

Efecto de un trabajo de técnica de desplazamiento y de un trabajo de cuestas sobre el desplazamiento en defensa y la capacidad de salto en voleibol

Effect of Work on Movement Technique and Uphill Running on Movement in Defence and Jumping Ability in Volleyball

VICENTE ÁVILA GANDÍA

Entrenador personal de atletismo

JOSÉ MANUEL PALAO ANDRÉS

Departamento de Psicopedagogía y Educación Física
Universidad de Alcalá (Alcalá de Henares, Madrid)

Correspondencia con autor

José Manuel Palao Andrés
palaojm@gmail.com

Resumen

El objetivo del presente estudio fue comprobar el efecto de un trabajo de técnica de desplazamiento combinado o no con un trabajo de cuestas sobre la capacidad de desplazamiento general y específico y sobre la capacidad de alcance en jugadores de voleibol en periodo de formación. La muestra objeto de estudio fueron 36 jugadores de voleibol en formación (grupo A estuvo formado por 18 jugadores masculinos, y grupo B y C por nueve jugadoras cada uno). Se realizó un diseño cuasi-experimental intersujeto con una prueba pre, post, y re-test. La variable independiente fue el tipo de trabajo realizado para mejorar la capacidad de desplazamiento (nueve sesiones). Se distinguieron dos niveles de intervención: a) realización de un trabajo de desplazamientos específicos (grupos A y B); y b) realización de un trabajo de desplazamientos específicos y de un trabajo de fuerza en cuestas ascendentes (grupo C). Las variables dependientes fueron: la técnica y el tiempo de desplazamiento en bloqueo, y en defensa en campo, el tiempo en realización del test de 9-3-3-9, y la altura de alcance en un salto con y sin carrera de aproximación. El trabajo de técnica de desplazamientos mejora la calidad de ejecución de los desplazamientos específicos. En categoría masculina, el trabajo de técnica de desplazamiento mejora los tiempos de ejecución de los desplazamientos genéricos y de los desplazamientos específicos. En categoría femenina, el trabajo de técnica de desplazamiento no mejoró los tiempos de ejecución de los desplazamientos genéricos y de los desplazamientos específicos. En categoría femenina, el trabajo de técnica de desplazamiento realizado de forma conjunta con el trabajo de cuestas parece mejorar los tiempos de ejecución de los desplazamientos genéricos y de los desplazamientos específicos. El trabajo de técnica de desplazamiento o sin el trabajo de cuestas no mejora la capacidad de alcance de los jugadores.

Palabras clave: rendimiento, voleibol, entrenamiento, defensa

Abstract

Effect of Work on Movement Technique and Uphill Running on Movement in Defence and Jumping Ability in Volleyball

The purpose of this study was to find out the effect of work on movement technique with and without uphill running training on the capacity for general and specific movements and on the jumping ability of volleyball players in training. The sample was 36 volleyball players (group A was made up of 18 men players, and groups B and C by nine women players in each one). A quasi-experimental inter-subject design with pre-test, post-test and re-test was done. The independent variable was the type of work done to improve movement (nine sessions). There were two areas: a) specific movement technique work (groups A and B), and b) movement technique and uphill running strength work (group C). The dependent variables were: technique and movement time in blocking and court defence, time taken in the 9-3-3-9 test, and the height reached in jumping with and without a run up. The work on movement technique improved the quality of specific movements. In the men, the work on movement technique improved general and specific movement times. In the women, the work on movement technique did not improve general and specific movement times. In the women, the work on movement technique with uphill running work appeared to improve general and specific movement times. The work on movement technique with and without uphill running training did not improve the players' jumping ability.

Keywords: performance, volleyball, training, defence

Introducción

El voleibol es un deporte de equipo y de red cuyo objetivo es buscar que el balón contacte con el suelo del campo del equipo contrario o que éste cometa un error. Para lograrlo, los equipos buscan con sus ataques generar incertidumbre y/o déficit de tiempo en la defensa del adversario (Santos, 1992; Selinger & Ackerman-Blount, 1986). El equipo que está en defensa busca reducir esa incertidumbre y estar preparado para neutralizar el ataque del equipo contrario. Para ello, a nivel colectivo, adopta dos posiciones en diferentes momentos (fig. 1): a) la posición inicial de defensa, y b) la posición final de defensa. La primera se realiza cuando el equipo contrario está organizando su ataque pero todavía no muestran por donde va a realizar su ataque. La segunda posición se adopta ante el remate que el equipo atacante realiza.

Los desplazamientos que los defensores tienen que realizar desde la posición defensiva inicial hasta la posición defensiva final deben ejecutarse en el mínimo tiempo posible. Los jugadores tienen entre 0,4-1 segundos para realizarlos (Katsikadelli, 1995). Para reducir el tiempo que los jugadores tardan en realizar estos desplazamientos y/o facilitar su realización se pueden trabajar tres aspectos: a) capacidad de percepción y anticipación de los jugadores (p. ej., lectura de pre-índices); b) correcta realización de los desplazamientos a realizar, y c) mejorar la fuerza específica de los jugadores.

El primero de los aspectos incide en la capacidad de percepción y toma de decisiones del jugador, mientras que el segundo y tercer aspecto incide sobre la capacidad de ejecución del jugador. El aprendizaje y correcta realización de la técnica de desplazamiento específico puede hacer que se mejore la utilización de las fuerzas del deportista. Una mejora de la fuerza específica incrementará la eficacia de los desplazamientos realizados. El presente trabajo estudia la eficacia del trabajo de técnica de desplazamiento y de un trabajo de fuerza específica.

