mètodes de la mecànica a l'estudi del moviment i la postura del cos humà i dels objectes que maneja, així com l'estudi de les forces que originen el moviment o que mantenen la postura.

Per cursar adequadament aquesta assignatura, cal que els alumnes tinguin coneixements bàsics sobre física i matemàtiques: resolució d'equacions de primer i segon grau, conversió d'unitats, operacions de simplificació, trigonometria, càlcul vectorial, etc. És per això, que és molt recomanable que els alumnes que no hagin cursat continguts d'aquestes matèries en els últims anys revisessin les assignatures de matemàtiques i física cursades durant el batxillerat.

Codi	102705				
Matèria	Física i Biomecànica				
Curs	2012-13. C1, S2	Idioma			
Crèdits	6	Crèdits ECTS	6	Hores d'estudi	
Facultat	Infermeria				
Departament	Infermeria				
Titulació	Grau en Fisioteràpia				
Tipologia	Mòdul 1. Formació bàsica comuna				

- Requisits per cursar-la (prerequisits i corequisits)

Prerequisits
- No s'estableixen requisits previs
Corequisits
- No s'estableixen requisits previs

Assignatura en el conjunt del pla d'estudis:

Aquesta assignatura pretén, per un costat, estudiar els diferents conceptes físics d'interès en ciències de la salut relacionant-los amb els diferents agents físics utilitzats en el món de la fisioteràpia. Per l'altre costat estudia el comportament biomecànic del cos humà així com la metodologia més emprada per a la seva valoració.



- Dades del coordinador, professor o professors:

PROFESSOR	FRANCESC RUBI CARNACEA		
Telèfon	973 702459		
Correu	frubi@infermeria.udl.cat		
Ubicació del Despatx	1.16	Horari de Consulta	A convenir

PROFESSOR	Francesc Corbi Soler		
Telèfon	973 702459		
Correu	f@corbi.neoma.org		
Ubicació del Despatx		Horari de Consulta	A convenir

PROFESSOR	Dr. Angel Mozo Villarías		
Telèfon	973 702459		
Correu	Angel.mozo@cmb.udl.cat		
Ubicació del Despatx		Horari de Consulta	A convenir

Recomanació del professor:

Es recomana tenir coneixements previs de Física i haver superat les assignatures d'Estructura del cos Humà 1 i Funció del cos humà 1.

Competències

Competències Transversals
<ol style="list-style-type: none">Comprendre el comportament interactiu de la persona en funció del gènere, grup o comunitat, dintre del seu context social i multiculturalComprendre sense prejudicis a les persones, considerant els seus aspectes físics, psicològics i socials, com individus autònoms i independents, assegurant el respecte a les seves opinions, creences i valors, garantint el dret a la intimitat, a través de la confidencialitat i el secret professionalEstablir una comunicació eficaç amb pacients, família, grups socials i companys i fomentar l'educació per a la salutTreballar amb l'equip de professionals com unitat bàsica en la qual s'estructuren de forma uni o multidisciplinària i interdisciplinària els professionals i altre personal de les organitzacions assistencialsRealitzar les tasques de fisioteràpia basant-se en l'atenció integral de salut, que suposa la cooperació multiprofessional, la integració dels processos i la continuïtat assistencial

Competències Específiques



1. Conèixer els principis i teories dels agents físics i les seves aplicacions en fisioteràpia.
2. Comprendre els principis de la biomecànica i l'electrofisiologia i les seves principal aplicacions en l'àmbit de la fisioteràpia.
3. Saber aplicar principis i teories de la biofísica a les actuacions de fisioteràpia.
4. Adquirir i aplicar els fonaments mecànics que condicionen la fisioteràpia.
5. Conèixer com es comporten les estructures de l'aparell locomotor baix els fonaments mecànics.
6. Saber interpretar les tècniques i metodologies que es poden utilitzar per fer l'anàlisi de postures i moviments del cos humà.

OBJECTIUS i CONTINGUTS

Objectius

1. Que el / la alumne / a conegui els elements clau que componen els fonaments de la biomecànica de les estructures de l'aparell locomotor i sàpiga aplicar els procediments de biomecànica a l'estudi de l'aparell locomotor.
 - 1.1. Que conegui els fonaments mecànics bàsics i la seva aplicació a l'anàlisi del moviment del cos humà i al dels instruments que aquest utilitza.
 - 1.2. Que conegui els fonaments mecànics bàsics dels tractaments fisioterapeutes.
 - 1.3. Que conegui el comportament mecànic del sistema múscul-esquelètic.
 - 1.4. Que conegui com es comporten les estructures que formen l'aparell locomotor quan es veuen sotmeses a diferents tipus de càrregues.
 - 1.5. Que conegui les característiques biomecàniques de les diferents articulacions del cos humà.
 - 1.6. Que conegui les aplicacions de l'anàlisi del moviment.
2. Que el / la alumne / a conegui els elements clau que componen els coneixements de física que li permetin aprofundir en l'estudi de els fenòmens d'interès fisiològic i biomecànic.
 - 2.1. Que conegui els principis i teories dels agents físics i les seves aplicacions en fisioteràpia.
 - 2.2. Que conegui les bases físiques i instrumentals del diagnòstic i de la terapèutica.



