

## Contextualització

### 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.

Codi	102705				
Matèria	Física i Biomecànica				
Curs	2010-2011	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)

<b>Prerequisits</b>
- No s'estableixen requisits previs
<b>Corequisits</b>
- No s'estableixen requisits previs

- Dades del coordinador, professor o professors:

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

<b>PROFESSOR</b>	Francesc Corbi Soler			
Telèfon	973 272022			
Correu	fcorbi@inefc.es			
Ubicació del Despatx	INEFC Lleida - Partida Caparrella s/n . 25192 Lleida	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"><li>1. Comprendre el comportament interactiu de la persona en funció del gènere, grup o comunitat, dintre del seu context social i multicultural</li><li>2. Comprendre 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 professional</li><li>3. Establir una comunicació eficaç amb pacients, família, grups socials i companys i fomentar l'educació per a la salut</li><li>4. Treballar 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 assistencials</li><li>5. Realitzar 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</li></ol>

Competències Específiques
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conèixer els principis i teories dels agents físics i les seves aplicacions en fisioteràpia.</li><li>2. Comprendre els principis de la biomecànica i l'electrofisiologia i les seves principals aplicacions en l'àmbit de la fisioteràpia.</li><li>3. Saber aplicar principis i teories de la biofísica a les actuacions de fisioteràpia.</li><li>4. Adquirir i aplicar els fonaments mecànics que condicionen la fisioteràpia.</li><li>5. Conèixer com es comporten les estructures de l'aparell locomotor baix els fonaments mecànics.</li><li>6. Saber interpretar les tècniques i metodologies que es poden utilitzar per fer l'anàlisi de postures i moviments del cos humà.</li></ol>

## **OBJECTIUS I CONTINGUTS**

Objectius
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Que el/la alumne/a conoixca los elementos clave que componen los fundamentos de la biomecánica de las estructuras del aparato locomotor y sepa aplicar los procedimientos de biomecánica al estudio del aparato locomotor.<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Que conoixca los fundamentos mecánicos básicos y su aplicación al análisis del movimiento del cuerpo humano y al de los instrumentos que éste utiliza.</li><li>1.2. Que conoixca los fundamentos mecánicos básicos de los tratamientos fisioterápicos.</li><li>1.3. Que conoixca el comportamiento mecánico del sistema músculo-esquelético.</li><li>1.4. Que conoixca cómo se comportan las estructuras que forman el aparato locomotor cuando se ven sometidas a distintos tipos de cargas.</li><li>1.5. Que conoixca las características biomecánicas de las diferentes articulaciones del cuerpo humano.</li><li>1.6. Que conoixca las aplicaciones del análisis del movimiento.</li></ol></li><li>2. Que el/la alumne/a conoixca los elementos clave que componen los conocimientos de física que le permitan profundizar en el estudio de</li></ol>

los fenómenos de interés fisiológico y bioquímicos.

2.1. Que conozca los principios y teorías de los agentes físicos y sus aplicaciones en fisioterapia.

2.2. Que conozca las bases físicas e instrumentales del diagnóstico y de la terapéutica.

2.3. Que conozca las bases físicas de la electroterapia y sus aplicaciones en fisioterapia.

2.4. Que conozca los efectos que los agentes físicos originan sobre el organismo y la materia

## Continguts

### **BLOC 1. Concepte i fonaments de física**

- Trigonometria bàsica
- Composició de Forces
- Estabilitat
- Equilibri estàtic
- Centre de gravetat
- "Poleas"
- Palanques
- Fregament
- Resistència de materials

### **BLOC 2. Els agents físics i les seves aplicacions en fisioteràpia**

- Moviment
- Calor
- Fred
- Electromagnetisme
- Aigua
- Llum
- Radiació

### **BLOC 3. Concepte i fonaments de biomecànica**

### **BLOC 4. Comportament biomecànic dels teixits i estructures corporals**

- 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

### **BLOC 5. Biomecànica articular**

### **BLOC 6. Patrons motrius bàsics:**

- Concepte i característiques dels patrons motriu.
- Tipus de patrons motrius:
  - o Postura
  - o Desplaçaments:
  - o Marxa
  - o Carrera
  - o Llançaments i salts
  - o Impactes
  - o Medi Aquàtic