En la bibliografía revisada se han encontrado numerosos estudios que muestran los beneficios del trabajo de fuerza específico sobre la capacidad de salto de los jugadores (Billington, 2002; García et al., 2005; Newton, Kraemer, & Hakkinen, 1999) o sobre la potencia de remate (Valades, 2005). Estos estudios utilizan los trabajos con sobrecargas, con multisaltos, etc. para lograr la mejora de las capacidades condicionales de los deportistas. Únicamente se ha encontrado un trabajo en la revisión realizada, que plantea el trabajo de la técnica de

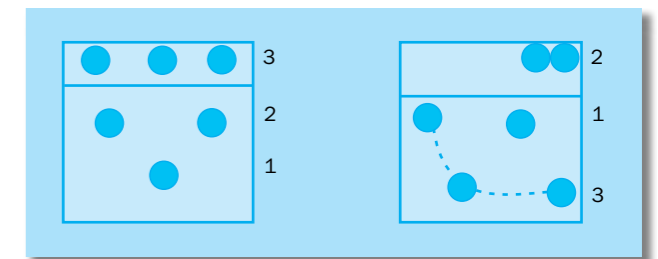


Figura 1

Ejemplo de posición inicial y final de defensa adoptada por los equipos para tratar de neutralizar el ataque del equipo contrario

carrera como medio para mejorar la capacidad de desplazamiento de jugadores de voleibol (Palao, Saenz, & Ureña, 2001). Este estudio proponía la realización de ejercicios de técnica de carrera empleados en atletismo de forma integrada en el calentamiento. Con la realización de este trabajo de técnica se logró que los jugadores mejorasen su capacidad de pre-activación del pie en el apoyo reduciéndose el tiempo de apoyo en sus desplazamientos laterales de bloqueo.

En otros deportes, el trabajo del fortalecimiento de la musculatura implicada en el desplazamiento se realiza con trabajos de técnica de carrera y con desplazamientos resistidos como el trabajo con cuestas, arrastres, gomas, arena, etc. (Cissik, 2005; Faccioni, 1994; García-Verdugo & Leibar, 1997; Letzelter, Sauerwein, & Burger, 1995; Mc Farlane, 1985). La utilización de cuestas en pendiente ascendente (máximo del 5 % de inclinación) de 20-30 m es una forma de entrenamiento de la fuerza que se utiliza para la mejora de la técnica, y la potencia muscular en otros deportes (Bosco, 2000; Cometi, 2002; García-Verdugo & Leibar; Gottschall & Kram, 2005; Letzelter et al., 1995). La inclinación ascendente tiene incidencia en los músculos agonistas que intervienen en la impulsión (trabajo de características concéntricas), en especial del vasto medial, bíceps femoral y gastrocnemios.

No se ha encontrado ningún estudio en la literatura revisada que plantee el trabajo específico de fortalecimiento mediante la realización de desplazamientos resistidos ni de forma integrada ni aislada con el trabajo de técnica de desplazamiento de bloqueo y de defensa en campo. El objetivo del presente estudio fue comprobar el efecto de un trabajo de técnica de desplazamiento general y específico combinado o no con un trabajo de cuestas sobre la capacidad de desplazamiento general y específico y sobre la capacidad de salto en jugadores de voleibol en periodo de formación.

Tabla 1
Características de los grupos de estudios (altura, peso, edad y años de entrenamiento)

	Genero	Tratamiento	n	Altura	Peso	Edad	Años exp.
Grupo A	Masculino	Técnica carrera	18	1,81	76,2	15,2	4,2
Grupo B	Femenino	Técnica carrera	9	1,70	59,7	14,2	4,0
Grupo C	Femenino	Técnica + cuestras	9	1,72	56,4	14,3	3,9

Método

La muestra objeto de estudio fueron 36 jugadores de voleibol incluidos en los planes de especialización deportiva de la Comunidad Valenciana (Cheste). De éstos, 18 eran chicos (edad de 15,2 años 1,3; 76,2 kg 10,9; 1,81 m 7,4; 4,2 años entrenamiento 1,8) y 18 eran chicas (edad de 14,3 años 1,1; 58,1 kg 6,6; 1,71 m 4,2; 3,9 años entrenamiento 1,3). Todos los deportistas realizaban el mismo tipo de entrenamiento (8-1 sesiones a la semana de 100-20 min de duración). Un entrenador era responsable del grupo de los chicos y otro entrenador era responsable del grupo de las chicas. En el caso de los chicos todos ellos formaron un grupo de estudio (grupo A). En el caso de las chicas, se realizó un muestreo intencional por incompatibilidad horaria (clases lectivas) de nueve niñas. A partir de este criterio, el grupo de chicas se subdividió en dos subgrupos (grupo B y C). Las características de los grupos objeto de estudio se especifica en la *tabla 1*. El estudio se realizó en el periodo general pre-competitivo. El estudio contó con el consentimiento de la Federación de Voleibol de la Comunidad Valenciana.

Se realizó un diseño cuasi-experimental intersujeto con una prueba pre, post, y re-test. La variable independiente fue el tipo de trabajo realizado para mejorar la capacidad de desplazamiento. Se distinguieron dos niveles: a) realización de un trabajo de desplazamientos específicos (grupos A y B), y b) realización de un trabajo de desplazamientos específicos y de un trabajo de fuerza en cuestras ascendentes (Grupo C). Las variables dependientes fueron: la técnica y el tiempo de desplazamiento en el bloqueo, la técnica y el tiempo de salida a la posición de defensa desde la red y en campo, el tiempo de realización del test de 9-3-3-9, y la altura de alcance en un salto con y sin carrera de aproximación. Las variables de control del estudio que se registraron fueron: el entrenamiento realizado por los deportistas en el fin de semana, los días

de ausencia al entrenamiento y/o al tratamiento propuesto (muerte experimental cuando se superaba el 10% de ausencia), y las condiciones de temperatura y humedad en el momento de realización de los tests.*

El trabajo de cuestras y desplazamientos específicos se realizó dos días por semana durante cinco semanas. La dedicación del trabajo semanal de técnica y desplazamientos fue de 25 minutos como media. La calidad de entrenamiento se controló mediante la visualización por parte de los entrenadores de las filmaciones de forma conjunta con uno de los investigadores. Se establecieron a priori las exigencias marcadas para cada una de las tareas a realizar. En el trabajo de técnica se exigía concentración, implicación, buena ejecución y corrección de errores de la ejecución previa. El trabajo de cuestras se realizó a máxima intensidad. En ambos casos se controló el volumen cumplido por cada deportista.

