

# Efecte d'un treball de tècnica de desplaçament i d'un treball de pendents sobre el desplaçament en defensa i la capacitat de salt 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 d'atletisme

**JOSÉ MANUEL PALAO ANDRÉS**

Departament de Psicopedagogia i Educació Física  
Universidad de Alcalá (Alcalá de Henares, Madrid)

**Autor per a la correspondència**

José Manuel Palao Andrés  
palaojm@gmail.com

## Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser comprovar l'efecte d'un treball de tècnica de desplaçament combinat o no amb un treball de pendents sobre la capacitat de desplaçament general i específic i sobre la capacitat d'abast en jugadors de voleibol en període de formació. La mostra objecte d'estudi van ser trenta-sis jugadors de voleibol en formació (el grup A estava format per divuit jugadors masculins i el grup B i C, per nou jugadores cadascun). Es va fer un disseny quasi experimental intersubjecte amb una prova pretest, posttest i retest. La variable independent va ser el tipus de treball realitzat per millorar la capacitat de desplaçament (nou sessions). Es van distingir dos nivells d'intervenció: a) realització d'un treball de desplaçaments específics (grup A i B); i b) realització d'un treball de desplaçaments específics i d'un treball de força en pendents ascendents (grup C). Les variables dependents van ser: la tècnica i el temps de desplaçament en bloqueig, i el temps emprat en la realització del test 9-3-3-9 i l'altura d'abast en un salt amb i sense correguda d'aproximació en defensa en el camp. El treball de tècnica de desplaçaments millora la qualitat d'execució dels desplaçaments específics. En categoria masculina, el treball de tècnica de desplaçaments millora els temps dels desplaçaments genèrics i dels específics. En categoria femenina, el treball de tècnica de desplaçament no va millorar els temps d'execució dels desplaçaments genèrics i dels específics. En categoria femenina, el treball de tècnica de desplaçament dut a terme de manera conjunta amb el treball de pendents sembla que millora els temps d'execució dels desplaçaments genèrics i dels específics. El treball de tècnica de desplaçament amb o sense el treball de pendents no millora la capacitat d'abast dels jugadors.

**Paraules clau:** rendiment, voleibol, entrenament, 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

## Introducció

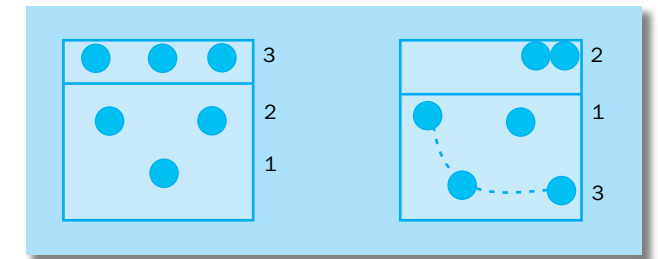
El voleibol és un esport d'equip i de xarxa que té com a objectiu fer que la pilota toqui el terra del camp de l'equip contrari o que aquest cometi un error. Per aconseguir-ho, els equips busquen amb els seus atacs generar incertesa i/o dèficit de temps en la defensa de l'adversari (Santos, 1992; Selinger & Ackerman-Blount, 1986). L'equip que està en defensa busca reduir aquesta incertesa i estar preparat per neutralitzar l'atac de l'equip contrari. Per a això, en l'àmbit col·lectiu, adopta dues posicions en diferents moments (fig. 1): a) la posició inicial de defensa, i b) la posició final de defensa. La primera es realitza quan l'equip contrari està organitzant el seu atac, però encara no mostren per on realitzarà el seu atac. La segona posició s'adopta davant la rematada que l'equip contrari ataca fa.

Els desplaçaments que els defensors han de fer des de la posició defensiva inicial fins a la posició defensiva final han d'executar-se en el mínim temps possible. Els jugadors tenen entre 0,4 i 1 segons per fer-los (Katsikadelli, 1995). Per reduir el temps que els jugadors tarden a realitzar aquests desplaçaments i/o facilitar-los es poden treballar tres aspectes: a) capacitat de percepció i anticipació dels jugadors (per exemple, lectura de preíndexs); b) correcta realització dels desplaçaments que s'han de fer; i c) millorar la força específica dels jugadors.

El primer dels aspectes incideix en la capacitat de percepció i presa de decisions del jugador, mentre que el segon i el tercer aspecte incideix sobre la capacitat d'execució del jugador. L'aprenentatge i la correcta realització de la tècnica de desplaçament específic pot fer que es millori la utilització de les forces de l'esportista. Una millora de la força específica incrementarà l'eficàcia dels desplaçaments realitzats. Aquest treball estudia l'eficàcia del treball de tècnica de desplaçament i d'un treball de força específica.

En la bibliografia revisada s'han trobat estudis que mostren beneficis del treball de força específic sobre la capacitat de salt dels jugadors (Billington, 2002; García et al., 2005; Newton, Kraemer, & Hakkinen, 1999) o sobre la potència de rematada (Valades, 2005).