<p><b>BLOC 7. Instrumentació en biomecànica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinètica o Dinàmica:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tècniques electromiogràfiques (EMG).</li> <li>o Valoració de les forces de reacció del terra: Plataforma de forces, de pressions i de establiometria.</li> <li>o Màquines isocinètiques.</li> <li>o Valoració isomètrica de la força: Les galgues de força.</li> <li>o Altres tècniques.</li> </ul> </li>   <li>- Cinemàtica:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Goniometria.</li> <li>o Accelerometria.</li> <li>o Cèl·lules fotoelèctriques.</li> <li>o Tècniques d'anàlisi del moviment: 2D-3D.</li> <li>o Tensiomiografia.</li> </ul> </li>   <li>- Altres tècniques</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Metodologia

Dates (Dia/Mes/Any)	Activitat (1)	Descripció:	HTP (2) (Hores Minuts)	HTNP (3) (Hores Minuts)
Setmana 1 De 14.02.11 A 18.02.11	Lliçó magistral i classes participatives	Trigonometria bàsica	2 Hores	3 Hores
Setmana 1 De 14.02.11 A 18.02.11	Seminari i debats	Agents Físics	2 Hores	3 Hores
Setmana 2 De 21.02.11 A 25.02.11	Lliçó magistral i classes participatives	Composició de Forces Estabilitat	2 Hores	3 Hores
Setmana 2 De 21.02.11 A 25.02.11	Seminari i debats	Agents Físics	2 Hores	3 Hores
Setmana 3 De 28.02.11 A 04.03.11	Lliçó magistral i classes participatives	Equilibri estàtic Centre de gravetat	2 Hores	3 Hores
Setmana 3 De 28.02.11 A 04.03.11	Seminari i debats	Agents Físics	2 Hores	3 Hores
Setmana 4 De 07.03.11 A 11.03.11	Lliçó magistral i classes participatives	"Poleas" i Palanques	2 Hores	3 Hores
Setmana 4 De 07.03.11 A 11.03.11	Seminari i debats	Agents Físics	2 Hores	3 Hores

Taula de Planificació Docent de Física i Biomecànica

Setmana 5 De 14.03.11 A 18.03.11	Lliçó magistral i classes participatives	Fregament i Resistència de materials	2 Hores	3 Hores
Setmana 5 De 14.03.11 A 18.03.11	Seminari i debats	Agents Físics	2 Hores	3 Hores
Setmana 6 De 21.03.11 A 25.03.11	Lliçó magistral i classes participatives	Concepte i fonaments de biomecànica	2 Hores	3 Hores
Setmana 6 De 21.03.11 A 25.03.11	Seminari i debats	Biomecànica del múscul esquelètic	2 Hores	3 Hores
Setmana 7 De 28.03.11 A 01.04.11	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica de l'os	2 Hores	3 Hores
Setmana 7 De 28.03.11 A 01.04.11	Seminari i debats	Biomecànica Articular 1	2 Hores	3 Hores
Setmana 8 De 04.04.11 A 08.04.11	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica del cartílag articular	2 Hores	3 Hores
Setmana 8 De 04.04.11 A 08.04.11	Seminari i debats	Biomecànica Articular 2	2 Hores	3 Hores
Setmana 9 De 11.04.11 A 15.04.11	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica dels tendons i lligaments	2 Hores	3 Hores
Setmana 9 De 11.04.11 A 15.04.11	Seminari i debats	Biomecànica Articular 3, 4	2 Hores	3 Hores
Setmana 10 De 25.04.11 A 29.04.11				
Setmana 10 De 25.04.11 A 29.04.11	Seminari i debats	Biomecànica Articular 4	2 Hora	3 Hores
Setmana 11 De 02.05.11 A 06.05.11	Lliçó magistral i classes participatives	Biomecànica dels nervis perifèrics i les arrels nervioses espinals	2 Hores	3 Hores
Setmana 11 De 02.05.11 A 06.05.11	Seminari i debats	Biomecànica Articular 4, 5	2 Hores	3 Hores
Setmana 12 De 09.05.11 A 13.05.11	Lliçó magistral i classes participatives	Presentació. Concepte i característiques dels patrons motrius	2 Hores	3 Hores
Setmana 12 De 09.05.11 A 13.05.11	Seminari i debats	Postura	2 Hores	3 Hores