La sesión de entrenamiento se dividía en tres partes. La primera parte era el calentamiento que fue común para todos los grupos. Posteriormente, se realizaba la división de grupos. Esta segunda parte duraba 25 minutos como media, que se ampliaba 5 minutos más en el caso del grupo que realizaba cuestras. La tercera parte era la realización del entrenamiento de voleibol específico y dirigido por los entrenadores del centro (dependiendo del género, realizaban un entrenamiento u otro). La batería de ejercicios para el trabajo de la técnica de desplazamientos fue para todos la misma (*tabla 2*). Los ejercicios del trabajo de técnica se diseñaron a partir de las propuestas de Gambetta (1998), Padial (1994), Palao (2003), Palao, Saenz y Ureña (2001), Pfistes et al. (1987). En la realización de los ejercicios de técnica de desplazamiento se insistió en los siguientes aspectos para una correcta realización los mismos: pretensión de la musculatura extensora (armado del tobillo), caída activa, contacto rápido con el suelo, y realización completa de

* Se produjo la muerte experimental de un jugador en el post-test y siete jugadores en el re-test (3 jugadores y 4 jugadoras) por lesiones (esguince o sobre-cargas espalda) o faltas asistencia (exámenes). Todos los jugadores realizaron el pre-test y el entrenamiento.

SESIÓN 1	SESIÓN 2	SESIÓN 3
2 9 m skipping por delante 2 9 m skipping atrás	1 9 m skipping por delante 1 9 m skipping por detrás	1 9 m skipping por delante 1 9 m skipping bajo
1 Acción de brazos	1 9 m skipping bajo	1 skipping ruso
* Explicación aspectos más importantes carrera abajo	1 skipping ruso	1 9 m carrera de espaldas
* 2 x 9 m skipping bajo	1 skipping ruso con impulsión	Filmación, visualización y corrección de un sprint de 25 m
SESIÓN 4	SESIÓN 5	SESIÓN 6
1 9 m skipping por detrás 1 skipping ruso	1 9 m skipping por delante 1 9 m skipping bajo	1 9 m skipping por delante 1 9 m skipping bajo
1 9 m carrera de espaldas	1 skipping ruso	1 skipping ruso
Salto a pies juntos (activación de tobillos)	1 9 m carrera de espaldas	1 9 m carrera de espaldas
Impulsiones con una pierna, la otra y con las dos	Impulsiones Desplazamiento lateral	Impulsiones Desplazamiento lateral y lateral cruzado
SESIÓN 7	SESIÓN 8	SESIÓN 9
1 9 m skipping por detrás 1 skipping ruso	7 m sk delante + 7 m sk detrás 7 m sk bajo + 7 m sk andar	9 m skipping por delante 9 m skipping por detrás
1 skipping ruso con impulsión	7 m sk ruso + 7 m sk ruso con impulsión	9 m skipping bajo 9 m skipping ruso
1 9 m carrera de espaldas	Impulsiones cada vez con un pie	9 m skipping ruso con impulsión
Desplazamiento lateral	Carrera de espaldas	9 m desplazamientos laterales
Desplazamiento lateral cruzado	Desplazamiento lateral	9 m carrera impulsión
Dos progresiones y corrección	Desplazamiento lateral cruzado Carrera variable alrededor de la pista de voleibol (2 x 18 metros de sprint + 18 m carrera suave) + corrección	9 m carrera de espaldas [Rutinas dirigidas por los entrenadores]

Tabla 2
Rutina realizada para el trabajo de técnica de carrera con los jugadores del grupo A, B y C

la impulsión (*tabla 3*). La rutina de trabajo de cuestras se realizó únicamente con el grupo C sobre una cuestra del 4% de desnivel (*tabla 4*). Las características y progresión del trabajo de cuestras se diseñó a partir de las recomendaciones de Letzelter, Sauerwein y Burger (1995) y Gottschall y Kram (2005).

El grupo A y B realizó ejercicios para trabajar los desplazamientos específicos de voleibol y de asimilación de la técnica de carrera. Este trabajo se realizó bajo la supervisión del entrenador y de uno de los investigadores del estudio. Se realizó previamente al trabajo una formación de los entrenadores y se establecieron de forma conjunta los criterios y aspectos a tener en cuenta y corregir de cada ejercicio (*tabla 3*). El grupo C realizó, además del trabajo de desplazamientos específicos de voleibol y de asimilación de la técnica de carrera, un trabajo de cuestras ascendentes sobre un desnivel 4%. La progresión seguida

en el trabajo de cuestras a lo largo de las nueve sesiones fue evolucionando en número de repeticiones (4 a 6 series) y en distancia (20 a 40 m). Las series se realizaron a la máxima velocidad posible y bajo la supervisión del entrenador y uno de los investigadores.