Aquests estudis utilitzen els treballs amb sobrecàrregues, amb multisalts, etc. per aconseguir la millora de les capacitats condicionals dels esportistes. Únicament s'ha trobat un treball que planteja el treball de la tècnica de correguda d'impuls com a mitjà per millorar la



**Figura 1**  
Exemple de posició inicial i final de defensa adoptada pels equips per tractar de neutralitzar l'atac de l'equip contrari

capacitat de desplaçament de jugadors de voleibol (Palao, Saenz, & Ureña, 2001). Aquest estudi proposava fer exercicis de tècnica de correguda d'impuls fets servir en atletisme de forma integrada en l'escalfament. Amb la realització d'aquest treball de tècnica es va aconseguir que els jugadors milloressin la seva capacitat de preactivació del peu en el recolzament fent que es reduís el temps de recolzament en els seus desplaçaments laterals de bloqueig.

En altres esports, el treball d'enfortiment de la musculatura implicada en el desplaçament es fa amb treballs de tècnica de correguda d'impuls i amb desplaçaments resistits com el treball amb pendents, arrossegaments, gomes, sorra, etc. (Cissik, 2005; Faccioni, 1994; García-Verdugo & Leibar, 1997; Letzelter, Sauerwein, & Burger, 1995; Mc Farlane, 1985). La utilització de pendents ascendents (màxim del 5% d'inclinació) d'entre 20 i 30 m és una forma d'entrenament de la força que s'utilitza per a la millora de la tècnica, i la potència muscular en altres esports (Bosco, 2000; Cometi, 2002; García-Verdugo & Leibar; Gottschall & Kram, 2005; Letzelter et al., 1995). La inclinació ascendent té incidència en els músculs agonistes que intervenen en la impulsió (treball de característiques concèntriques), en especial del múscul vast medial, bíceps femoral i gastronecni.

No s'ha trobat cap estudi en la literatura revisada que planteja el treball específic d'enfortiment mitjançant la realització de desplaçaments resistits ni de forma integrada ni aïllada amb el treball de tècnica de desplaçament del bloqueig i de defensa en camp. L'objectiu d'aquest estudi va ser comprovar l'efecte d'un treball de tècnica de desplaçament general i específic combinat o no amb un treball de pendents sobre la capacitat de desplaçament general i específic, i sobre la capacitat de salt en jugadors de voleibol en període de formació.

**Taula 1**  
Característiques dels grups d'estudis (altura, pes, edat i anys d'entrenament)

	Gènere	Tractament	n	Altura	Pes	Edat	Anys entr.
Grup A	Masculí	Tècnica correguda	18	1,81	76,2	15,2	4,2
Grup B	Femení	Tècnica correguda	9	1,70	59,7	14,2	4,0
Grup C	Femení	Tècnica + Pendents	9	1,72	56,4	14,3	3,9

**Mètode**

La mostra objecte d'estudi van ser trenta-sis jugadors de voleibol inclosos en els plans d'especialització esportiva de la Comunitat valenciana (Chestre). D'aquests, divuit eren nois (edat de 15,2 anys 1,3; 76,2 kg 10,9; 1,81 m 7,4; 4,2 anys d'entrenament 1,8) i divuit eren noies (edat de 14,3 anys 1,1; 58,1 kg 6,6; 1,71 m 4,2; 3,9 anys d'entrenament 1,3). Tots els esportistes feien el mateix tipus d'entrenament (8 1 sessions a la setmana de 100 20 min de duració). Un entrenador era responsable del grup dels nois i un altre entrenador era responsable del grup de les noies. En el cas dels nois tots ells van formar un grup d'estudi (grup A). En el cas de les noies, es va fer un mostreig intencional per incompatibilitat horària (classes lectives) de nou nenes. A partir d'aquest criteri, el grup de noies es va subdividir en dos subgrups (grup B i C). Les característiques dels grups objecte d'estudi s'especifica en la *taula 1*. L'estudi es va fer en el període general precompetitiu. L'estudi tenia el consentiment de la Federació de Voleibol de la Comunitat Valenciana

Es va fer un disseny quasi experimental inter-subjecte amb una prova pretest, posttest i retest. La variable independent va ser el tipus de treball realitzat per millorar la capacitat de desplaçament. Es van distingir dos nivells: a) realització d'un treball de desplaçaments específics (grup A i B); i b) realització d'un treball de desplaçaments específics i d'un treball de força en pendents ascendents (grup C). Les variables dependents van ser: la tècnica i el temps de desplaçament en el bloqueig, la tècnica i el temps de sortida a la posició de defensa des de la xarxa i en el camp, el temps de realització del test de 9-3-3-9 i l'altura de l'abast en un salt amb i sense correguda d'aproximació. Les variables de control de l'estudi

que es va registrar van ser: l'entrenament que havien fet els esportistes el cap de setmana, els dies d'absència a l'entrenament i/o al tractament proposat (mort experimental quan se superava el 10% d'absència), i les condicions de temperatura i humitat en el moment de fer els tests.\*