Taula de Planificació Docent de Física i Biomecànica

Setmana 13 De 16.05.11 A 20.05.11	Lliçó magistral i classes participatives	Marxa	2 Hores	3 Hores
Setmana 13 De 16.05.11 A 20.05.11	Seminari i debats	Carrera Llançaments i salt	2 Hores	3 Hores
Setmana 14 De 23.05.11 A 27.05.11	Lliçó magistral i classes participatives	Impactes Medi aquàtic	2 Hores	3 Hores
Setmana 14 De 23.05.11 A 27.05.11	Seminari i debats	EMG	2 Hores	3 Hores
Setmana 15 De 30.05.11 A 03.06.11	Lliçó magistral i classes participatives	Plataformes	2 Hores	3 Hores
Setmana 15 De 30.05.11 A 03.06.11	Seminari i debats	Accelerometria i cèl·lules fotoelèctriques Goniometria	2 Hores	3 Hores
Setmana 16 De 06.06.11 A 10.06.11	Lliçó magistral i classes participatives	Anàlisi 2D Anàlisi 3D	2 Hores	3 Hores
Setmana 16 De 06.06.11 A 10.06.11	Seminari i debats	Màquines Isocinètiques	2 Hores	3 Hores
Setmana 17 De 13.06.11 A 17.06.11	Lliçó magistral i classes participatives	Repàs	2 Hores	3 Hores
Setmana 17 De 13.06.11 A 17.06.11	Seminari i debats	Repàs	2 Hores	3 Hores

(1) Exemples d'activitats:

Aprenentatge basat en problemes

Avaluació

Debats

Estudi i estudis de casos

Exposició d'esdeveniments

Lectures

Lliçó magistral

Pràctiques d'aula

Pràctiques externes/visites

Seminari

Treballs

Tutoria i d'altres

(2)HTP = Hores de Treball Presencial

(3)HTNP = Hores de Treball No Presencial

**Actividades formativas**

- Clase magistral (50%)
- Seminarios (30%)
- Prácticas de aula (10%)
- Prácticas en laboratorio (10%)

## **Avaluació**

Objectius	Activitats d'Avaluació	Criteris	%	Date s	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Bloc 1 a 7	Resolució de pràctiques		25%		O	I/G	
Bloc 1 a 7	Examen Teòric	Tipus test	45%		O	I	
Bloc 5 a 7	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 l'assignatura és necessària adquirir com a mínim un 70% dels coneixements.

Es necessari tenir aprovat l'examen teòric per a efectuar la mitja dels diferents sistemes d'avaluació.

## **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 McGrwa-Hill, Serie Schaum, Madrid, 1986.

J.W. Kane Y M.M. Sternheim. FÍSICA. Editorial Reverté. Barcelona, 1989, 20<sup>a</sup> edició.

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 INSTRUMENTACIÓN MÉDICAS. Ediciones científicas y técnicas, S.A. Barcelona, 1992, 2<sup>a</sup> edició.

### **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. Biomecánica 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 biomecánica 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 biomecánica del aparato locomotor. Barcelona: Springer; 2000.

## **BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA**

### **BLOC 1:**

#### **POSTURA**

##### **Libres**

- 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 formalite the scientific investigation of automobile seat confort, *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, J.M., REID, S.A., LEGG, S.J. (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, B.L., MYERS, J.B., LEPHART, M. Sensorimotor system measurement techniques. *Journal of Athletic Training* 2002; 37(1):85-98.

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

RIEMANN, B.L., LEPHART, M. 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](http://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](http://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](http://www.ub.edu/revistaipp/i_beltran_n2.html)

Craneocorpografía: [www.peritajemedicoforense.com/bartual.htm](http://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 Analysis: Normal and pathological function. Slack Incorporated. Thorofare.

PRAT, J.M. (Coord.). (2005) Biomecànica de la marcha humana normal y patológica. Instituto de Biomecànica 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.
- HINRICH, 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., BAHLESEN, 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., PRIQUIX, 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 catting 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., PAPAIAKOVOU, 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**

#### **Llibres**

- 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.

### **VALORACIO DE LES FORCES DE REACCIO 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. Wilomore y J.F. Keogh. Volume 3. Academic Press. New York. Sant 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](http://www.charndyn.com)

Elite Biomechanics: [www.bts.it](http://www.bts.it)

Motion Analysis Corporation: [www.motionanalysis.com](http://www.motionanalysis.com)

Nothern Digital Inc: [www.ndigital.com](http://www.ndigital.com)

Peak Performance Technologies: [www.peakperforman.com](http://www.peakperforman.com)

Qualisys Medical AB: [www.skilltechnologies.com](http://www.skilltechnologies.com)

Vicon Motrion Systems: [www.vicon.com](http://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.