Se realizó un pre-test (evaluación inicial), un post-test (evaluación final), y un re-test dos semanas después (evaluación de la retención). Como calentamiento, se realizó la rutina de calentamiento habitual, que fue idéntica para todos los sujetos. El calentamiento tuvo una duración de unos 20 minutos y estaba compuesto por las siguientes partes: movilidad articular, carrera continua, estiramientos, desplazamientos múltiples y progresiones. Todos los deportistas utilizaron su calzado de competición. Los tests se llevaron a cabo en un pabellón cerrado y con luz artificial. La explicación de los tests fue estándar y para todos la misma.

Ejercicio	Aspectos clave a tener en cuenta
Skipping por delante	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión de la pierna de impulso (tobillo, rodilla y cadera) • Tronco estable y mirada al frente • Pierna libre rodilla elevada (debajo cintura) • Tronco y brazos relajados • Apoyo metatarso
Skipping por detrás	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión de la pierna de impulso (tobillo, rodilla y cadera) • Tronco estable y mirada al frente • Pierna libre rodilla elevada (debajo cintura). Talón glúteo • Tronco y brazos relajados • Apoyo metatarso
Skipping bajo	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión de la pierna de impulso (tobillo, rodilla y cadera) • Tronco estable y mirada al frente • Pierna libre rodilla elevada (45° aprox.) • Tronco y brazos relajados • Apoyo metatarso
Skipping ruso	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión de la pierna de impulso (tobillo y rodilla) • Tronco estable y mirada al frente • Pierna libre estirada • Tronco y brazos relajados • Apoyo metatarso con pretensión de tobillo
Carrera impulsión	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión de la pierna de impulso (tobillo, rodilla y cadera) • Mantener un instante la posición vuelo, evitando la recogida rápida de la pierna de impulso • Tronco estable y mirada al frente • Pierna libre rodilla elevada (debajo cintura) • Tronco y brazos relajados • Apoyo metatarso
Brazos	<ul style="list-style-type: none"> • Tronco relajado • Ángulo brazos de 90°, evitando tensiones innecesarias • Tronco estable y mirada al frente
Desplazamientos laterales	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión en la impulsión (tobillo, rodilla y cadera) • Movimiento mantenido de la posición de vuelo y fijación de los elementos de impulso (tobillos) • Tronco estable y mirada al frente • Movimiento rápido y rasante • Brazos acompañan el movimiento • Apoyo de metatarso
Desplazamientos laterales con cruce	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión en la impulsión (tobillo, rodilla y cadera) • Movimiento mantenido de la posición de vuelo y fijación de los elementos de impulso (tobillos) • Tronco estable y mirada al frente • Movimiento rápido y rasante • Brazos acompañan el movimiento • Apoyo de metatarso
Carrera hacia atrás	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión de la pierna de impulso (tobillo, rodilla y cadera) • Tronco estable y mirada al frente • Pierna libre va hacia atrás ligeramente flexionada • Apoyo metatarso
Progresiones	<ul style="list-style-type: none"> • Completa extensión de la pierna de impulso (tobillo, rodilla y cadera) • Tronco estable y mirada al frente • Pierna libre rodilla elevada (un poco por debajo cintura) • Tronco y brazos relajados • Apoyo de metatarso con pre-tensión tobillo • Zancadas aumentan progresivamente longitud y frecuencia

Tabla 3
Aspectos a tener en cuenta en la explicación y corrección de los ejercicios de técnica de desplazamiento

Sesión 1	4 20 m (rec 1 min)	Sesión 4	4 30 m (rec 1,30 min)	Sesión 7	4 40 m (rec 2 min)
Sesión 2	6 20 m (rec 1 min)	Sesión 5	6 30 m (rec 1,30 min)	Sesión 8	6 40 m (rec 2 min)
Sesión 3	6 20 m (rec 1 min)	Sesión 6	6 30 m (rec 1,30 min)	Sesión 9	6 40 m (rec 2 min)

Tabla 4
Rutina realizada para el trabajo de cuestas con las jugadoras del grupo C (repeticiones, distancia y tiempo de recuperación)

Las pruebas de evaluación o control realizadas fueron las siguientes:

1. Registro del historial y antropometría. La medición comenzó con la obtención de unos datos de control de la muestra: fecha de nacimiento, años de práctica, posición en la que juegan habitualmente, peso, talla y alcance.
2. Desplazamiento defensa de diagonal corta (fig. 2 A). El jugador se situaba frente a la red y en posición previa al bloqueo, pies a la misma altura, caderas y hombros paralelos a la red, manos a la altura de los hombros o por encima y las palmas de las manos mirando hacia el campo contrario. Cuando el jugador lo consideraba conveniente ejecutaba un desplazamiento lo más rápido posible hasta la línea de tres metros adoptando una posición defensiva del remate en diagonal corta. Se realizaron dos intentos seguidos de cada desplazamiento en cada lado del campo (zona 4 y zona 2).
3. Desplazamiento lateral de bloqueo (fig. 2 B). El jugador realizaba un desplazamiento paralelo a la red con inicio en el centro de la red y terminando en realización de bloqueo. Cuando el jugador lo consideraba conveniente ejecutaba un desplazamiento lateral lo más rápido posible hasta la zona

- de bloqueo. Se realizaron desplazamiento corto de 1-1,5 m (paso deslizante) y desplazamiento largo de tres metros (paso cruzado). Se realizaron dos intentos seguidos de cada tipo de desplazamiento en cada lado del campo (a zona 4 y a zona 2).
4. Desplazamiento defensa de diagonal larga (fig. 2 C). Desde la posición defensiva de remate en diagonal corta, se realizaba desplazamiento hasta la posición de defensa de la diagonal larga. Cuando el jugador lo consideraba conveniente ejecutaba un desplazamiento lo más rápido posible hasta la zona de defensa adoptando una posición defensiva del remate en diagonal larga. Se realizaron dos intentos seguidos de cada desplazamiento en cada lado del campo (zona 1 y zona 5).
5. Test 9-3-3-9 o carrera de líneas (fig. 3). El test consistía en salir desde el fondo de la pista a la voz de ¡Ya! del entrenador (listos, ya). El jugador corre hasta la línea del centro de la pista, luego va a la línea de ataque o tres metros, va a línea de mitad de pista y vuelve al fondo de la pista. El tiempo empieza a la voz de ¡Ya! y finaliza cuando se sobrepasa la línea de fondo. Este test se realizó en dos ocasiones y se recuperó cinco minutos entre repeticiones.

