

ANÁLISIS CINEMÁTICO DEL REMATE EN VOLEIBOL: COMPARACIÓN ENTRE JUGADORAS SÉNIORS VS CADETES PARA MEJORAR RENDIMIENTO



Garrido-Castro JL, Mialdea A, Ruiz R, Vargas R, Galisteo AM, González C, Beas-Jiménez JD, López C, Da Silva ME.

CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE ENTRENAMIENTO EN VOLEIBOL
VALLADOLID 2, 3 Y 4 DE NOVIEMBRE DE 2012



Antonio Mialdea Baena
Doctor en Filosofía

antonio.mialdea@gmail.com

Entrenador Nacional de Voleibol Nivel III
Club Deportivo Virgen del Carmen - Córdoba



Introducción

- La técnica del remate en voleibol:
 - Muy importante para la evolución del juego.
 - Una de las más difíciles.
- Jugadores expertos consiguen dominar la técnica con patrones de movimiento normalizados y descritos.
- El objetivo del entrenamiento es que los jugadores noveles alcancen estos patrones.
- Se han diseñado instrumentos y pruebas para ciertos parámetros fundamentales.
- Pocos estudios analizan el movimiento completo.



Introducción



- Proyecto CSD (024/SAL10/12): “Análisis cinemático tridimensional del remate de voleibol: comparación entre jugadoras seniors y cadetes como herramienta para la formación y mejora del rendimiento”.
- Entidades
 - » Instituto Maimónides de Investigación Biomecánica de Córdoba.
 - » Club Voleibol Virgen del Carmen. Córdoba.
 - » Centro Andaluz de Medicina del Deporte.
 - » Federación Andaluza de Voleibol
- Objetivos
 - » Aplicar un sistema para la caracterización cinemática del remate.
 - » Analizar diferencias patrón movimiento cadete / sénior.
 - » Informe individualizado jugadoras cadete.
 - » Herramienta para valorar eficacia entrenamiento individualizado.

Introducción



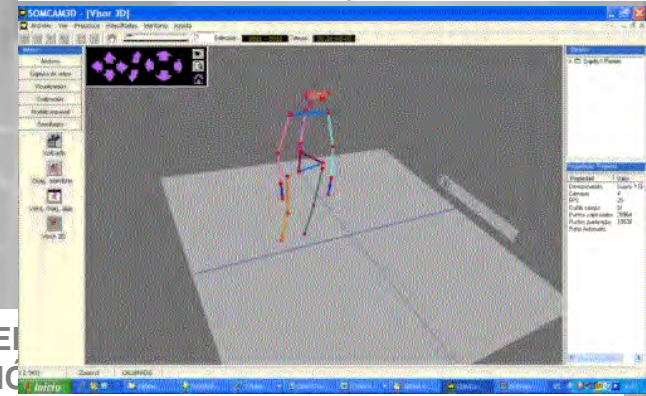
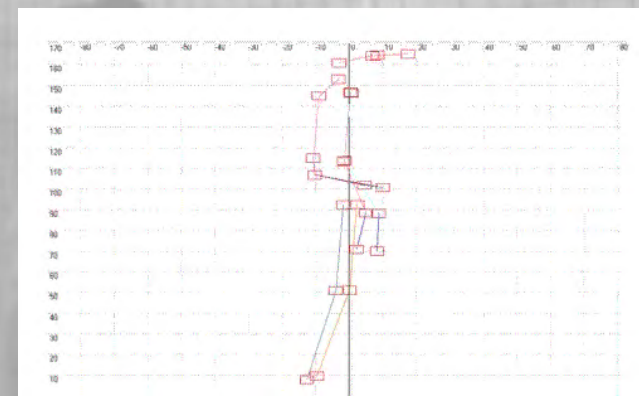
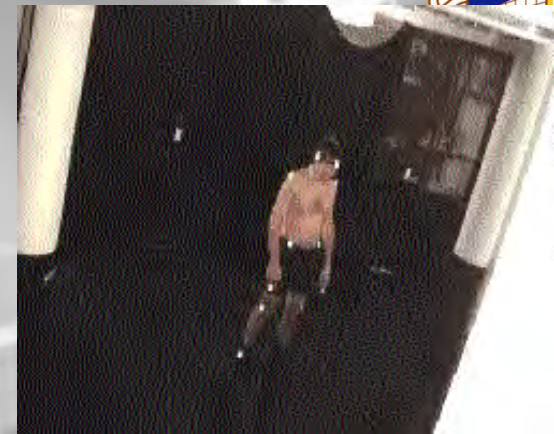
- Voleibol categorías inferiores
 - Primordial dominio técnica.
 - Papel del entrenador.
 - Dificultad retroalimentación al deportista.
- Sistemas de Captura de Movimiento
 - Precisión y Objetividad.
 - Individualización entrenamiento.
 - Detección patrones lesivos.
 - Difícil disponibilidad.
 - Sistema UCOTrack® .