Continguts
<p><u>BLOC 1. Concepte i fonaments de física</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Trigonometria bàsica- Composició de Forces- Estabilitat- Equilibri estàtic- Centre de gravetat- "Poleas"- Palanques- Fregament- Resistència de materials
<p><u>BLOC 2. Concepte i fonaments de biomecànica</u></p>
<p><u>BLOC 3. Comportament biomecànic dels teixits i estructures corporals</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Biomecànica de l'os- Biomecànica del cartílag articular- Biomecànica dels tendons i lligaments- Biomecànica dels nervis perifèrics i les arrels nervioses espinals- Biomecànica del múscul esquelètic
<p><u>BLOC 4. Biomecànica articular</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Peu i turmell- Genoll- Maluc- Columna- Espatlla- Colze- Canell i ma
<p><u>BLOC 5. Patrons motrius bàsics:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Concepte i característiques dels patrons motriu.- Tipus de patrons motrius:<ul style="list-style-type: none">o Posturao Desplaçaments:<ul style="list-style-type: none">o Marxao Carrerao Llançaments i saltso Impacteso Medi Aquàtic
<p><u>BLOC 6. Instrumentació en biomecànica:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Cinètica o Dinàmica:<ul style="list-style-type: none">o Tècniques electromiogràfiques (EMG).o Valoració de les forces de reacció del terra: Plataforma de forces, de pressions i de establiometria.o Màquines isocinètiques.o Valoració isomètrica de la força: Les galgues de força.o Altres tècniques.



- Cinemàtica:
 - o Goniometria.
 - o Accelerometria.
 - o Cèl·lules fotoelèctriques.
 - o Tècniques d'anàlisi del moviment: 2D-3D.
 - o Tensiomiografia.

- Altres tècniques

Metodologia

Dates	Activitat (1)	Descripció:	HTP (2)	HTNP (3)
Setmana 1 T De 11.02.13 A 15.02.13	Lliçó magistral i classes participatives	Trigonometria bàsica	2 Hores	3 Hores
Setmana 1 G De 11.02.13 A 15.02.13	Seminari i debats	Composició de Forces Estabilitat	2 Hores	3 Hores
Setmana 2 T De 18.02.13 A 22.02.13	Lliçó magistral i classes participatives	Equilibri estàtic Centro de gravetat	2 Hores	3 Hores
Setmana 2 G De 18.02.13 A 22.02.13	Seminari i debats	Politges Palanques	2 Hores	3 Hores
Setmana 3 ... De 25.02.13 A 01.03.13	Lliçó magistral i classes participatives	Fregament Resistència de materials	2 Hores	3 Hores
Setmana 3 ... De 25.02.13 A 01.03.13	Seminari i debats	Concepte i fonaments de biomecànica	2 Hores	3 Hores
Setmana 4 De 04.03.13 A 08.03.13	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica del múscul esquelètic	2 Hores	3 Hores
Setmana 4 De 04.03.13 A 08.03.13	Seminari i debats	Biomecànica de l'os	2 Hores	3 Hores
Setmana 5 De 11.03.13 A 15.03.13	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica del cartílag articular	2 Hores	3 Hores
Setmana 5 De 11.03.13 A 15.03.13	Seminari i debats	Biomecànica dels tendons	2 Hores	3 Hores



Setmana 6 De 18.03.13 A 22.03.13	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica dels lligaments	2 Hores	3 Hores
Setmana 6 De 18.03.13 A 22.03.13	Seminari i debats	Biomecànica dels nervis perifèrics i les arrels nervioses espinals	2 Hores	3 Hores
Setmana 7 De 02.04.13 A 05.04.13	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica Articular 1	2 Hores	3 Hores
Setmana 7 De 02.04.13 A 05.04.13	Seminari i debats	Biomecànica Articular 1	2 Hores	3 Hores
Setmana 8 De 08.04.13 A 12.04.13	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica Articular 2	2 Hores	3 Hores
Setmana 8 De 08.04.13 A 12.04.13	Seminari i debats	Biomecànica Articular 2	2 Hores	3 Hores
Setmana 9 De 15.04.13 A 19.04.13	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica Articular 3	2 Hores	3 Hores
Setmana 9 De 15.04.13 A 19.04.13	Seminari i debats	Biomecànica Articular 3	2 Hores	3 Hores
Setmana 10 De 22.04.13 A 26.04.13	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica Articular 4	2 Hores	3 Hores
Setmana 10 De 22.04.13 A 26.04.13	Seminari i debats	Biomecànica Articular 4	1 Hora	1,5 Hores
Setmana 11 De 29.04.13 A 03.05.13	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica Articular 5	2 Hores	3 Hores
Setmana 11 De 29.04.13 A 03.05.13	Seminari i debats	Biomecànica Articular 5	2 Hores	3 Hores
Setmana 13 De 06.05.13 A 10.05.13	Lliçó magistral i classes participatives	Presentació. Concepte i característiques dels patrons motrius	2 Hores	3 Hores