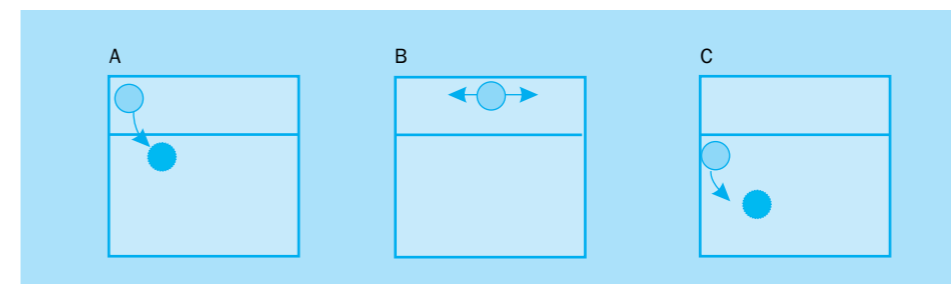


Figura 2
Desplazamientos específicos (salida de red a diagonal corta, desplazamiento bloqueo y desplazamiento a diagonal larga)

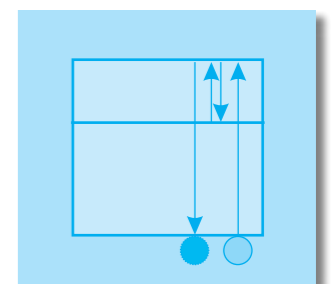


Figura 3
Test de líneas (9-3-3-9)

6. Test de salto vertical con y sin carrera. En primer lugar se realizó el test de salto vertical sin carrera. El jugador se sitúa pegado a la pared de pie, cadera, y mano, estando el brazo totalmente extendido. Se anota la altura alcanzada o alcance. A continuación se realizó el salto sin desplazamiento previo buscando tocar lo más alto posible. Se realizó en dos ocasiones. Por último, se realizó el salto vertical con desplazamiento previo. Los jugadores realizaron dos pasos de carrera de aproximación previa al salto, simulando batida del remate. Se realizó en dos ocasiones de forma consecutiva.

Los tests se realizaron en la misma sesión para todos los jugadores. Se realizaron tres grupos de 12 personas cada uno, la división de los grupos se hizo de forma aleatoria. Cada grupo se situó en una actividad o estación y fue rotando: 1) desplazamientos específicos de voleibol (dos intentos por tipo de desplazamiento); 2) test de velocidad líneas (dos intentos por jugador); y 3) test de salto (dos intentos de parado y dos intentos con carrera de aproximación). Para los tests de desplazamiento específico el campo se dividió por la mitad. La cámara se situó al otro lado del campo y se filmó el espacio que hay entre las varillas de la red. La red se utilizó como marco de calibración.

El tiempo de duración del desplazamiento se obtuvo de forma indirecta a través de técnicas fotogramétricas, descritas por Morgenstern, Porta, Ribas, Parreno y Ruano (1992) y por Gutiérrez (1998). Para ello se utilizó una cámara de vídeo y un magnetoscopio con una frecuencia de filmación de 50 Hz, que permitieron una sensibilidad de 0,02 segundos. De esta forma se puede conocer con un error 0,02 segundos cual fue la duración de los distintos desplazamientos realizados. La medición se realizó de forma manual al contar el número de campos o frames que dura la acción.

Para establecer exactamente en qué momento comienza y en qué momento finaliza el desplazamiento, se consideró como inicio del movimiento la flexión de las piernas para empezar el desplazamiento y se consideró como fin del movimiento el momento en el cual el jugador llega a la posición de defensa y está completamente estático. Para el desplazamiento de bloqueo se consideró que este finalizaba en el momento en el que el jugador iniciaba el movimiento de flexión de piernas para la realización del salto de bloqueo. Para el registro de la eficiencia de los desplazamientos específicos, el desplazamiento se consideró incorrecto cuando la ejecución

no era la esperada (apoyo completo de talón, no extensión completa de la pierna de impulso, oscilaciones del centro de gravedad, pérdida de orientación y/o visión de la teórica zona de remate), no se llegaba a la distancia indicada, o había desequilibrio o salto inestable.

El instrumental y material empleado para la realización del estudio fue: 15 conos para delimitar espacios de ejecución, una cámara de video digital formato miniDV (formato de señal PAL), un trípode para la cámara de video, un alargador de corriente eléctrica, un tallímetro, una cinta métrica de 50 m con sensibilidad de 1 mm, un cronómetro Casio 2038, un medidor de temperatura y humedad Oregon Scientific modelo N.º ETHG913R, software Dartfish versión 2.5, y un ordenador Dell Inspiron 8500. Mobile Intel Pentium 4-m; CPU 2.00Ghz, 512 MB de RAM.

Se realizó un análisis descriptivo y análisis inferencial (ANOVA con Post Hoc Tuckey) para comparar las situaciones y los grupos objeto de estudio. Se fijó el nivel de probabilidad estadísticamente significativa en $p < 0,05$. Se utilizó el programa de análisis de datos software SPSS 13.0 para Microsoft Windows.

