

BIOMECÁNICA BIOMECHANICS

CO-02. EFECTO DE LA VELOCIDAD Y ESPONTANEIDAD DE LA DINÁMICA DE LA MARCHA EN SUJETOS JÓVENES Y SANOS De la Cruz Torres B¹, Sánchez López MD², Naranjo Orellana J³.

¹Universidad de Sevilla, ²Centro Andaluz de Medicina del Deporte, ³Universidad Pablo de Olavide.

Introducción: La teoría del caos defiende que el estudio de la biomecánica es diferente pues considera el sistema neuromusculoesquelético extremadamente complejo y no lineal. Por ello, nuestro objetivo fue analizar los diferentes algoritmos para el estudio de la dinámica de la marcha en sujetos jóvenes, sanos y activos.

Método: 10 hombres fueron evaluados en tres situaciones experimentales: A) 25 minutos caminando de forma espontánea por un circuito abierto; B) 25 minutos caminando en un tapiz rodante a la misma velocidad que la situación A; y C) 20 minutos corriendo en el tapiz rodante a 8 Km/h. Un dispositivo de captura fue diseñado expresamente para la obtención directa y almacenamiento de series de tiempo durante la marcha y la carrera. Se calcularon la media y desviación estándar (DE), el exponente de Hurst (HEX), el exponente de Lyapunov (LyEx), la entropía aproximada (ApEn), la Entropía Muestral (SampEn) y la entropía multiescala (MSE) y la Irreversibilidad Temporal Multiescala (IA).

Resultados: El HEX, LyEx, ApEn e IA no presentan cambios significativos al comparar las situaciones experimentales (A vs B; B vs C). La SampEn y la DE muestran un descenso significativo al comparar la marcha espontánea con la carrera en tapiz a 8 km/h. Todas las MSE disminuyen significativamente al comparar la marcha espontánea con las situaciones en tapiz, independientemente del gesto.

Discusión: La DE, el HEX, el LyEx, la ApEn, SampEn y el IA son herramientas no lineales que no aportan información relevante sobre la variabilidad de la marcha, en ninguna de las situaciones experimentales. La MSE es la herramienta de análisis más útil y sensible para establecer diferencias entre la marcha espontánea y la marcha en tapiz, independientemente de la velocidad y gesto, y la marcha espontánea muestra una mayor complejidad de la señal que las demás situaciones experimentales.

Palabras clave: Dinámica de la marcha. Análisis no lineal. Sujetos sanos y jóvenes.

CO-05. CONTROL DE ALTERACIONES BIOMECÁNICAS DE MIEMBROS INFERIORES DURANTE LA MARCHA EN DEPORTISTAS DE EDAD ESCOLAR

De la Cruz Torres B¹, García Antúnez C², Sánchez López MD².

¹Universidad de Sevilla, ²Centro Andaluz de Medicina del Deporte de Sevilla.

Introducción: nuestro objetivo fue corregir alteraciones músculo-esqueléticas de miembros inferiores durante la marcha en niños de edad escolar, a través de un programa de ejercicio físico.

Método: Se examinaron 2 niños, pertenecientes al Cajasol Ciencias Club de Rugby de Sevilla, con edades comprendidas entre 9 y 12 años. De forma aleatoria, uno de ellos fue elegido sujeto control (SC) y el otro sujeto experimental (SE). Se les realizó análisis biomecánico de la marcha mediante plataforma *Diagnostic Support Walk®* y se les calculó ángulos de Helbing, Fick y línea fémorotibial en dinámico en ambas extremidades inferiores. Posteriormente, el SE realizó un programa de ejercicio físico durante tres meses, basado en la potenciación concéntrica de glúteos (mayor, mediano y menor), tensor de la fascia lata y piramidal, estiramiento de los isquiotibiales y potenciación excéntrica y estiramientos de gemelos, sóleo, tibial posterior y flexor del primer dedo del pie.

Resultados: Inicialmente, ambos sujetos presentaron el mismo patrón de marcha patológico caracterizado por la pronación global de las extremidades inferiores completa (excesiva rotación interna, excesivo valgo de rodilla y excesiva pronación del pie). Tras tres meses, el SC mantuvo los valores patológicos en todos los parámetros estudiados, mientras en el SE aumentaron significativamente, acercándose a los considerados como referencia de normalidad, adoptando así un patrón de marcha normal.