El treball de pendents i desplaçaments es feia dos dies per setmana durant cinc setmanes. La dedicació del treball setmanal de tècnica i desplaçaments va ser de vint-i-cinc minuts com a mitjana. La qualitat d'entrenament es controlava mitjançant la visualització per part dels entrenadors de les filmacions de manera conjunta amb un dels investigadors. Es van establir a priori les exigències marcades per a cada una de les tasques a realitzar. En el treball de tècnica s'exigia concentració, implicació, bona execució i correcció d'errors de l'execució prèvia. El treball de pendents es va fer a màxima intensitat. En tots dos casos es va controlar el volum fet per cada esportista.

La sessió d'entrenament es dividia en tres parts. La primera part era l'escalfament que va ser comú per a tots els grups. Aquesta segona part durava vint-i-cinc minuts de mitjana, que s'ampliava cinc minuts més en el cas del grup que feia pendents. La tercera part era l'entrenament en voleibol específic i dirigit pels entrenadors del centre (depenent del gènere, feien un entrenament o un altre). La bateria d'exercicis per al treball de la tècnica de desplaçaments va ser per a tots la mateixa (*taula 2*). Els exercicis de treball de tècnica es van dissenyar a partir de les propostes de Gambetta (1998), Padial (1994), Palao (2003), Palao, Saenz i Ureña (2001), Pfistes et al. (1987). En la realització dels exercicis de tècnica de desplaçament es va insistir en els següents aspectes per a una correcta realització: pretensió de la musculatura extensora (armat del turmell), caiguda activa, contacte ràpid amb el terra i realització completa de la impulsió

\* Es va produir la mort experimental d'un jugador en el posttest i set jugadores en el retest (3 jugadors i 4 jugadores) per lesions (esquinç o sobre-càrregues d'esquena) o faltes d'assistència (exàmens). Tots els jugadors van fer el pretest i l'entrenament.

SESSIÓ 1	SESSIÓ 2	SESSIÓ 3
2 9 m segada per davant 2 9 m segada enrere 1 Acció de braços * Explicació aspectes més importants correguda avall * 2 x 9 m segada baixa	1 9 m segada per davant 1 9 m segada per darrere 1 9 m segada per sota 1 segada russa 1 segada russa amb impuls	1 9 m segada per davant 1 9 m segada baixa 1 segada russa 1 9 m correguda d'esquena Filmació, visualització, i correcció d'un esprint de 25 m
SESSIÓ 4	SESSIÓ 5	SESSIÓ 6
1 9 m segada per darrere 1 segada russa 1 9 m correguda d'esquena Salts amb peus junts (activació de turmells) Impulsions amb una cama, l'altra i amb les dues	1 9 m segada per davant 1 9 m segada baixa 1 segada russa 1 9 m correguda d'esquena Impulsions Desplaçament lateral	1 9 m 1 9 m segada baixa 1 segada russa 1 9 m correguda d'esquena Impulsions Desplaçament lateral i lateral creuat
SESSIÓ 7	SESSIÓ 8	SESSIÓ 9
1 9 m segada per darrere 1 segada russa 1 segada russa amb impulsió 1 9 m correguda d'esquena Desplaçament lateral Desplaçament lateral creuat Dues progressions i correcció	7 m segada davant + 7 m segada per darrere 7 m segada baixa + 7 m segada caminar 7 m segada russa + 7 m segada russa amb impulsió Impulsions cada vegada amb un peu Correguda d'esquena Desplaçament lateral Desplaçament lateral creuat Correguda variable al voltant de la pista de voleibol (2 x 18 metres d'esprint + 18 m correguda suau) + correcció	9 m segada per davant 9 m segada per darrere 9 m segada baixa 9 m segada russa 9 m segada russa amb impulsió 9 m desplaçaments laterals 9 m correguda amb impulsió 9 m correguda d'esquena [Rutines dirigides pels entrenadors]

**Taula 2**  
Rutina realitzada per al treball de tècnica de correguda d'impuls amb els jugadors del grup A, B i C

(*taula 3*). La rutina de treball de pendents es va realitzar únicament amb el grup C sobre un pendent del 4% de desnivell (*taula 4*). Les característiques i la progressió del treball de pendents es va dissenyar a partir de recomanacions de Letzelter, Sauerwein i Burger (1995) i Gottschall i Kram (2005).