Setmana 13 De 06.05.13 A 10.05.13	Seminari i debats	Postura	2 Hores	3 Hores
Setmana 13 De 13.05.13 A 17.05.13	Lliçó magistral i classes participatives	Marxa	2 Hores	3 Hores
Setmana 13 De 13.05.13 A 17.05.13	Seminari i debats	Carrera Llançaments i salt	2 Hores	3 Hores
Setmana 14 De 20.05.13 A 24.05.13	Lliçó magistral i classes participatives	Impactes Medi aquàtic	2 Hores	3 Hores
Setmana 14 De 20.05.13 A 24.05.13	Seminari i debats	EMG	2 Hores	3 Hores
Setmana 15 De 27.05.13 A 31.05.13	Lliçó magistral i classes participatives	Plataformes	2 Hores	3 Hores
Setmana 15 De 27.05.13 A 31.05.13	Seminari i debats	Accelerometria i cèl·lules fotoelèctriques Goniometria	2 Hores	3 Hores
Setmana 16 De 03.06.13 A 07.06.13	Lliçó magistral i classes participatives	Anàlisi 2D Anàlisi 3D	2 Hores	3 Hores
Setmana 16 De 03.06.13 A 07.06.13	Seminari i debats	Màquines ISO cinètiques	2 Hores	3 Hores
Setmana 17 De 10.06.13 A 14.06.13		Repàs i dubtes	2 Hores	3 Hores
Setmana 17 De 10.06.13 A 14.06.13		Repàs i dubtes	2 Hores	3 Hores

(2)HTP = Hores de Treball Presencial

(3)HTNP = Hores de Treball No Presencial

Activitats formatives

- Classe magistral (50%)
- Seminaris (30%)
- Pràctica d'aula (10%)
- pràctica en laboratori (10%)



Avaluació

Objectius	Activitats d'Avaluació	Criteris	%	Dates	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Bloc 1 a 6	Resolució de pràctiques		25%		O	I/G	
Bloc 1 a 6	Examen Teòric	Tipus test, preguntes curtes i resolució de problemes	45%	25-06-2013 De 15 a 17 horas	O	I	
Bloc 5 a 6	Treball		30%		O	G	

(1)Obligatòria / Voluntària

(2)Individual / Grupal

Sistemas de evaluación

- Examen teórico (45%)
- Trabajo en grupo (30%)
- Valoración de las habilidades adquiridas en las prácticas de aula i de laboratorio (25%)

Per aprovar aquesta assignatura s'ha d'obtenir un 5 de nota global. Per poder fer la mitja ponderada de les notes obtingudes en els diferents blocs és imprescindible que totes elles estiguin aprovades.

En el cas que algú no opti per l'avaluació continuada i per aquells alumnes que no superin l'assignatura segons els criteris establerts s'haurà de realitzar un examen final de tots els blocs, la nota del qual no podrà ser mai superior a 8,5.

Tant l'examen teòric que es realitzarà al final de l'assignatura com l'examen de recuperació, que tindrà lloc el 04-07-2013 de 15 a 17 h constaran de 30 preguntes tipus test (de 4 possibles respostes, de les quals només hi haurà una verdadera, amb un descompte de 0,25 per error), 10 preguntes curtes i 5 problemes de física. Les tres parts es valoraran sobre 10 punts i la nota final serà el resultat de ponderar la nota del test amb un valor del 50%, la nota de les preguntes curtes amb un valor del 33% de la nota final i els problemes de física amb un valor del 17%.

Bibliografia i recursos

Biofísica:

Bàsica:

- Alan H. Cromer. FÍSICA PARA LAS CIENCIAS DE LA VIDA. Editorial Reverté, Barcelona, 1982.
D. Jou, J.E. Llebot Y C. Pérez García. FÍSICA PARA CIENCIAS DE LA VIDA. Editorial McGraw-Hill, Serie Schaum, Madrid, 1986.
J.W. Kane Y M.M. Sternheim. FÍSICA. Editorial Reverté. Barcelona, 1989, 20ª edición.
Martínez Morillo M y col. MANUAL DE MEDICINA FÍSICA. Harcourt Brace. 1998.

Recomanada:

- G. K. Strother. FÍSICA APLICADA A LAS CIENCIAS DE LA SALUD. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, S.A. Madrid, 1980.
Simon G. G. MacDonald Y Desmond M. Burns. FÍSICA PARA LAS CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA SALUD. Fondo Educativo Interamericano, S. A. México, 1975.



Zaragoza JR. FÍSICA E INSTRUMENTACIÓ MÈDICAS. Ediciones científicas y técnicas, S.A. Barcelona, 1992, 2ª edición.

Biomecànica:

Bàsica:

Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. 5 ed. Madrid: Médica Panamericana; 1998.

Nordin M, Frandel VH. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3 ed. U.S.A.: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.

Recomanada:

Cram JR, Kasman GS. Introduction to surface electromyography. U.S.A.: Aspen Publishers, Inc.; 1998.

Dufour M, Pillu M. Biomecànica funcional. Barcelona: Masson; 2006.

Ellenbecker TS, Davies GJ. Closed kinetic chain exercise: a comprehensive guide to multiple-joint exercise. Champaign, IL (U.S.A.): Human Kinetics; 2001.

Enoka RM. Neuromechanical basis of kinesiology. 3 ed. Champaign, IL (U.S.A.): Human Kinetics; 2002.

Fucci S, Benigni M. Biomecànica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular. 4 ed. Madrid: Elsevier; 2003.

Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system; Foundations for physical rehabilitation. Mosby; 2002.

