

## **Relació entre diferents tests de salt en voleibol utilitzant la plataforma de Bosco**

## **Relación entre diferentes tests de salto en voleibol utilizando la plataforma de Bosco**

---

Gerard Moras\*; Dani López\*\*

\* Professor de Voleibol INEF Barcelona. Entrenador del Grup Especial de Tecnificació Blume.

\*\* Llicenciat en Educació Física.

---

---

### **RESUM**

Hem estudiat la relació entre diferents tests de salt utilitzats en el voleibol mitjançant la plataforma de Bosco.

El grup avaluat està integrat per 25 jugadors de voleibol (9 nois i 16 noies) del Grup Especial de Tecnificació Blume de Barcelona.

Hem trobat diferències significatives al passar els diferents tests específics amb pilota i sense, així com entre els tests específics i el CMJ de Bosco.

Els resultats obtinguts ens fan pensar que cal establir criteris integradors que permetin interpretar la informació obtinguda al laboratori i a la pista per tal de trobar pautes útils per l'entrenament.

---

---

### **RESUMEN**

Hemos estudiado la relación entre diferentes tests de salto utilizados en el voleibol mediante la plataforma de Bosco.

El grupo valorado lo integran 25 jugadores de voleibol (9 chicos y 16 chicas) del Grupo Especial de Tecnificación Blume de Barcelona.

Hemos encontrado diferencias significativas al pasar los diferentes tests específicos con pelota y sin ella, así como entre los tests específicos y el CMJ de Bosco.

Los resultados obtenidos nos hacen pensar que deben establecerse criterios integradores que permitan interpretar la información obtenida en el laboratorio y en la pista para encontrar pautas útiles para el entrenamiento.

---

---

### **Introducció**

Per conduir de forma efectiva l'entrenament cal establir els procediments a utilitzar per a la mesura de l'evolució dels jugadors. Sovint els controls seleccionats es basen en proves molt generals, en les quals la principal preocupació ha estat el complir les característiques que ha de tenir tota prova de condició motriu per tal de poder ser utilitzada, com són: presentar condicions estandaritzades, complir els criteris científics de validesa, fiabilitat i objectivitat, mesurar característiques delimitables empíricament i permetre delimitar informació cuan-

---

### **Introducción**

Para conducir de forma efectiva el entrenamiento se debe establecer los procedimientos a utilizar para la medición de la evolución de los jugadores. A menudo los controles seleccionados se basan en pruebas muy generales, en las que la principal preocupación ha sido el cumplir las características que ha de tener toda prueba de condición motriz para poder ser utilizada, como son: presentar condiciones estandarizadas, cumplir los criterios científicos de validez, fiabilidad y objetividad, medir características delimitables empíricamente y per-

titativa de l'estat del rendiment condicional.<sup>1,2</sup> Tots aquests factors permeten que la realització de les proves de control es porti a terme de manera molt semblant a tot arreu i, per tant, es puguin comparar els resultats amb força garanties. Hem de ser conscients però, que al mateix temps són limitacions que fan que les proves de condició només contemplin aspectes parcials del rendiment esportiu. Es mesura la manifestació de facultats condicionals basades en accions motores relativament elementals amb poca participació coordinativa, que s'allunyen molt de la realitat dels jocs col·lectius.

Així, i centrant-nos ja en el nostre esport, per a mesurar la capacitat de salt dels jugadors es realitza, desde fa molt de temps, el salt vertical sense desplaçament. El jugador de cara a una paret estira els dos braços fins arribar a la màxima alçada possible sense aixecar-se de terra. En aquest punt es determina la distància en centímetres assolida. A continuació es separa una mica de la paret, es col·loca de costat a la mateixa, i salta amunt amb els dos peus (acció de contramoviment). Cal determinar en aquest cas l'alçada màxima assolida amb l'extrem més distal dels dits. La valoració final es determina restant el valor en centímetres enregistrat en el salt amb l'abast vertical mesurat al jugador. Moltes vegades es determina l'abast del jugador col·locant-lo de costat a la paret i aixecant un sol braç.<sup>3</sup>