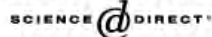
Introducción



- Sistema UCOTrack:
 - Sistema de captura de movimiento basado en vídeo.
 - Cámaras sincronizadas.
 - Marcas reflectivas.
 - Resultados cinemáticos 3D.
 - Posibilidad trabajo exteriores.
 - Desarrollado íntegramente en la Universidad de Córdoba.



Available online at www.sciencedirect.com



Gait & Posture xxx (2005) xxx–xxx

Short communication

Design and evaluation of a new three-dimensional motion capture system based on video

J.L.Garrido Castro^a, R. Medina-Carnicer^{a,*}, Alfonso Martínez Galisteo^b

^aDepartment of Computing and Numerical Analysis, Córdoba University, 14071 Córdoba, Spain

^bDepartment of Anatomy and Applied Anatomy, Córdoba University, 14071 Córdoba, Spain

Received 14 March 2005; received in revised form 22 July 2005; accepted 8 August 2005



SIS CINE
MPARACIO

CADETES PARA MEJORAR RENDIMIENTO

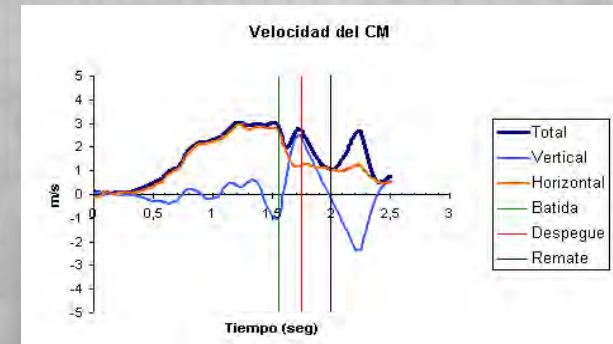
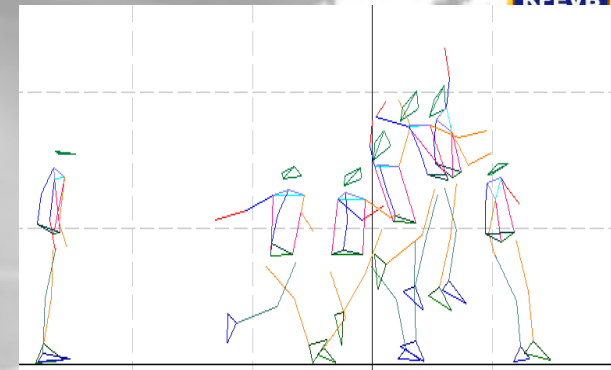
Introducción



ANÁLISIS CINEMÁTICO DEL REMATE EN VOLEIBOL:
COMPARACIÓN ENTRE JUGADORAS SÉNIORS VS
CADETES PARA MEJORAR RENDIMIENTO

Objetivos

- Cuantificar cinemáticamente el remate de voleibol en jugadoras sénior y cadete.
- Objetivar las diferencias en patrones de movimiento entre estos dos tipos de jugadoras.
- Valorar la posibilidad de generar recomendaciones para un entrenamiento personalizado de las jugadoras noveles.