Nigg BM, Herzog W, editors. Biomechanics of the musculo-skeletal system. 2 ed. Chichester (England): Wiley & Sons Ltd; 1999.

Proubasta J, Gil J, Planell JA. Fundamentos físicos de la biomecànica del aparato locomotor. Madrid: Ergon; 1996.

Özkaya N, Nordin M. Fundamental of biomechanics: equilibrium, motion and deformation. New York: Springer Science; 1999.

Tous J. Nuevas tendencias en fuerza y musculación. Barcelona: Ergo; 1999.

Viladot A y colaboradores. Lecciones básicas de biomecànica del aparato locomotor. Barcelona: Springer; 2000.

BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA

BLOC 1:

POSTURA

Llibres

CHAFFIN, D., ANDERSON, G. (1991) Occupational Biomechanics. John Wiley & Sons. New York. pp. 335-369, 411-426.

GAGEY, P.M., WEBER, B. (2001) Posturologia: regulación y alteraciones de la bipedestación. Masson. Barcelona.

HERNÁNDEZ CORVO, R. (1999) Talentos deportivos. Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid. Madrid (pp. 84-92).

LLANEZA, F.J. (2003) Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista. Ed. Lex Nova. Valladolid. pp. 102-115.

MCKEOWN, C., TWISS, M. (2004) Workplace ergonomics: a practical guide. Lavenham Press. England. 79-92

SANDERS. M.J. (2004) Ergonomics and the management of the musculoskeletal disorders. Butterworth Heinemann. St. Louis. pp. 389-419.

ZACHARKOW, D. (1984) Posture: sitting, standing, chair design and exercise. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.

Articles

ABE, D., YANAGAWA, K., NIIHATA, S. (2004) Effects of load carriage, load position and walking speed on energy cost of walking. Applied ergonomics 35: 329-335.

CARCONE S.M., KEIR, P.J. (2007) Effects of backrest design on biomechanics and confort during seated work. Applied Ergonomics 38: 755-764

CURTHOYS, IS., HALMAGYI, GM. Vestibular compensation: a review of the oculomotor, neural, and clinical



consequences of unilateral vestibular loss. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation* 1995; 5: 67-107.

CHAUDHRY, H., FINDLEY, T., QUIGLEY, KS., BUKIET, B., ZHIMING, JI, SIMS, T., MANEY, M. Measures of postural stability. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2004; 41: 713-720.

DIENER, H-C, Dichgans J. On the role of vestibular, visual and somatosensory information for dynamic postural control in humans. *Prog Brain Res.* 1988;76:253-262.

KAVOUNOUDIAS, A., ROLL, R., ROLL, J-P. (1998) The plantar sole is a dynamometric map for human balance control. *Neuroreport* 9: 3247-3252.

KOLICH, M. (2008) A conceptual framework proposed to formalize the scientific investigation of automobile seat comfort, *Applied Ergonomics* 39: 15-27

LE CLAIR, K., RIACH, C. (1996) Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clin Biomech* 11:176-8.

LEPHART, SM, PINCIVERO, DM., GIRALDO, JL., FU, FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med.* 1997;25:130-137.

MCKIE, H.W., STEVENSON, JM., REID, SA, LEGG, SJ. (2005) The effect of simulated school load carriage: configurations on shoulder strap tension forces and shoulder interface pressure. *Applied Ergonomics* 36: 199-206.

NASHER, L., McCOULLUM, G. The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behav Brain Sci.* 1985;8:135-172.

RIEMANN, BL., MYERS, JB., LEPHART, M. Sensorimotor system measurement techniques. *Journal of Athletic Training* 2002; 37(1):85-98.

RIEMANN, BL., LEPHART, M. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train.* 2002;37:71-79.

RIEMANN, BL., LEPHART, SM. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *J Athl Train.* 2002;37: 80-84.

WINTER, D.A. (1995) Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 3:193-214.

WEBS:

Quiropraxis y posturologia: www.nahumlanza.com/terapias/quiropaxis.htm

Entrenamiento de la postura en pacientes portadores de disfunciones temporomandibulares: www.actaodontologica.com/ediciones/2007/2/entrenamiento_postura.asp

Revista del Instituto de Posturología y podoposturología: http://www.ub.edu/revistaipp/i_beltran_n2.html

Craneocorpografía: www.peritajemedicoforense.com/bartual.htm

Empresa de plataformas d'equilibri: <http://www.medicapteurs.fr/MEDICGB/GB-sommaire.html>

MARXA.

Llibres

PÉLISSIER, J., y BRUN, V. (1994) La marche humaine et sa pathologie. Collection de pathologie locomotrice 27. Masson. París.

PERRY, J. (1992) Gait Análisis: Normal and pathological function. Slack Incorporated. Thorofare.

PRAT, J.M. (Coord.). (2005) Biomecánica de la marcha humana normal y patológica. Instituto de Biomecánica de Valencia. Valencia.

PLAS, F., VIEL, E., BLANC, Y. (1996) La marcha humana: Cinesiología dinámica, biomecánica y patomecánica. Masson. Barcelona.

VIEL, E. (Coord.) (2002) La marcha humana, la carrera y el salto. Masson. Barcelona.