En arribar els avenços tecnològics a l'esport, Bosco va dissenyar una plataforma molt sensible que permet determinar molts més paràmetres en el salt vertical amb els peus junts, però en el seu protocol és fàcil veure que sovint els moviments del jugador encara estan més limitats per tal d'aïllar l'acció muscular del tren inferior.<sup>4, 5, 6</sup> Tot i que aquestes mesures compleixen l'objectiu fonamental que estableix Bosco, tenim la impressió de que cada vegada ens allunyem més de les característiques reals del salt en el nostre esport. Dit això, és lògic pensar que la informació (resultat) que ens dóna una prova de salt només pot ser "útil" –des de l'òptica de la realitat del voleibol i les seves característiques específiques i individuals– si té en compte i simula les condicions d'exigència i estructura dinàmica d'algun dels rendiments motors propis de l'esport en qüestió. És a dir, segurament no n'hi ha prou amb la similitud externa amb el moviment competitiu, a més a més cal que existeixi una correspondència amb el tipus de contracció muscular i amb el mecanisme de producció d'energia en competició.

A rel de tot el que hem dit fins ara, la pregunta que ens fem és si el Counter Movement Jump és un test que dóna un resultat prou ajustat a la capacitat de salt que poden assolir els jugadors en una situació de salt semblant, pròpia de l'activitat competitiva, com és el bloqueig estàtic. També ens preguntem si la capacitat de saltar al bloqueig o rematar varia si la prova es realitza amb pilota o sense.

mitir delimitar información cuantitativa del estado del rendimiento condicional.<sup>1,2</sup> Todos estos factores permiten que la realización de las pruebas de control se lleve a cabo de forma parecida en todo el mundo y, por tanto, se puedan comparar los resultados con garantías. Debemos ser conscientes de que, al mismo tiempo, son limitaciones que hacen que las pruebas de condición sólo contemplen aspectos parciales del rendimiento deportivo. Se mide la manifestación de facultades condicionales basadas en acciones motoras relativamente elementales con poca participación coordinativa, que se alejan mucho de la realidad de los juegos colectivos.

Así, y centrándonos ya en nuestro deporte, para medir la capacidad de salto de los jugadores se realiza, desde hace mucho tiempo, el salto vertical sin desplazamiento. El jugador de cara a una pared estira los dos brazos hasta llegar a la máxima altura posible sin levantarse del suelo. En este punto se determina la distancia en centímetros alcanzada. A continuación se separa un poco de la pared, se coloca de lado a la misma, y salta hacia arriba con los dos pies (acción de contramovimiento). Se debe determinar en este caso la altura máxima alcanzada con el extremo más distal de los dedos. La valoración final se determina restando el valor en centímetros registrado en el salto con el alcance vertical medido en el jugador. Muchas veces se determina el alcance del jugador colocándolo de lado a la pared y levantando un solo brazo.<sup>3</sup>

Cuando llegaron los avances tecnológicos al deporte, Bosco diseñó una plataforma muy sensible que permite determinar muchos más parámetros en el salto vertical con los dos pies juntos, pero en su protocolo es fácil ver como, a menudo, los movimientos del jugador aún están más limitados para aislar la acción muscular del tren inferior.<sup>4, 5, 6</sup> Aunque estas medidas cumplen el objetivo fundamental que establece Bosco, tenemos la impresión de que cada vez nos alejamos más de las características reales del salto en nuestro deporte. Dicho esto, es lógico pensar que la información (resultado) que nos da una prueba de salto sólo puede ser "útil" –desde la óptica de la realidad del voleibol y sus características específicas e individuales– si tiene en cuenta y simula las condiciones de exigencia y estructura dinámica de algunos de los rendimientos motores propios del deporte en cuestión. Es decir, seguramente no hay suficiente con la similitud externa con el movimiento competitivo, además, debe existir una correspondencia con tipo de contracción muscular y con el mecanismo de producción de energía en competición.