		Pretest		Posttest	
		SE	SC	SE	SC
Ángulo Helbing (°)	Derecho	169	172	176	170
	Izquierdo	166	169	179	172
Línea Fémoro Tibial (°)	Derecho	168	165	170	166
	Izquierdo	157	162	168	166
Ángulo Fick (°)	Derecho	4	4	8	4
	Izquierdo	7	5	12	6

Conclusiones: Un programa de ejercicio físico personalizado de tres meses en un niño deportista de edad escolar, es capaz de compensar alteraciones biomecánicas de miembros inferiores, alcanzando valores que se consideran como dentro de la normalidad.

Palabras clave: Ángulo de Fick. Línea fémorotibial. Ángulo de Helbing. Ejercicio físico. Deporte escolar.

CO-29. ACOMODACIÓN SELECTIVA DE PRESIONES PLANTARES EN CICLISTAS PROFESIONALES MEDIANTE TÉCNICAS ORTOPODOLÓGICAS: ESTUDIO PRELIMINAR

Navarro D¹, Zahonero J¹, Huertas F¹, Vera P², Barrios C³.
¹Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad Católica de Valencia, ²Podoaart, Centro de Podología Avanzada, Clínica Artes, Valencia, ³Instituto Universitario de Investigación en Enfermedades Músculo-esqueléticas, Universidad Católica de Valencia.

Introducción: El objeto de este estudio preliminar era conocer a nivel básico el efecto de la utilización de plantillas podológicas de acomodación selectiva sobre las presiones plantares en ciclistas profesionales, así como si su efecto se veía modulado por la posición o la intensidad de pedaleo.

Material y métodos: A 3 ciclistas profesionales UCI (edad = 25 ± 2 años) se les realizó un análisis del perfil baropodométrico durante la pedalada con el objetivo de diseñar unas plantillas podológicas de acomodación selectiva personalizadas. Tras un periodo de adaptación, y empleando el sistema Biofoot/IBV, los ciclistas pedalearon en carretera, registrándose las presiones plantares durante intervalos de 6" a pedaleo constante y estable en 2 posiciones de pedaleo (de pie vs. sentado) y a dos potencias diferentes (2w/kg vs 4w/kg), empleando dos tipos de plantilla (placebo vs. experimentales). Los resultados fueron analizados aplicando ANOVAs de medidas repetidas sobre los valores de presión media en cada una de las 9 zonas registradas.

Resultados y discusión: Se ha observado un efecto principal de posición ($p=.047$), observándose mayores niveles de presión

cuando los ciclistas pedalearon de pie que cuando lo hicieron en posición sentada. Sin embargo los análisis *post hoc* de la interacción Posición x Zona ($p<.001$) indicó que esta diferencia de presión solo fue significativa en las zonas del 1er, 2º y 3er dedo ($ps<.05$). Por otra parte, nuestros resultados muestran que la potencia solo moduló de forma marginalmente significativa la presión ($p=.075$), comprobándose que esta tendía a aumentar cuando se empleó la potencia más elevada. Del mismo modo se halló una interacción significativa Potencia x Zona ($p<.001$) indicando las pruebas planeadas, que con altas potencias la presión se incrementó de forma significativa en la zona del 1er dedo, ($p=.021$), sin variar en el resto de zonas ($p>.05$). Finalmente cabe resaltar que las plantillas no afectaron a la presión media total, ($p=.163$), aunque si se observó una interacción Plantilla x Zona ($p=.019$) comprobándose que la utilización de las plantillas de estudio redujeron las presiones en las zonas de 1er, 2º y 3º metatarso ($ps<.059$). Igualmente se encontró una interacción Plantilla x Posición x Zona ($p=.003$) observándose que, la plantilla experimental redujo la presión en la posición de pie en las zonas de la cabeza del 2º y 3er metatarso ($p<.05$) y marginalmente del primero ($p=.051$).

Conclusiones: Los hallazgos relativos a las interacciones entre Plantilla x Zona y Plantilla x Potencia x Zona sobre las presiones plantares son altamente relevantes, sobre todo dado el escaso tamaño de la muestra empleada en este estudio preliminar. Nuestros resultados indican que el análisis baropodométrico y su modificación mediante plantillas de acomodación selectiva puede posibilitar la optimización de la aplicación de fuerzas y la prevención de lesiones por sobrecarga plantar en ciclistas profesionales.

Palabras clave: Presiones plantares. Ciclismo. Plantillas.