Resultados

Con respecto a la forma de ejecución de los desplazamientos específicos (tabla 5), se produjeron mejoras tras la aplicación del trabajo en todos los desplazamientos tanto en el post-test como en el re-test. Por grupos, el grupo A mejoró en todos los desplazamientos específicos entre el pre-test y el post-test, y entre el post-test y el re-test. Estas diferencias fueron significativas en la ejecución del desplazamiento de bloqueo de tres metros a la derecha y a la izquierda del campo, los desplazamientos de diagonal corta y diagonal larga en el lado derecho e izquierdo del campo. En el grupo B, se observaron mejoras en la ejecución entre el pre-test y el post-test en todos los desplazamientos, y entre el post-test y el re-test en todos los desplazamientos excepto en los desplazamientos de bloqueo de uno-dos metros y de tres metros a la izquierda del campo. Estas mejoras fueron significativas en la ejecución del desplazamiento de bloqueo de tres metros a la derecha del campo. En el grupo C, se produjeron mejoras entre el pre-test con el post-test, y con el re-test, excepto en el desplazamiento de bloqueo de tres metros al lado izquierdo. Estas mejoras fueron significativas en el desplazamiento de bloqueo de tres metros a la derecha y a la izquierda del campo, y en el desplazamiento a la diagonal corta del lado izquierdo del campo.

		Zona derecha campo				Zona izquierda campo			
		Bloqueo (1-2 m)	Bloqueo (3 m)	Diagonal corta	Diagonal larga	Bloqueo (1-2 m)	Bloqueo (3 m)	Diagonal corta	Diagonal larga
Grupo A	Pre-test	94,4	22,2*	66,7*	72,2*	88,9	50,0*	66,7*	61,1*
	Post-test	94,1	64,7	94,1	100,0	100,0	70,6	94,1*	100,0*
	Re-test	100,0	100,0*	100,0	100,0	100,0	92,3*	92,3*	100,0*
Grupo B	Pre-test	88,9	44,4*	88,9	100,0	77,8	55,6	88,9	100,0
	Post-test	100,0	100,0*	100,0	100,0	100,0	88,9	100,0	100,0
	Re-test	100,0	100,0*	100,0	100,0	85,7	85,7	100,0	100,0
Grupo C	Pre-test	88,9	66,7*	77,8	88,9	88,9	55,6*	66,7*	88,9
	Post-test	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0*	100,0*	100,0
	Re-test	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,9*	100,0*	100,0

* Indica significación en el test de ANOVA de $p < 0,05$ en el pre-test, re-test y/o post-test.

Tabla 5

Forma de ejecución del desplazamiento desde posición inicial a posición final de defensa (valores expresados en porcentajes de ejecuciones correctas)

En relación al tiempo empleado en la relación de los desplazamientos específicos (tabla 6), se observa que hay unas mejoras en los tiempos de realización de forma general en la ejecución de los desplazamientos. En ninguno de los grupos y momentos de medición estas diferencias fueron significativas. Los grupos A y C obtuvieron mejoras en los tiempos de desplazamiento entre el pre-test al post-test en todos los desplazamientos. Al quitar la realización del tratamiento,

en el re-test los valores empeoraron con respecto al post-test pero fueron mejores que los valores del pre-test. En el grupo B, los resultados empeoraron ligeramente o se mantuvieron entre el pre-test y el post-test. Comparando el grupo B (trabajo de técnica) con el grupo C (trabajo de técnica y cuestras) se observa que el grupo C mejoró con respecto al grupo B en todos los desplazamientos. No obstante, estas mejoras fueron entre 0,01 y 0,09 segundos.

		Zona izquierda campo				Zona derecha campo			
		Bloqueo (1-2 m)	Bloqueo (3 m)	Diagonal corta	Diagonal larga	Bloqueo (1-2 m)	Bloqueo (3 m)	Diagonal corta	Diagonal larga
Grupo A	Pre-test	0,50	0,71	0,70	0,50	0,69	0,75	0,74	0,72
	Post-test	0,47	0,67	0,69	0,47	0,66	0,72	0,69	0,65
	Re-test	0,47	0,68	0,71	0,47	0,70	0,72	0,70	0,67
Grupo B	Pre-test	0,49	0,76	0,71	0,46	0,71	0,74	0,71	0,69
	Post-test	0,51	0,80	0,70	0,50	0,67	0,76	0,69	0,73
	Re-test	0,52	0,78	0,70	0,49	0,71	0,79	0,71	0,71
Grupo C	Pre-test	0,49	0,75	0,72	0,49	0,70	0,76	0,69	0,73
	Post-test	0,46	0,73	0,69	0,46	0,66	0,69	0,68	0,67
	Re-test	0,47	0,74	0,69	0,46	0,71	0,71	0,71	0,69

Nota: No se encontró significación estadística entre el tiempo empleado en la realización del desplazamiento y el momento de medición en ninguno de los grupos.

Tabla 6

Tiempo empleado para realizar el desplazamiento desde posición inicial a posición final de defensa (valores expresados en segundos)

Tabla 7
Altura de alcance y tiempos de desplazamiento en test 9-3-3-9 (valores expresados en metros y segundos)

		Alcance salto sin carrera	Alcance salto con carrera	Tiempo 9-3-3-9
Grupo A	Pre-test	2,90	2,97	6,3*
	Post-test	2,91	2,99	5,9*
	Re-test	2,92	3,01	5,9*
Grupo B	Pre-test	2,65	2,70	6,2
	Post-test	2,67	2,71	6,4
	Re-test	2,65	2,70	6,2
Grupo C	Pre-test	2,62	2,64	6,6
	Post-test	2,62	2,67	6,4
	Re-test	2,62	2,66	6,3

* Indica significación en el test de ANOVA de $p < 0,05$ en el pre-test con el post-test y el re-test

En relación al tiempo empleado en el test de 9-3-3-9 (tabla 7), se observa una reducción de los tiempos de ejecución en los grupos A y C, y un mantenimiento en el grupo B. Estas mejoras fueron significativas en el grupo A. Con respecto a la altura de alcance, se observan mejoras de 1-3 centímetros en los tres grupos. Estos incrementos en la altura de salto no fueron significativos en ninguno de los grupos objeto de estudio.