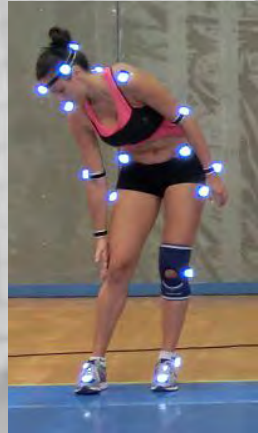
Material y métodos

– Sujetos de Estudio

- 7 jugadoras cadetes
 - Edad: $13,57 \pm 0,97$ años
 - Talla: 160 ± 7 cm
- 4 jugadoras sénior
 - Edad $24,25 \pm 2,75$ años
 - Talla 172 ± 6 cm

–Material

- 5 cámaras de alta vel.(100Hz)
- 26 marcas esféricas reflectantes
- 5 remates con éxito
- Procesamiento Imagen
- Sistema UCOTrack®
- Reconstrucción (DLT)
- Filtrado (Butterworth 5Hz)



Cadetes

Seniors



Material y métodos

Pruebas físicas previas



	Media (DT)
Grupo Novel	
Dinamometría Der.	25,33 (3,39)
Dinamometría Izq.	22,67 (2,94)
SJ (cm)	26,80 (2,73)
CMJ (cm)	30,73 (2,13)
Potencia (w)	96,50 (17,57)

Material y métodos

–Variables analizadas

Eventos temporales	V_1 → Tiempo total de ensayo. V_2 → Tiempo Batida. V_3 → Tiempo Doble apoyo. V_4 → Tiempo Despegue. V_5 → Tiempo Remate. V_6 → Tiempo Aterrizaje. V_7 → Tiempo de Vuelo.
--------------------	--

Centro de Masas	V_8 → Batida. Velocidad total. V_9 → Batida. Vel. horizontal. V_{10} → Batida. Vel. vertical. V_{11} → Despegue. Velocidad total. V_{12} → Despegue. Vel. horizontal. V_{13} → Despegue. Vel. vertical. V_{14} → Máxima. Velocidad total. V_{15} → Máxima. Vel. horizontal. V_{16} → Máxima. Vel. vertical. V_{17} → Altura del salto según CM. V_{18} → Altura del CM en el impacto. V_{19} → Desfase hasta máxima altura. V_{20} → Distancia recorrida CM.
-----------------	--

Movimiento del balón	V_{21} → Altura balón impacto. V_{22} → Velocidad de salida del balón. V_{23} → Angulo salida balón vertical. V_{24} → Angulo salida balón sagital.
----------------------	--

Brazo rematador	V_{25} → Ángulo del antebrazo. V_{26} → Rango angular antebrazo. V_{27} → Tiempo de giro. V_{28} → Velocidad angular del antebrazo. V_{29} → Ángulo codo al impacto. V_{30} → Rango angular codo. V_{31} → Velocidad angular codo. V_{32} → Ángulo Hombro-Muñeca.
-----------------	--

Posición de los pies en doble apoyo	V_{33} → Ángulo entre pies. V_{34} → Ángulo respecto a la red. V_{35} → Longitud último paso. V_{36} → Longitud penúltimo paso.
-------------------------------------	--

Rodillas	V_{37} → Máxima flexión en frenado. V_{38} → Máxima flexión en caída.
----------	--

Resultados cinemáticos

Resultados



<u>Variable</u>	<u>Cadetes</u>	<u>Sénior</u>	<u>Diferencia</u>
Tiempo de Vuelo (seg)	$0,47 \pm 0,03$	$0,57 \pm 0,03$	P<0,05
Batida-Velocidad Horizontal CM (m/s)	$2,81 \pm 0,79$	$2,65 \pm 0,23$	N.S.
Despegue-Velocidad Vertical CM (m/s)	$2,10 \pm 0,11$	$2,56 \pm 0,05$	P<0,01
Altura del impacto (m)	$2,13 \pm 0,18$	$2,54 \pm 0,12$	P<0,05
Elevación CM en el salto (m)	$0,41 \pm 0,04$	$0,54 \pm 0,07$	P<0,05
Distancia recorrida CM en salto (m)	$0,41 \pm 0,07$	$0,72 \pm 0,04$	P<0,01
Velocidad Salida Balón (m/s)	$6,54 \pm 0,66$	$17,13 \pm 2,32$	P<0,01
ROM antebrazo desde armado (°)	$29,77 \pm 24,21$	$107,09 \pm 5,49$	P<0,01
Flexión rodilla impulso (°)	$83,05 \pm 5,66$	$99,54 \pm 11,36$	N.S.
Flexión rodilla caída (°)	$117,86 \pm 13,7$	$133,44 \pm 11,28$	N.S.

Resultados

ANÁLISIS BIOCINEM

JUGADOR/A:

Edad:
Altura:
Peso:
Experiencia:
Años exp.:

VIDEOGRAFÍA



[A] Batida



[C] Despegue



[E] Remate

ANÁLISIS BIOCINEMÁTICO DE

JUGADOR/A:

EVENTOS (seg.)