A raíz de lo mencionado hasta el momento, la pregunta que nos hacemos es si el Counter Movement Jump es un test que da un resultado suficientemente ajustado a la capacidad de salto que pueden alcanzar los jugadores en una situación de salto parecida, propia de la actividad competitiva, como

## Material i mètodes

### Subjectes

Han pres parts em aquest estudi un total de 25 jugadors de voleibol (9 nois i 16 noies) que pertanyen al programa Especial de Tecnificació que desenvolupa la direcció General de l'Esport juntament amb la Federació Catalana de Voleibol. Tots els jugadors estan concentrats a la Residència Blume de Barcelona on desenvolupen un programa de 20 h setmanals d'entrenament (12,5 h tècnic-tàctic; 7,5 h de preparació física i 2,0/2,5 h de competició).

Les característiques físiques i antropomètriques del grup es descriuen a la Taula 1.

	Nois n=9		Noies n=16	
	X	SD	X	SD
-EDAT	15,8	0,5	15,9	0,4
-PES	76,7	7,3	67,0	4,9
-TALLA	188,5	4,9	178,0	1,7

Taula 1. Característiques del grup estudiat.  
Tabla 1. Características del grupo estudiado.

### Material

El material utilitzat en aquest estudi per a passar els tests ha estat:

- Sistema ErgoJump de Bosco System, compost per:
  - Tapís de contactes.
  - Ordinador model Psion XP.
  - Interfase plataforma-ordinador.
- Superfície sintètica
  - Camp de voleibol de parquet flotant.
  - 20 pilotes de voleibol Mikasa VL-200.

### Metodologia

Els tests escollits per a realitzar l'estudi han estat el CMJ de Bosco, salt al bloqueig des de parat (B1), salt al bloqueig amb pas afegit (B2), salt al bloqueig amb pas creuat (B3) i el remat (R). Tots els tests, exceptuant el CMJ s'han realitzat amb i sense la presència de la pilota.

Els subjectes coneixien perfectament les característiques dels tests i tenien automatitzats tots els moviments. Tots els tests es realitzaren sobre una plataforma de Bosco.<sup>4,5,6</sup>

Descripció de les proves

#### CMJ (Counter-Movement-Jump)

El subjecte dret, amb les mans a la cintura, efectua un salt vertical després d'un contramoviment

es el bloqueo estático. También nos preguntamos si la capacidad de saltar en el bloqueo o rematar varía si la prueba se realiza con pelota o sin ella.

## Material y métodos

### Sujetos

Han tomado parte en este estudio un total de 25 jugadores de voleibol (9 chicos y 16 chicas) que pertenecen al programa Especial de Tecnificación que desarrolla la Dirección General del Deporte junto con la Federación Catalana de Voleibol. Todos los jugadores están concentrados en la Residencia Blume de Barcelona donde desarrollan un programa de 20 horas semanales de entrenamiento (12,5 h técnico-táctico; 7,5 h de preparación física y 2,0/2,5 h de competición).

Las características físicas y antropométricas del grupo se describen en la Tabla 1.

### Material

El material utilizado en este estudio para pasar los tests ha sido:

- Sistema ErgoJump de Bosco System, compuesto por:
  - Tapiz de contactos.
  - Ordenador modelo Psion XP.
  - Interfase plataforma-ordenador.
- Superficie sintética
  - Campo de voleibol de parquet flotante.
  - 20 pelotas de voleibol Mikasa VL-200.

### Metodología

Los tests escogidos para realizar el estudio han sido el CMJ de Bosco, salto al bloqueo desde parado (B1), salto al bloqueo con paso añadido (B2), salto al bloqueo con paso cruzado (B) y el remate (R). Todos los tests, salvo El CMJ se realizaron con y sin la presencia de la pelota.