Discusión

El trabajo específico de técnica de desplazamiento mejoró la forma de ejecución en los tres grupos de estudio. El trabajo genérico y específico de desplazamiento facilitó que los jugadores asimilaran las acciones de desplazamiento lateral para el bloqueo (paso deslizante y paso cruzado) y de desplazamiento de defensa en campo. Estas mejoras se observan por igual en los tres grupos indiferentemente del género y de si se ha realizado además el trabajo de cuestas.

En relación a la eficiencia de este desplazamiento (tiempo de movimiento) se observan tendencias diferentes en cada uno de los grupos de estudio. En el grupo A (jugadores masculinos con tratamiento de trabajo de desplazamiento) se aprecia que los jugadores tras el trabajo realizado emplean menos tiempo para hacer los desplazamientos tanto en el post-test como en el pre-test. Los resultados encontrados muestran mejoras en la técnica de ejecución y en el tiempo de realización. En el grupo B (jugadoras femeninas con tratamiento de trabajo de desplazamiento), los resultados encontrados no presentan una tendencia clara. Así, el tiempo de ejecución en los diferentes tipos de desplazamiento del bloqueo y

de defensa en campo a veces se mantienen, empeoran o mejoran. Estos resultados muestran que aunque las jugadoras realizan de forma correcta el movimiento no han conseguido que éste se realice de forma automatizada y/o aplicando los niveles de fuerza que poseen.

El grupo C (jugadoras femeninas con tratamiento de trabajo de desplazamiento y de cuestas ascendentes) presentó una mejora en el tiempo de ejecución en el post-test. Sin embargo, se produjo un incremento en el tiempo de ejecución en el test de retención, aunque este no llegó a los niveles del pre-test. Estos resultados parecen indicar que bien las jugadoras no han llegado a automatizar el trabajo realizado y/o bien pueden tener niveles de fuerza que deben mejorar. El hecho de que el grupo C mejorase y no el grupo B, el cual no había realizado trabajo de cuestas, parece indicar que este trabajo facilitó su aplicación en el trabajo específico y/o mejoró los niveles de aplicación de fuerza. El incremento del tiempo de ejecución en la retención parece indicar en ambos casos que el aprendizaje no ha llegado a la fase de automatización, sino a la fase asociativa (Rink, 2006).

En los jugadores masculinos, no obstante, parece que el trabajo sí ha pasado a la fase de automatización y/o que estos poseen niveles superiores de fuerza del tren inferior (mayor capacidad de salto). Así, en jugadoras femeninas (grupo C) el trabajo de cuestas en pendiente ascendente del 4 % parece ser la causa de la mejora en los tiempos de desplazamiento probablemente debido a la mejora de la aplicación de fuerza (Bosco, 2000; Cometti, 2002; García-Verdugo & Leibar, 1997; Gottschall & Kram, 2005; Letzelter et al., 1995). No obstante, se debe tener en cuenta que las diferencias encontradas entre ambos grupos son reducidas (2-12 %).

A nivel de la capacidad de desplazamiento genérico (test 9-3-3-9), se observa la misma tendencia que en los desplazamientos específicos con mejoras en los jugadores masculinos, y mejoras en las jugadoras femeninas que realizaron el trabajo de desplazamientos y de cuestas, pero no en las jugadoras femeninas que realizaron únicamente el trabajo de desplazamientos.

Con respecto al trabajo de la capacidad de salto, el trabajo realizado no produjo mejoras en ninguno de los saltos. Estos resultados son similares a los encontrados por Palao et al. (2001). En el presente estudio no se controló el tiempo de ejecución de la fase excéntrica y concéntrica del salto y de los desplazamientos, por lo que no se puede establecer si hubo mejoras o no en estas fases como si se observaron en el estudio antes indicado.

Debe tenerse en cuenta que las mejoras encontradas también pueden deberse o sumarse a los efectos del trabajo normal de entrenamiento que los jugadores realizaban al mismo tiempo que se realizó el estudio. Futuros estudios deben incluir más aspectos de control para conocer el efecto del tratamiento y del entrenamiento normal como control de los niveles de fuerza del tren superior e inferior, mediciones antropométricas, etc. Otras posibles limitaciones del presente estudio han sido los criterios de selección de la muestra y la sensibilidad del instrumental de medida del tiempo.

Al analizar las diferencias encontradas entre jugadores masculinos y jugadoras femeninas se debe tener en cuenta la existencia de diferencias en el juego en ambos géneros (Ureña, 1998, Palao, Santos, & Ureña, 2004). Estas diferencias se ven reflejadas tanto en entrenamiento como en competición. Así, mientras el juego en categoría masculina presenta una tendencia a la realización de acciones concretas, discontinuas y explosivas, el juego en categoría femenina se basa más en acciones de continuidad.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones aplicables a la población objeto de estudio:

- El trabajo de técnica de desplazamiento mejora la calidad de ejecución de los desplazamientos específicos en voleibol.
- En categoría masculina, el trabajo de técnica de desplazamiento mejora los tiempos de ejecución

de los desplazamientos genéricos y de los desplazamientos específicos en voleibol.