Tiempo ensayo registrado
Batida
Doble apoyo
Despegue
Remate
Aterrizaje
Vuelo

VELOCIDAD CENTRO DE MASAS

<i>Batida</i>
Velocidad total
Velocidad horizontal
Velocidad vertical
<i>Despegue</i>
Velocidad total
Velocidad horizontal
Velocidad vertical
<i>Máxima</i>
Velocidad total
Velocidad horizontal
Velocidad vertical

REMATE

Altura balón impacto (m)
Velocidad de salida del balón (m/s)
Ángulo Salida Balón Vertical (°)
Ángulo Salida Balón Sagital (°)
Tiempo de vuelo (s)
Altura salto (cm)
Altura impacto (cm)
Desfase max altura (seg)
Distancia recorrida hasta impacto CM (m)

BRAZO REMATADOR

Velocidad de la mano en impacto (m/s)
Ángulo antebrazo al impacto (°)
Rango angular antebrazo derecho hasta impacto
Tiempo de giro (s)
Velocidad angular antebrazo en impacto (rad/s)
Ángulo codo al impacto (°)
Rango angular codo hasta impacto (°)
Velocidad angular codo en impacto (rad/s)
Ángulo Hombro-Muñeca en remate (°)

ANÁLISIS BIOCINEMÁTICO DEL

JUGADOR/A:

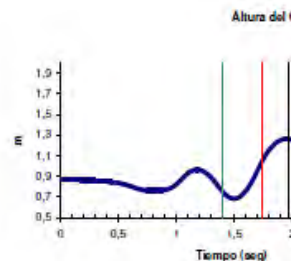
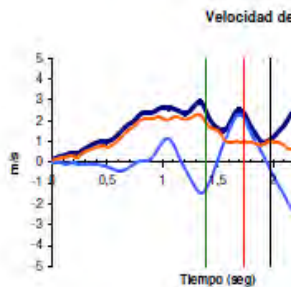
PASOS

Ángulo de doble apoyo
Entre pies (°)
Respecto fondo (°)
Longitud pasos
Último paso (m)
Penúltimo paso (m)

RODILLAS

Máxima flexión en frenado (°)
Máxima flexión en caída (°)

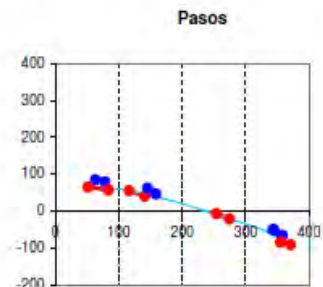
GRÁFICAS



ANÁLISIS BIOCINEMÁTICO DEL REMATE DE VOLEIBOL

JUGADOR/A:

Celia Daimiel



Azul - Pie Derecho
Rojo - Pie Izquierdo
Celeste - Centro de masas

Discusión



– Ojo Entrenador vs Sistemas Captura Movimiento

- Objetividad.
- Cuantificación.
- Alta velocidad.
- Análisis por otros especialistas: Técnicos, Biomecánicos, Médicos.
- Terreno de Juego – Laboratorio.
- Monitorización evolución y eficacia entrenamiento.

– Sistema UCOTrack®

- Bajo coste respecto a otros sistemas comerciales.
- Flexibilidad (exteriores).

Conclusiones

1. Las diferencias técnicas entre jugadoras noveles y experimentadas en el remate de voleibol son importantes.
2. La cinemática 3D puede evidenciarlas y ayudar a los técnicos a seleccionar los parámetros entrenables más deficitarios.
3. El análisis biomecánico puede ayudar en la prevención de lesiones.



ANÁLISIS CINEMÁTICO DEL REMATE EN VOLEIBOL: COMPARACIÓN ENTRE JUGADORAS SÉNIORS VS CADETES PARA MEJORAR RENDIMIENTO

Garrido-Castro JL, Mialdea A, Ruiz R, Vargas R, Galisteo AM, González C, Beas-Jiménez JD, López C, Da Silva ME.

Gracias por su atención



Antonio Mialdea Baena

antonio.mialdea@gmail.com

Vice-Delegado de la FAVB en Córdoba

Entrenador Voleibol Nivel III

Club Deportivo Virgen del Carmen - Córdoba