Articles

BIEWENER, A.A., DALEY, M.A. (2007) Unsteady locomotion: integrating muscle function with whole body dynamics and neuromuscular control. *The journal of experimental biology* 210: 2949-60.

MASUMOTO, K., MERCER, J.A., (2008) Biomechanics of human locomotion in water: an electromyographic



analysis. Exercise and sport science reviews 36:160-9.

MORRIS, M., IANSEK, R., MATYAS, T., SUMMERS, T. (1998) Abnormalities in the stride length-cadence relation in parkinsonian gait. Movement disorders 13: 61-9.

CARRERA.

ARENDSE, R., NOAKES, T.D., AZEVEDO, L.B., ROMANOV, N., SCHWELLNUS, M.P., FLETCHER, G. (2004) Reduced Eccentric Loading of the Knee with the Pose Running Method. Medicine & Science in Sports & Exercise 36: 272-7.

CAVANAGH, P.R., LAFORTUNE, M.A., (1980) Ground reaction forces in distance running. Journal of Biomechanics 13: 397-406.

CHANG, Y-H., HAMERSKI, C.M., KRAM, R. (2001) Applied horizontal force increases impact loading in reduced-gravity running. Journal of Biomechanics 34: 679-685.

DEMPSEY, A.R., LLOYD, D.G., ELLIOT, B.C., STEELE, J.R., MUNRO, B.J., RUSSO, K.A. (2007) The effect of technique change on knee loads during sidestep cutting. Medicine and Science in Sports and Exercise 39: 1765-73.

ELLIOT, B. C., & BLANKSBY, B. A. (1979). The synchronization of muscle activity and body segment movements during a running cycle. Medicine and Science in Sports and Exercise, 11: 322-327.

HINRICHS, R. N. (1987). Upper extremity function in running. 2: Angular momentum considerations. International Journal of Sport Biomechanics: 3, 242-263.

SCHACHE, A.G., BLANCH, P., RATH, D., WRIGLEY, T., BENNELL, K. (2002) Three-dimensional angular kinematics of the lumbar spine and pelvis during running. Human Movement Science 21: 273-293.

NIGG, B.M., BAHLSSEN, H.A., LUETHI, S.M., STOKES, S. (1987) The influence of running velocity and midsole hardness on external impact forces in heel-toe running. Journal of Biomechanics 20, 951-959.

VANEGAS, G., HOSHIKI, B. (1992) A Multivariable Analysis of Lower Extremity Kinematic Asymmetry in Running. International Journal of Sport Biomechanics 8: 11-29.

MARSHALL, R., PETERSON, D.J., GLENDINING, P. (1990) Mechanics of Prolonged Downhill Running. International Journal of Sports Biomechanics 6: 56-66.

MERO, A., KOMI, P.V. (1994) EMG, Force, and Power Analysis of Sprint-Specific Strength Exercises. Journal of Applied Biomechanics 10: 1-13.

WINTER, D. A. (1983). Moments of force and mechanical power in jogging. Journal of Biomechanics, 16, 91-97.

SAUNDERS, P.U., PYNE, D.B., TELFORD, R.D., HAWLEY, J.A. (2004) Factors Affecting Running Economy in Trained Distance Runners. Sports Medicine 34: 465-485.

LLANÇAMENTS i SALTS

AGUADO, J., (1998). Análisis biomecánico del lanzamiento de peso: técnica lineal frente a la técnica de rotación. Revista de Entrenamiento Deportivo. Tomo XI, 1. 27 -32.

HIRASHIMA, M., KADOTA, H., SAKURAI, S., KUDO, K., OHTSUKI, T. (2002) Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. Journal of Sports Sciences 20: 301-310.

STODDEN, D., FLEISIG, G.S., MCLEAN, S.P., LYMAN, S.L., ANDREWS, J.R. (2001) Relationship of Pelvis and Upper Torso Kinematics to Pitched Baseball Velocity. Journal of Applied Biomechanics 17: 164-172.

BEST, R.J., BARTLETT, R.M. y MORRIS, C.J. (1993). A three dimensional analysis of javelin throwing



technique. *Journal of Sports Sciences*, 11, 315-328.

ELLIOT, B., MARSCH, T. and BLANKSBY, B. (1986). A threedimensional cinematographic analysis of the tennis serve. *International Journal of Sport Biomechanics*, 2, 260 ± 271.

ELLIOT, B., MARSHALL, R. y NOFFAL, G. (1995). Contributions of upper limb segment rotations during the power serve in tennis. *Journal of Applied Biomechanics*, 11, 433 ± 442.

FRADET, L., BOTCAZOU, M., DUROCHER, C., CRETUAL, A., MULTON, F., PRIOUX, J., DELAMARCHE, P. (2004) Do handball throws always exhibit a proximal-to-distal segmental sequence? *Journal of Sports Sciences* 22: 439-447.

FLEISIG, G.S., BARRENTINE, S.W., ESCAMILLA, R.F. y ANDREWS, J.R. (1996). Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports Medicine*, 21, 421± 437.

PUTNAM, C.A. (1993). Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations. *Journal of Biomechanics*, 26, 125± 135.

MEYER, K.E., SAETHER, E.E., SOINEY, E.K., SHEBECK, M.S., PADDOCK, K.L., LUDEWIG, P.M. (2008) Three-dimensional scapular kinematics during the throwing motion. *Journal of Applied Biomechanics* 24: 24-34.