El grup A i B va fer exercicis per treballar els desplaçaments específics de voleibol i d'assimilació de la tècnica de correguda. Aquest treball es va realitzar sota la supervisió de l'entrenador i d'un dels investigadors de l'estudi. Prèviament al treball es va fer una formació dels entrenadors i es van establir de forma conjunta els criteris i aspectes a tenir en compte i corregir de cada exercici (*taula 3*). El grup C va realitzar, a més del treball de desplaçaments específics de voleibol i d'assimilació de la tècnica de correguda, un treball de pendents ascendents sobre un desnivell del 4%. La progressió se-

guida en el treball de pendents al llarg de les nou sessions va anar evolucionant en nombre de repeticions (4 a 6 sèries) i en distància (20 a 40 m). Les sèries es van realitzar a la màxima velocitat possible i sota la supervisió de l'entrenador i un dels investigadors.

Es va realitzar un pretest (avaluació inicial), un posttest (avaluació final) i un retest dues setmanes després (avaluació de la retenció). Com a escalfament, es va fer la rutina d'escalfament habitual, que va ser idèntica per a tots els subjectes. L'escalfament va tenir una duració d'uns vint minuts i estava format per les següents parts: mobilitat articular, correguda contínua, estiraments, desplaçaments múltiples i progressions. Tots els esportistes van fer servir el seu calçat de competició. Els tests es van dur a terme en un pavelló tancat i amb llum artificial. L'explicació dels tests va ser estàndard i la mateixa per a tots.

Exercici	Aspectes clau a tenir en compte
Segada per davant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió de la cama d'impuls (turmell, genoll i malucs)</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Cama lliure, genoll elevat (sota cintura)</li> <li>• Tronc i braços relaxats</li> <li>• Recolzament del metatars</li> </ul>
Segada per darrere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió de la cama d'impuls (turmell, genoll i malucs)</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Cama lliure i genoll elevat (sota cintura). Taló al gluti</li> <li>• Tronc i braços relaxats</li> <li>• Recolzament del metatars</li> </ul>
Segada baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió de la cama d'impuls (turmell, genoll i malucs)</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Cama lliure genoll elevat (45° aprox.)</li> <li>• Tronc i braços relaxats</li> <li>• Recolzament del metatars</li> </ul>
Segada russa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió de la cama d'impuls (turmell i genoll)</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Cama lliure estirada</li> <li>• Tronc i braços relaxats</li> <li>• Recolzament metatars amb pretensió de turmell</li> </ul>
Correguda d'impuls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió de la cama d'impuls (turmell, genoll i malucs).</li> <li>• Mantenir un instant la posició de vol, evitant la recollida ràpida de la cama d'impuls</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Cama lliure, genoll elevat (sota cintura)</li> <li>• Tronc i braços relaxats</li> <li>• Recolzament del metatars</li> </ul>
Braços	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tronc relaxat</li> <li>• Angle braços de 90°, evitant tensions innecessàries</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> </ul>
Desplaçaments laterals	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió en la impulsió (turmell, genoll i malucs)</li> <li>• Moviment mantingut de la posició de vol i fixació dels elements d'impuls (turmells)</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Moviment ràpid i rasant</li> <li>• Els braços acompanyen el moviment</li> <li>• Recolzament del metatars</li> </ul>
Desplaçaments laterals amb encreuament	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió en la impulsió (turmell, genoll i maluc)</li> <li>• Moviment mantingut de la posició de vol i fixació dels elements d'impuls (turmells)</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Moviment ràpid i rasant</li> <li>• Braços que acompanyen el moviment</li> <li>• Recolzament del metatars</li> </ul>
Correguda enrere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió de la cama d'impuls (turmell, genoll i malucs)</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Cama lliure enrere lleugerament flexionada</li> <li>• Recolzament del metatars</li> </ul>
Progresions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completa extensió de la cama d'impuls (turmell, genoll i malucs)</li> <li>• Tronc estable i mirada de cara</li> <li>• Cama lliure genoll elevat (una mica per sota la cintura)</li> <li>• Tronc i braços relaxats</li> <li>• Recolzament del metatars amb pretensió del genoll</li> <li>• Gambades augmenten progressivament de longitud i freqüència</li> </ul>