- En categoría femenina, el trabajo de técnica de desplazamiento no mejoró los tiempos de ejecución de los desplazamientos genéricos y de los desplazamientos específicos en voleibol.
- En categoría femenina, el trabajo de técnica de desplazamiento realizado de forma conjunta con el trabajo de cuestas parece mejorar los tiempos de ejecución de los desplazamientos genéricos y de los desplazamientos específicos en voleibol.
- El trabajo de técnica de desplazamiento con o sin el trabajo de cuestas no mejora la capacidad de alcance de los jugadores en voleibol.

Los resultados encontrados muestran que la inclusión de rutinas de trabajo de la técnica de desplazamiento, tanto genérica como específica, puede ser útil para el trabajo de las acciones de defensa de los jugadores. Los entrenadores deben controlar si sus jugadores, especialmente en categoría femenina, poseen los niveles adecuados de fuerza. Este trabajo puede realizarse de forma específica o integrada dentro de los calentamientos de los equipos.

Son necesarios futuros estudios que verifiquen los resultados encontrados en este trabajo controlando el posible efecto del propio entrenamiento de los jugadores sobre las variables estudiadas. Estos trabajos deben controlar la velocidad de desplazamiento del centro de gravedad de los deportistas, las distancias que logran los jugadores al desplazarse, las exigencias temporales y de desplazamiento que la competición exige a esos jugadores, etc. Debe tenerse en cuenta que el presente estudio ha tomado como test de control de la mejora de la capacidad de desplazamiento una prueba que se ha centrado en la habilidad de ejecutar las acciones defensivas, no considerándose en el mismo la evaluación de la capacidad de percepción y de decisión de los jugadores en la acción de defensa.

Referencias

- Billington, J. A. (2002). The vertical Jump. A study of the comparison of super slow isotonic resistance and plyometric resistance training in male players volleyball players. *Coaching Volleyball*, 2, 22-26.
- Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular, aspectos metodológicos*. Barcelona: Inde.
- Cissik, J. (2005). Means and Methods of Speed training: Part II. *Strength and Conditioning Journal*, 27(1), 18-25.
- Cometti, G. (2002). *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Paidotribo.

- Faccioni, A. (1994). Assisted and resisted methods for speed development: Part 2. *Modern Athlete and Coach*, 32(2), 8-12.
- Gambetta, V. (1998). Aplicación de la técnicas pliométricas. Ejercicios pliométricos para velocistas. *Cuaderno de Atletismo de la Real Federación Española de Atletismo* (10), 35-38.
- García, J., Carrizo, E., Olivera, J., Sanagua, J., Acosta, G., Cappa, D., ... Brizuela, F. (febrero, 2005). Efecto retardado de un entrenamiento de pliometría en jugadoras de voleibol. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, Año 10(81). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- García-Verdugo, M. & Leibar, X. (1997). *Entrenamiento de la resistencia de los corredores de medio fondo y fondo*. Madrid: Gymnos.
- Gottschall, J. S. & Kram, R. (2005). Ground reaction forces during downhill and uphill running. *Journal of Biomechanics*, 38(3), 445-452.
- Gutiérrez, M. (1998). *Biomecánica deportiva*. Madrid: Síntesis.
- Katsikadelli, A. (1995). Tactical analysis of the attack serve in high-level volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 29(5), 219-228.
- Letzelter, M., Sauerwein, G., & Burger, R. (1995). Resistance runs in speed development. *Modern Athlete and Coach*, 33, 7-12.
- Mc Farlane, B. (1985). Developing maximum running speed. *Modern Athlete and Coach*, 23(1), 3-8.
- Morgenstern, R., Porta, J., Ribas, J., Parreno, J. L., & Ruano Gil, D. (septiembre, 1992). Análisis comparativo del Test de Bosco con técnicas de vídeo en 3D (Peak Performance). *Apunts. Medicina de l'esport*, 29(113), 225-231.
- Newton, R. U., Kraemer, W. J., & Hakkinen, K. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(2), 323-330.
- Padial, P. (1994). *Influencia de la reducción del tiempo de apoyo en la eficacia de la aplicación de la fuerza explosiva. Su entrenamiento* (Tesis doctoral sin publicar). Universidad de Granada, Granada.
- Palao, J. M. (2003). Efecto de un trabajo del ciclo estiramiento acortamiento en lanzadores de disco. *Lecturas: Educación física y deportes* (67), 1-14. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Palao, J. M., Sáenz, B., & Ureña, A. (2001). Efecto de un trabajo aprendizaje del ciclo estiramiento - acortamiento sobre capacidad salto en voleibol. *Revista Int. Medicina y CC. A.F. y deporte*, 1(3), 1-10. Recuperado de: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista.html>
- Palao, J. M., Santos, J. A., & Ureña, A. (2004). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2), 50-60.
- Pfistes, H., Holzames, H., Hutt, E., Rapp, A., Killing, W., & Czingon, H. (1987). *Planes básicos de entrenamiento "saltos" perfeccionamiento*. Berlín: Federación Alemana de atletismo.
- Rink, E. (2006). Factors that influence learning. En E. Rink (Ed.), *Teaching physical education for learning* (pp. 22-34). New York: Mc Graw Hill.
- Santos, J. A. (1992). La táctica. En COE (Ed.), *Voleibol* (cap. 3, pp. 133-178). Madrid: Comité Olímpico Español.
- Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1986). *Arie Selinger's power volleyball*. New Cork: St. Martin's Press.
- Ureña, A. (1998). *Incidencia de la función ofensiva sobre el rendimiento de la recepción del saque en voleibol* (Tesis doctoral). Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico, Universidad de Granada, Granada.
- Valades, D. (2005). *Efecto de un entrenamiento en el tren superior basado en el ciclo estiramiento-acortamiento sobre la velocidad del balón en el remate de voleibol* (Tesis Doctoral sin publicar). Universidad de Granada, Granada.