STODDEN, D.F., CAMPDELL, B.M., MOYER, T.M. (2008) Comparison of trunk kinematics in trunk training exercises and throwing. *Journal of strength and conditioning research* 22: 112-8.

LEIGH, S., GROSS, M.T., LI, L., YU, B. (2008) The relationship between discus throwing performance and combinations of selected technical parameters. *Sports Biomechanics* 7: 173-193.

MUROFUSHI, K., SAKURAI, S., UMEGAKI, K., TAKAMATSU, J. (2007) Hammer acceleration due to thrower and hammer movement patterns. *Sports Biomechanics* 6: 301-314.

LINTHORNE, N.P. (2001) Optimum release angle in the shot put. *Journal of Sports Sciences* 19: 359-72.

IMPACTES

KAWAMOTO, R., MIYAGI, O., OHASHI, J., FUKASHIRO, S. (2007) Kinetic comparison of a side-foot soccer kick between experienced and inexperienced players. *Sports Biomechanics* 6: 187-98.

NUNOME, H., ASAI, T., IKEGAMI, Y., SAKURAI, S. (2002) Three-dimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer kicks. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 34: 2028-36.

SØRENSEN, H., ZACHO, M., SIMONSEN, E.B., DYHRE-POULSEN, P., KLAUSEN, K. (1996) Dynamics of the martial arts high front kick. *Journal of Sports Sciences* 14: 483-95.

PUTNAM, C.A. (1993) Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations. *Journal of Biomechanics* 26 Suppl 1: 125-35.

KELLIS, E., KATIS, A.GISSIS, I. (2004) Knee Biomechanics of the Support Leg in Soccer Kicks from Three Angles of Approach

SALTS

GRAHAM-SMITH, P., LEES, A. (2005) A three-dimensional kinematic analysis of the long jump take-off. *Sports Biomechanics* 23: 891-903.

KOH, T.J., HAY, J. (1990) Landing Leg Motion and Performance in the horizontal Jumps I: The Long Jump. *International Journal of Sports Biomechanics* 6: 343-360.



SEYFARTH, A., FRIEDRICH, A., WANK, A., BLICKHAM, R. (1999) Dynamics of the long jump. *Journal of Biomechanics* 32: 1259-1267.

STEFANYSHYN, D.J., NIGG, B.M. (1998) Contribution of the lower extremity joints to mechanical energy in running vertical jumps and running long jumps. *Journal of Sports Sciences* 16:177-86.

DAPENA, J. (1980a). Mechanics of translation in the Fosbury Flop. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12, 37 – 44.

DAPENA, J. (1980b). Mechanics of rotation in the Fosbury Flop. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12, 45 – 53.

DAPENA, J., & CHUNG, C. S. (1988). Vertical and radial motions of the body during the take-off phase of high jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20, 290 – 301.

DAPENA, J. (1997) Contributions of angular momentum and cutting to the twist rotation in high jump. *Journal of Applied Biomechanics* 13: 239-253.

TAN, J.C., YEADON, M.R. (2005) Why do high jumpers use a curved approach? *Journal of Sports Sciences* 23: 775-778.

PERTTUNEN, J., KYRÖLÄINEN, H., KOMI, P. (2000) Biomechanical loading in the triple jump. *Journal of Sports Sciences* 18: 363-370.

YU, B., HAY, J.G. (1996) Optimum phase ratio in the triple jump. *Journal of Biomechanics* 29: 1283-1289.

ARAGÓN-VARGAS, L., GORSS, M.M (1997) Kinesiological factors in vertical jump performance: Differences within individuals. *Journal of Applied Biomechanics* 13: 45-65.

AURA, O., VIITASALO, J. (1989) Biomechanical characteristics of jumping. *International Journal of Sports Biomechanics* 5: 89-98.

DUGAN, E.L., DOYLE, T.L., HUMFHRIES, B., HASSON, C.J., NEWTON, R.U. (2004) Determining the optimal load for jump squats: A review of methods and calculations. *Journal of Strength and Conditioning Research* 18: 668-674.

FELTNER, M.E., FRASCHETTI, D.J., CRISP, R.J. (1999) Upper extremity augmentation of lower extremity kinetics during countermovement vertical jumps. *Journal of Sports Sciences* 17:449-466.

GIATSI, G., KOLLIAS, I., PANOUTSAKOPOULOS, V., PAPAIKOVOU, G. (1995) Biomechanical differences in Elite Beach-Volleyball players in vertical squat jump on rigid and sun surface. *Sports Biomechanics* 3: 145-158.

JONES, S.L., CALDWELL, G.E., (2003) Mono- and Biarticular Muscle Activity During Jumping in Different Directions. *Journal of Applied Biomechanics* 19: 205-222.

PEIKENKAMP, K., FRITZ, M., NICOL, K. (2002) Simulation of the Vertical Ground Reaction Force on Sport Surfaces During Landing. *Journal of Applied Biomechanics* 18: 122-134.

TILLMAN, M.D., CRISS, R.M., BRUNT, D., HASS, C.J. (2004) Landing Constraints Influence Ground Reaction Forces and Lower Extremity EMG in Female Volleyball Players. *Journal of Applied Biomechanics* 20: 38-50.