**Taula 3**  
Aspectes a tenir en compte en l'explicació i correcció dels exercicis de tècnica de desplaçament

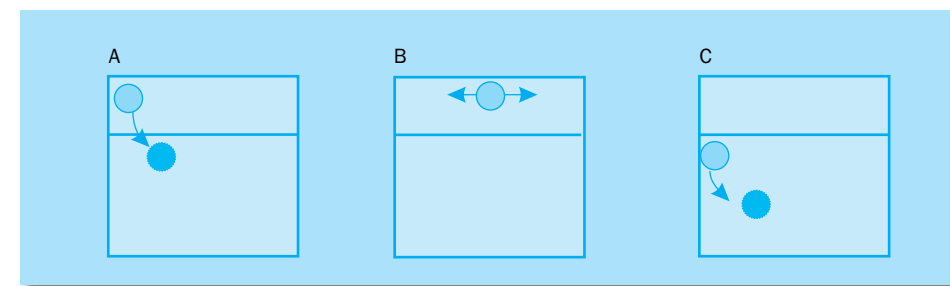
<b>Sesió 1</b>	4 20 m (rec 1 min)	<b>Sesió 4</b>	4 30 m (rec 1,30 min)	<b>Sesió 7</b>	4 40 m (rec 2 min)
<b>Sesió 2</b>	6 20 m (rec 1 min)	<b>Sesió 5</b>	6 30 m (rec 1,30 min)	<b>Sesió 8</b>	6 40 m (rec 2 min)
<b>Sesió 3</b>	6 20 m (rec 1 min)	<b>Sesió 6</b>	6 30 m (rec 1,30 min)	<b>Sesió 9</b>	6 40 m (rec 2 min)

**Taula 4**  
Rutina del treball de pendents amb les jugadores del grup C (repeticions, distància i temps de recuperació)

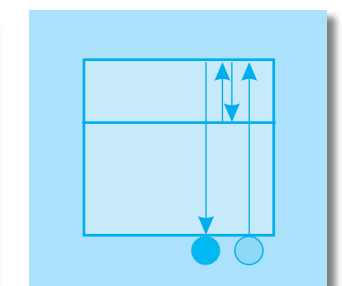
Les proves d'avaluació o control realitzades van ser les següents:

1. Registre de l'historial i antropometria. El mesurament va començar amb l'obtenció d'unes dades de control de la mostra: data de naixement, anys de pràctica, posició en la qual juguen habitualment, pes, talla i abast.
2. Desplaçament defensa de diagonal curta (fig. 2 A). El jugador se situa enfront de la xarxa i en posició prèvia al bloqueig, peus a la mateixa alçada, malucs i espatlles paral·lels a la xarxa, mans a l'altura de les espatlles o per sobre i els palmells de les mans mirant cap al camp contrari. Quan el jugador ho considerava convenient executava un desplaçament com més ràpid millor fins a la línia de tres metres adoptant una posició defensiva de la rematada en diagonal curta. Es van fer dos intents en cada costat del camp (zona 4 i zona 2).
3. Desplaçament lateral del bloqueig (fig. 2 B). El jugador feia un desplaçament paral·lel a la xarxa i acabava amb un bloqueig. Quan el jugador ho considerava convenient executava un desplaçament lateral com més ràpid millor fins a la zona de bloqueig. Es van fer despla-

- çaments curts d'entre 1 i 1,5 m (pas lliscant) i desplaçament llarg de 3 m (pas creuat). Es van fer dos intents seguits de cada tipus de desplaçament en cada costat del camp (a zona 4 i a zona 2).
4. Desplaçament defensa de diagonal llarga (fig. 2 C). Des de la posició defensiva de rematada en diagonal curta, es feia un desplaçament fins a la posició de defensa de la diagonal llarga. Quan el jugador ho considerava convenient executava un desplaçament com més ràpid millor fins a la zona de defensa adoptant una posició defensiva de rematada en diagonal llarga. Es van fer dos intents seguits de cada desplaçament en cada costat del camp (zona 1 i zona 5).
5. Test 9-3-3-9 o cursa de línies (fig. 3). El test consistia a sortir des del fons de la pista en sentir que l'entrenador deia "Ja!" ("llestos, ja"). El jugador corre fins a la línia d'atac o tres metres, va a la línia de meitat de pista i torna al fons de la pista. El temps comença quan se sent "Ja!" i acaba quan se sobrepassa la línia de fons. Aquest test es va fer en dues ocasions i es va recuperar cinc minuts entre repeticions.



**Figura 2**  
Desplaçaments específics (sortida de xarxa a diagonal curta, desplaçament bloqueig i desplaçament a diagonal llarga)



**Figura 3**  
Test de línies (9-3-3-9)



6. Test de salt vertical amb i sense correguda d'impuls. En primer lloc es va fer el test de salt vertical sense correguda d'impuls. El jugador se situa enganxat a la paret de peu, malucs i mà, tenint el braç totalment estès. S'anota l'altura d'abast. A continuació es fa el salt sense desplaçament previ mirant de tocar com més alt millor. Es fa en dues ocasions. Per últim, es fa el salt vertical amb desplaçament previ. Els jugadors fan dues passes de correguda d'aproximació prèvia al salt, simulant batuda de la rematada. Es fa en dues ocasions de manera consecutiva.

Els tests es van fer en la mateixa sessió per a tots els jugadors. Es van fer tres grups de dotze persones cadascun, la divisió dels grups es va fer de manera aleatòria. Cada grup es va situar en una activitat o estació i va anar rotant: 1) desplaçaments específics de voleibol (dos intents per tipus de desplaçaments); 2) test de velocitat línies (dos intents amb cursa d'aproximació). Per als tests de desplaçament específic el camp es va dividir per la meitat. La càmera es va situar a l'altre costat del camp i es va filmar l'espai que hi ha entre les antenes de la xarxa. La xarxa es va utilitzar com a marc de calibratge.