Los sujetos conocen perfectamente las características de los tests y tenían automatizados todos los movimientos. Todos los tests se realizaron sobre una plataforma de Bosco.<sup>4,5,6</sup>

Descripción de las pruebas:

#### CMJ (Counter-Movement-Jump)

El sujeto, derecho, con las manos en la cintura, efectúa un salto vertical después de un contramovimiento (flexión de las piernas hasta los 90 grados). Durante la flexión de piernas el tronco ha de estar lo más recto posible para evitar una posible influencia en el rendimiento de las extremidades inferiores.

(flexió de les cames fins els 90 graus). Durant la flexió de cames el tronc ha d'estar el més recte possible per tal d'evitar qualsevol possible influència en el rendiment de les extremitats inferiors.

### *Bloqueig estàtic*

El subjecte es situa davant de la xarxa, dret, amb els peus a la mateixa alçada i les mans a l'alçada de les espatlles, obertes i mirant al camp contrari. Des d'aquesta posició s'efectua un salt vertical, realitzant una flexo-extensió de les extremitats inferiors i enlairant els braços i les mans fins a la posició de bloqueig.

El contacte a terra després del salt s'ha de produir amb les cames estirades i els peus en flexió plantar (Figura 1).

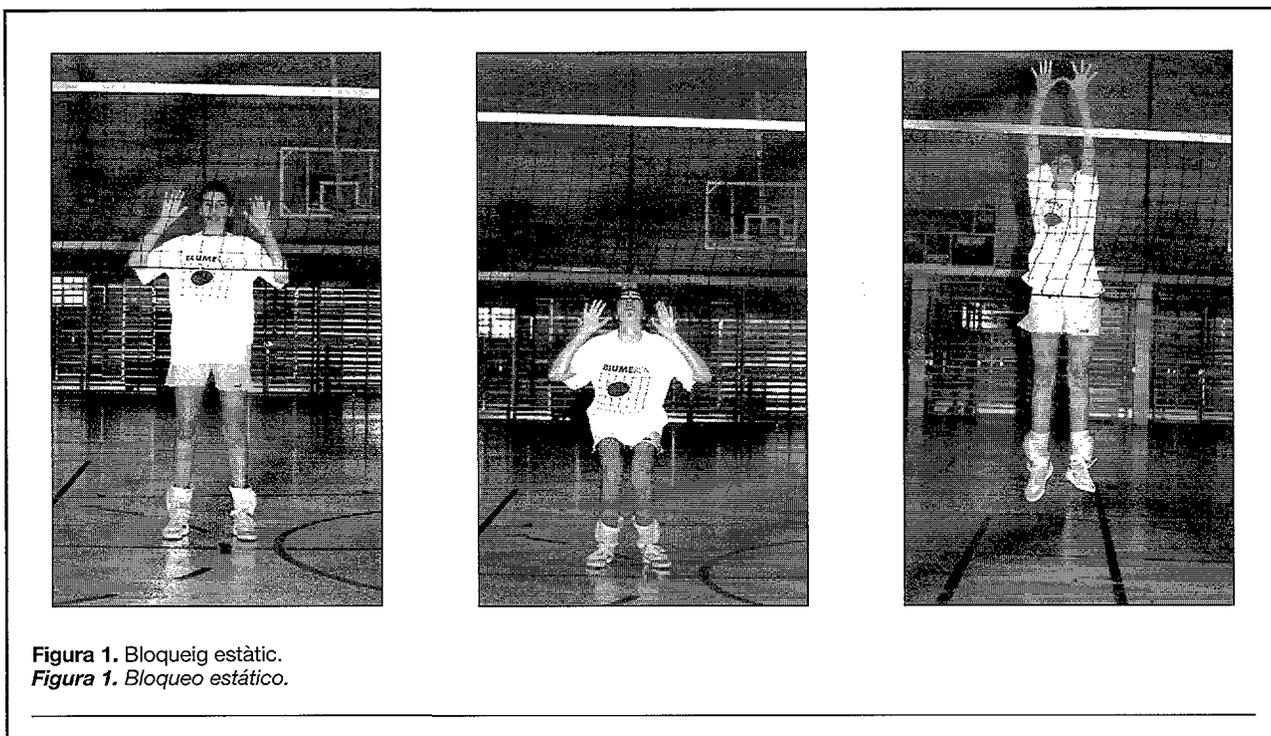
### *Bloqueo estático*

El sujeto se sitúa ante la red, derecho, con los pies a la misma altura y las manos a la altura de los hombros, abiertas y mirando hacia el campo contrario. Desde esta posición se efectúa un salto vertical, realizando una flexo-extensión de las extremidades inferiores y levantando los brazos y las manos hasta la posición de bloqueo.

El contacto en el suelo, después del salto, ha de producirse con las piernas estiradas y los pies en flexión plantar (Figura 1).