TILLMAN, M.D., HAAS, C.J., CHOW, J.W., BRUNT, D. (2005) Lower Extremity Coupling Parameters During Locomotion and Landings 21: 359-370.

SCHENEAU, G., BOBBERT, M.F., HAAN, A. (1997) Does elastic energy enhance work and efficiency in the



Stretch-Shortening cycle? Journal of Applied Biomechanics 13: 389-415.

VINT, P.F., HINRICHS, R.N. (1996) Differences Between One-Foot and Two-Foot Vertical Jump Performances. Journal of Applied Biomechanics 12: 338-358.

BLOC 2:

TÈCNiques ELECTROMIOGRÀFIQUES

Libres

BASMAJIAN, J.V. (1967) Muscle Alive: Their functions revealed by electromyography. The Williams & Wilkins Company. Baltimore.

KUMAR, S., MITAL, A. (1996) Electromyography in Ergonomics, Taylor & Francis. London.

PAYTON, C.J., BARTLETT, R.M. (2008) Biomechanical Evaluation of Movement in Sport and Exercise. The British Association of Sport and Exercise Sciences Guidelines. Taylor & Francis Group. New York, (pp. 77-102).

WINTER, D.A. (1990) Biomechanics and motor control of human movement. John Wiley & Sons. New York, (pp. 191-210)

Articles

CLARYS, J.P. (2000) Electromyography in sports and occupational settings: an update of its limits and possibilities. Ergonomics 43: 1750-1762.

DE LUCA, C. (1997) The use of the electromyography in biomechanics. Journal of Applied biomechanics 13: 135-163.

DI FABIO, R.P. (1987) Reliability of computerized surface electromyography for determining the onset of muscle activity. Physical Therapy 67: 42-48.

GIANIKELLIS, K., MAYNAR, M., ARRIBAS, F. (1997) La electromiografía como método para determinar la intervención muscular en los deportes de precisión. In Cuaderno nº13 de Icd de Investigación en Ciencias del Deporte: Parámetros electromiográficos (EMG), cinemáticos y fisiológicos. Ministerio de Educación y Cultura: Consejo Superior de Deportes. Madrid, (107-121).

HEALEY, E.L., FOWLER, N.E., BURDEN, A.M., McEWAN, I.M. (2005) The influence of different unloading positions upon stature recovery and paraspinal muscle activity. Clinical Biomechanics 20: 365-371.

HOF, A.L. (1984) EMG and muscle force: An introduction. Human Movement Science 3: 119-153.

LEHMANN, G.L., MCGILL, S.M. (2001) Quantification of the Differences in Electromyographic Activity Magnitude Between the Upper and Lower Portions of the Rectus Abdominis Muscle During Selected Trunk Exercises. Physical Therapy 81: 1096-1101.

MELETTI, R., RAINOLDI, A. y FARINA, D. (2001) Surface electromyography for noninvasive characterizations muscle. Exercise and Sports Sciences Reviews 29: 20-25.

SEROUSSI, R.E., WILDER, D.G., POPE, M.H. (1989) Trunk muscle electromyography and whole body vibration. Journal of Biomechanics 22: 219-229.

SODERBERG, G.L. (2000) A Guide for Use and Interpretation of Kinesiological Electromyographic Data. Physical Therapy 80: 485-498.

ZIPP, P. (1982) Recommendations for the standardization of lead positions in surface electromyography. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 50: 41-54.

VALORACIÓ DE LES FORCES DE REACCIÓ DEL TERRA: PLATAFORMA DE FORCES, DE PRESSIONS I DE ESTABLIOMETRIA.



Llibres

CORBI, F. (2008) Análisis de las presiones plantares y su relación con la velocidad de la pelota durante el golpeo paralelo de derecha en tenis. Universidad de Barcelona. Tesis Doctoral. (pp. 28-70).

GAGEY, P-M., WEBER, B. (2001) Posturologia: Regulación y alteraciones de la bipedestación. Masson. Barcelona, (60-77).

PAYTON, C.J., BARTLETT, R.M. (2008) Biomechanical Evaluation of Movement in Sport and Exercise. The British Association of Sport and Exercise Sciences Guidelines. Taylor & Francis Group. New York, (pp. 53-76).

PEREZ, J.M. (2000) La baropodometria. In Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor: el pie. (Edit. Llanos, L.F., Acebes, J.C.). Masson. Barcelona, (pp. 17-31).

RAMEY, M.R. (1975) Force plate designs and applications. In Exercise and Sport sciences Reviews. Edited by J.H. Wilmore y J.F. Keogh. Volume 3. Academic Press. New York. San Francisco.

WINTER, D.A. (1990) Biomechanics and motor control of human movement. John Wiley & Sons. New York, (pp. 84-101).

Articles

BOBBERT, M.F., YEADON, M.R., NIGG, B.M. (1992) Mechanical analysis of the landing phase in heel-toe running. Journal of Biomechanics 25: 223-234.

CAVANAGH, P.R., HEWITT, F.G., PERRY, J.E. (2002) In shoe plantar pressure measurement: a review. The foot 2: 185-194.

HALL, M.G., FLEMMING, H.E., DOLAN, M.J., MILLBANK, S.F.D., PAUL, J.P. (1996) Technical note on static in situ calibration of forces plates. Journal of Biomechanics 29: 659-665.