El temps de durada del desplaçament es va obtenir de manera indirecta per mitjà de tècniques fotogramètriques, descrites per Morgenstern, Porta, Ribas, Parreno i Ruano (1992) i per Gutiérrez (1998). Per fer-ho es va utilitzar una càmera de vídeo i un magnetoscopi amb una freqüència de filmació de 50 Hz, que van permetre una sensibilitat de 0,02 segons. D'aquesta manera es pot conèixer amb un error de 0,02 segons quina va ser la durada dels diferents desplaçaments realitzats. El mesurament es va fer de manera natural en comptar el nombre de camps o fotogrames que dura l'acció.

Per establir exactament en quin moment comença i en quin moment finalitza el desplaçament, es va considerar com a inici del moviment la flexió de les cames per començar el desplaçament i es va considerar com a fi del moviment el moment en el qual el jugador arriba a la posició de defensa i està completament estàtic. Per al desplaçament de bloqueig es va considerar que aquest finalitzava en el moment en el qual el jugador iniciava el moviment de flexió de cames per fer el salt de bloqueig. Per al registre de l'eficiència dels desplaçaments específics, el desplaçament es va considerar incorrecte quan l'execució no era esperada (recolzament com-

plet de taló, no extensió completa de la cama d'impuls, oscil·lacions del centre de gravetat, pèrdua d'orientació i/o visió de la teòrica zona de rematada), no s'arriba a la distància indicada, o hi havia desequilibri o salt inestable.

L'instrumental i material emprat per a la realització de l'estudi va ser: quinze cons per delimitar espais d'execució, una càmera de vídeo digital format mini DV (format de senyal PAL), un trípode per a la càmera de vídeo, un allargador de corrent elèctric, un tallador, una cinta mètrica de 50 m amb sensibilitat d'1 mm, un cronòmetre Caio 2038, un mesurador de temperatura i humitat Oregon Scientific model NO. ETHG913R, software Dartfish versió 2.5, i un ordinador Dell Inspiron 8500. Mobile Intel Pentium 4-m; cpu 2.00Ghz, 512 MB de RAM.

Es va fer una anàlisi descriptiva i una anàlisi inferencial (ANOVA con Post Hoc Tuckey) per comparar les situacions i els grups objecte d'estudi. Es va fixar el nivell de probabilitat estadísticament significativa  $p < 0,05$ . Es va utilitzar el programa d'anàlisi de dades software SPSS 13.0 per Microsoft Windows.

### Resultats

Respecte de la manera d'execució dels desplaçaments específics (taula 5), es van produir millores després de l'aplicació del treball en tots els desplaçaments tant en el posttest com en el retest. Per grups, el grup A va millorar en tots els desplaçaments específics entre el pretest i el posttest, i entre el posttest i el retest. Aquestes diferències van ser significatives en l'execució del desplaçament de diagonal curta i diagonal llarga en el costat dret i esquerre del camp. En el grup B es van observar millores en l'execució entre el pretest i el posttest en tots els desplaçaments, i entre el posttest i el retest en tots els desplaçaments excepte en els desplaçaments de bloqueig d'un o dos metres i de tres metres a l'esquerra del camp. Aquestes millores van ser significatives en l'execució del desplaçament de bloqueig de tres metres a la dreta del camp. En el grup C, es van produir millores entre el pretest amb el posttest, i amb el retest, excepte en el desplaçament de bloqueig de tres metres al costat esquerra. Aquestes millores van ser significatives en el desplaçament de bloqueig de tres metres a la dreta i a l'esquerra del camp, i en el desplaçament cap a la diagonal curta del costat esquerre del camp.

		Zona dreta camp				Zona esquerra camp			
		Bloqueig (1-2 m)	Bloqueig (3 m)	Diagonal curta	Diagonal llarga	Bloqueig (1-2 m)	Bloqueig (3 m)	Diagonal curta	Diagonal llarga
Grup A	Pretest	94,4	22,2*	66,7*	72,2*	88,9	50,0*	66,7*	61,1*
	Posttest	94,1	64,7	94,1	100,0	100,0	70,6	94,1*	100,0*
	Retest	100,0	100,0*	100,0	100,0	100,0	92,3*	92,3*	100,0*
Grup B	Pretest	88,9	44,4*	88,9	100,0	77,8	55,6	88,9	100,0
	Posttest	100,0	100,0*	100,0	100,0	100,0	88,9	100,0	100,0
	Retest	100,0	100,0*	100,0	100,0	85,7	85,7	100,0	100,0
Grup C	Pretest	88,9	66,7*	77,8	88,9	88,9	55,6*	66,7*	88,9
	Posttest	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0*	100,0*	100,0
	Retest	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,9*	100,0*	100,0

\* Indica significació en el test d'ANOVA de  $p < 0,05$  en el pretest, retest i/o posttest.

Taula 5

Forma d'execució del desplaçament des de posició inicial a posició final de defensa (valors expressats en percentatges d'execucions correctes)

Quant al temps esmerçat en la relació dels desplaçaments específics (taula 6), s'observa que hi ha unes millores en els temps de realització de forma general en l'execució dels desplaçaments. En cap dels grups i moments de mesurament aquestes diferències van ser significatives. Els grups A i C van obtenir millores en els temps de desplaçament entre el pretest i el posttest en tots els desplaçaments. En treure la realització del tractament, en el retest els

valors van empitjorar respecte del posttest, però són millors que els valors del pretest. En el grup B, els resultats van empitjorar lleugerament o es van mantenir entre el pretest i el posttest. Si comparem el grup B (treball de tècnica) amb el grup C (treball de tècnica de pendents) s'observa que el grup C va millorar respecte del grup B en tots els desplaçaments. No obstant això, aquestes millores van ser entre 0,01 i 0,09 segons.

		Zona esquerra camp				Zona dreta camp			
		Bloqueig (1-2 m)	Bloqueig (3 m)	Diagonal curta	Diagonal llarga	Bloqueig (1-2 m)	Bloqueig (3 m)	Diagonal curta	Diagonal llarga
Grup 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
Grup 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
Grup 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 es va trobar significació estadística entre el temps esmerçat en la realització del desplaçament i el moment de mesurament en cap dels grups.

Taula 6

Temps esmerçat per realitzar el desplaçament des de posició inicial a posició final de defensa (valors expressats en segons)

		Abast salt sense correguda d'impuls	Abast salt amb correguda d'impuls	Temps 9-3-3-9
Grup A	Pretest	2,90	2,97	6,3*
	Posttest	2,91	2,99	5,9*
	Retest	2,92	3,01	5,9*
Grup B	Pretest	2,65	2,70	6,2
	Posttest	2,67	2,71	6,4
	Retest	2,65	2,70	6,2
Grup C	Pretest	2,62	2,64	6,6
	Posttest	2,62	2,67	6,4
	Retest	2,62	2,66	6,3

**Taula 7**  
 Altura d'abast i temps de desplaçament en test 9-3-3-9 (valors expressats en metres i segons)

\* Indica significació en el test d'ANOVA de  $p < 0,05$  en el pretest amb el posttest i el retest.

Amb relació al temps esmerçat en el test de 9-3-3-9 (taula 7), s'observa una reducció dels temps d'execució en el grup A i C, i un manteniment en el grup B. Aquestes millores van ser significatives en el grup A. Pel que fa a l'altura d'abast, s'observen millores d'un a tres centímetres en els tres grups. Aquests increments en l'altura de salt no van ser significatius en cap dels grups objecte d'estudi.

## Discussió

El treball específic de tècnica de desplaçament va millorar la forma d'execució en els tres grups d'estudi. El treball genèric i específic de desplaçament va facilitar que les i els jugadors assimilassin les accions de desplaçament lateral per al bloqueig (pas lliscant i pas creuat) i de desplaçament de defensa en camp. Aquestes millores s'observen per igual en els tres grups indiferentment del gènere i de si s'ha realitzat a més a més el treball de pendents.

Amb relació a l'eficiència d'aquest desplaçament (temps de moviment) s'observen tendències diferents en cada un dels grups d'estudi. En el grup A (jugadors masculins amb tractament de treball de desplaçament) s'aprecia que els jugadors després del treball realitzat necessiten menys temps per fer els desplaçaments tant en el posttest com en el pretest. Els resultats trobats mostren millores en la tècnica d'execució i en el temps de realització. En el grup B (jugadores femenines amb tractament de treball de desplaçament), els resultats trobats no presenten una tendència clara. Així, el temps d'execució en els diferents tipus de desplaçament del bloqueig i de defensa en camp de vegades es man-

tenen, empitjoren o milloren. Aquests resultats mostren que encara que les jugadores fan de manera correcta el moviment no han aconseguit que aquest es faci de manera automatitzada i/o aplicant els nivells de força que posseeixen.

El grup C (jugadores femenines amb tractament de treball de desplaçament i de pendents ascendents) va presentar una millora en el temps d'execució en el posttest. No obstant això, es va produir un increment en el temps d'execució en el temps de retenció, encara que aquest no va arribar als nivells del pretest. Aquests resultats indiquen que o bé els jugadors no han arribat a automatitzar el treball realitzat i/o bé poden tenir nivells de força que hagin de millorar. El fet que el grup C millorés i no el grup B, que no havia realitzat treball de pendents, sembla indicar que aquest treball va facilitar la seva aplicació en el treball específic i/o va millorar els nivells d'aplicació de força. L'increment del temps d'execució en la retenció sembla indicar en tots dos casos que l'aprenentatge no ha arribat a la fase d'automatització, sinó a la fase associativa (Rink, 2006).