HOLDEN, J.P. y CAVANAGH, P.R. (1991) The free moment of ground reaction in distance running and its changes with pronation. Journal of Biomechanics 24: 887-897.

MIDDLETON, J., SINCLAIR, P., PATTON, R. (1999) Accuracy of centre of pressure measurement using a piezoelectric force platform. Clinical Biomechanics 14: 357-360.

WOODBURN, J., HELLIWELL, P.S. (1996) Observations on the F-Scan in shoe pressure measurement system. Clinical Biomechanics 11: 301-305.

TÈCNiques D'ANÀLISI DEL MOVIMENT

Llibres

BASMAJIAN, J.V. (1983) Biofeedback: principles and practice for clinicians. The Williams & Wilkins Company. Baltimore.

FERRO, A. (2002) La carrera de velocidad: Metodología de análisis biomecánico. Esteban Sanz. Madrid. (pp. 93-150).

PAYTON, C.J., BARTLETT, R.M. (2008) Biomechanical Evaluation of Movement in Sport and Exercise. The British Association of Sport and Exercise Sciences Guidelines. Taylor & Francis Group. New York, (pp. 8-52).



Articles

ANGULO, R.M., DAPENA, J. (1992) Comparison of Film and Video Techniques for Estimating Three-Dimensional Coordinates Within a Large Field. *International journal of sports biomechanics* 8: 141-151.

BOISNOIR, A., DECKER, L., REINE, B., NATTA, F. (2007) Validation of an integrated experimental set-up for kinetic and kinematic three-dimensional analyses in a training environment. *Sports Biomechanics* 6: 215-223.

CASTRO, J.L., MEDINA-CARNICER, R., GALISTEO, A.M. (2006) Design and evaluation of a new three-dimensional motion capture system based on video. *Gait & Posture* 24: 126-9.

GRIMSHAW, P., LEES, A., FOWLER, N., BURDEN, A. (2006) *Sport & Exercise Biomechanics*. Taylor & Francis. Leeds. (pp. 295-311).

KENNEDY, P.W., WRIGHT, D.L., SMITH, G.A. (1989) Comparison of Film and Video Techniques for Three-Dimensional DLT Repredictions. *International journal of sports biomechanics* 5: 457-460.

KOH, T.J., GRABINER, M.D., BREMS, J.J. (1998) Three dimensional in vivo kinematics of the shoulder during humeral elevation. *International journal of sports biomechanics* 14: 312-326.

MILLER, N.R., SHAPIRO, R., McLAUGHLIN, T.M. (1980) A technique for obtaining spatial kinematic parameters of segments of biomechanical systems from cinematographic data. *Journal of Biomechanics* 13: 535-547.

YANAI, T., HAY, J.G., GEROT, J.T. (1996) Three-dimensional videography of swimming with panning periscopes. *Journal of Biomechanics* 29: 673-678.

WU, G., CAVANAGH, P.R. (1995) ISB recommendations for standardization in the reporting of kinematic data. *Journal of Biomechanics* 28: 1257-1261.

WEBS D'INTERÈS

Ariel dynamics: <http://www.arielnet.com/>

Charnwood Dynamics: www.charndyn.com

Elite Biomechanics: www.bts.it

Motion Analysis Corporation: www.motionanalysis.com

Nothern Digital Inc: www.ndigital.com

Peak Performance Technologies: www.peakperforman.com

Qualisys Medical AB: www.skilltechnologies.com

Vicon Motrion Systems: www.vicon.com

INSTRUMENTACIÓ PER A LA VALORACIÓ DE LA FORÇA

Libres

BROWN, LE (2000) *Isokinetics in Human Performance*. Human Kinetics. Champaign.

PERRIN, D.H. (1994) *Isocinética: ejercicios y evaluación*. Edicions bellaterra. Barcelona.



Articles

LE MASURIER, G.C., TUDOR-LOCKE, C. (2003) Comparison of pedometer and accelerometer accuracy under controlled conditions. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 35: 867-71.

SCHUTZ, Y, HERREN, R. (2000) Assessment of speed of human locomotion using a differential satellite global positioning system. *Medicine & Science in Sports and Medicine* 32: 642-646.

TERRIER, P., LADETTO, Q., MERMINOD, B., SCHULTZ, Y. (2000) High-precision satellite positioning system as a new tool to study the biomechanics of human locomotion. *Journal of Biomechanics* 12: 1717-22.

TOWNSHEET, A.D., WORRINGHAM, C.J., STEWARD, I.B. (2008) Assessment of speed and position during human locomotion using nondifferential GPS. *Medicine & Science in Sports and Exercise* 40: 124-132.

VIITASALO, J.T., LUHTANEN, P., MONONEN, H.V., NORVAPALO, K., PAAVOLAINEN, L., SALONEN, M. (1997) Photocell Contact Mat: A new instrument to measure contact and flight times in running. *Journal of Applied Biomechanics* 13: 254-266.

YEADON, M.R., KATO, T., KERWIN, D.G. (1999) Measuring running speed using photocells. *Journal of Sports Sciences* 17: 249-257.

SERVEI DE BIBLIOTECA I DOCUMENTACIÓ. CAMPUS CIÈNCIES DE LA SALUT. Guia temàtica de Fisioteràpia.