En els jugadors masculins, no obstant això, sembla que el treball sí ha passat a la fase d'automatització i/o que aquests tinguin nivells superiors de força del tren inferior (major capacitat de salt). Així, en jugadores femenines (grup C) el treball de pendents en pendent ascendent sembla ser la millora en els temps de desplaçament probablement a causa de la millora de l'aplicació de força (Bosco, 2000; Cometi, 2002; García-Verdugo & Leibar, 1997; Gottschall & Kram, 2005; Letzelter et al., 1995). No obstant això, s'ha de tenir en compte que les diferències que s'han trobat entre els dos grups són reduïdes (2-12%).

En l'àmbit de la capacitat de desplaçament genèric (test 9-3-3-9), s'observa la mateixa tendència que en els desplaçaments específics amb millores en els jugadors masculins, millores en les jugadores que van fer el treball de desplaçaments i de pendents, però no en les jugadores femenines que van fer únicament el treball de desplaçaments.

Respecte del treball de la capacitat de salt, el treball realitzat no va produir millores en cap dels salts. Aquests resultats són similars als obtinguts per Palao et al. (2001). En aquest estudi no es va controlar l'execució de la fase excèntrica i concèntrica del salt i dels desplaçaments, per la qual cosa no es pot establir si hi va haver millores o no en aquestes fases com si es van observar en l'estudi abans indicat.

Cal tenir en compte que les millores trobades poden ser degudes o sumar-se als efectes del treball normal d'entrenament que els jugadors feien al mateix temps que es va fer l'estudi. Futurs estudis han d'incloure més aspectes de control per conèixer l'efecte del tractament i de l'entrenament normal com a control dels nivells de força del tren superior i inferior, mesuraments antropomètrics, etc. Altres possibles limitacions d'aquest estudi han estat els criteris de selecció de la mostra i de la sensibilitat de l'instrumental de mesura del temps.

En analitzar les diferències trobades entre jugadors masculins i jugadores femenines cal tenir en compte l'existència de diferències en el joc en tots dos gèneres (Ureña, 1998, Palao, Santos, & Ureña, 2004). Aquestes diferències es reflecteixen tant en entrenament com en competició. Així, mentre el joc en categoria masculina presenta una tendència a la realització d'accions curtes, discontinües i explosives, el joc en categoria femenina es basa més en accions de continuïtat.

## Conclusions

A partir dels resultats obtinguts es poden extreure les següents conclusions aplicables a la població objecte d'estudi:

- El treball de tècnica de desplaçament millora la qualitat d'execució dels desplaçaments específics en voleibol.
- En categoria masculina, el treball de tècnica de desplaçament millora els temps d'execució dels desplaçaments genèrics i dels desplaçaments específics en voleibol.

- En categoria femenina, el treball de tècnica de desplaçament no va millorar els temps d'execució dels desplaçaments genèrics i dels desplaçaments específics en voleibol.
- En categoria femenina, el treball de tècnica de desplaçament realitzat de manera conjunta amb el treball de pendents sembla millorar els temps d'execució dels desplaçaments genèrics i dels desplaçaments específics en voleibol.
- El treball de tècnica de desplaçament amb o sense el treball de pendents no millora la capacitat d'abast dels jugadors en voleibol.

Els resultats obtinguts mostren que la inclusió de rutines de treball de la tècnica de desplaçament, tant genèrica com específica, pot ser útil per al treball de les accions de defensa dels jugadors. Els entrenadors han de controlar si els seus jugadors, especialment en categoria femenina, posseeixen els nivells de força adequats. Aquest treball pot realitzar-se de manera específica o integrada dins els escalfaments dels equips.

Són necessaris futurs estudis que verifiquin els resultats trobats en aquest treball controlant el possible efecte del mateix entrenament dels jugadors sobre les variables estudiades. Aquests treballs han de controlar la velocitat de desplaçament del centre de gravetat dels esportistes, les distàncies que aconsegueixen desplaçar-se els jugadors, les exigències temporals i de desplaçament que la competició exigeix a aquests jugadors, etc. Ha de tenir-se en compte que aquest estudi ha pres com a test de control de la millora de la capacitat de desplaçament una prova que s'ha centrat en l'habilitat d'executar les accions defensives, i no s'hi ha considerat l'avaluació de la capacitat de percepció i de decisió dels jugadors en l'acció de defensa.

## Referències

- 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.
- Cometi, 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*, Any 10(81). Recuperat 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 sense 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. Recuperat 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* (pàg. 22-34). New York: Mc Graw Hill.
- Santos, J. A. (1992). La táctica. En COE (Ed.), *Voleibol* (cap. 3, pàg. 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 sense publicar). Universidad de Granada, Granada.