### *Bloqueo dinámico con paso añadido*

El sujeto se sitúa ante la red, derecho, con los pies a la misma altura y las manos a la altura de los

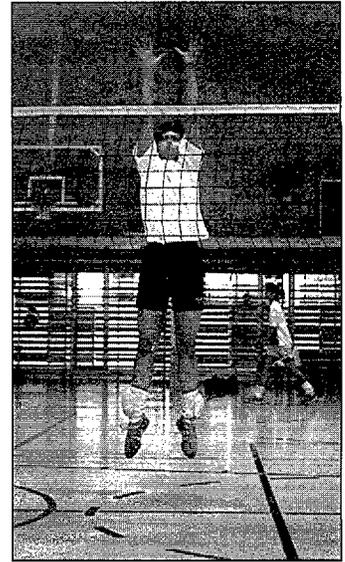
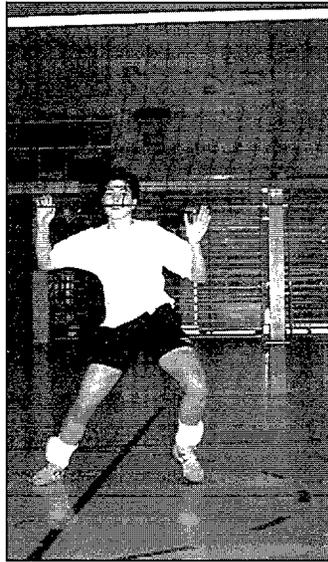


### *Bloqueig dinàmic amb pas afegit*

El subjecte es situa davant de la xarxa, dret, amb els peus a la mateixa alçada i les mans a l'alçada de les espatlles, obertes i mirant al camp contrari. Des d'aquesta posició s'efectua un desplaçament lateral cap a la dreta amb pas afegit, movent en primer lloc el peu dret i després el peu esquerra. S'aprofita l'impuls proporcionat per aquest desplaçament per realitzar un salt vertical, amb una acció de flexo-extensió de les extremitats inferiors i l'enlairament dels braços i les mans fins a la posició de bloqueig.

hombros, abiertas y mirando hacia el campo contrario. Desde esta posición se efectúa un desplazamiento lateral hacia la derecha con paso añadido, moviendo, en primer lugar, el pie derecho y después el izquierdo. Se aprovecha el impulso proporcionado por este desplazamiento para realizar un salto vertical, con una acción de flexo-extensión de las extremidades inferiores y la elevación de los brazos y las manos hasta la posición de bloqueo.

El contacto en el suelo, después del salto, ha de producirse con las piernas estiradas y los pies en flexión plantar (Figura 2).



**Figura 2.** Bloqueig amb pas afegit.  
**Figura 2.** Bloqueo con paso añadido.

El contacte a terra després del salt s'ha de produir amb les cames estirades i els peus en flexió plantar (Figura 2).

#### *Bloqueig dinàmic amb pas creuat*

El subjecte es situa davant de la xarxa, dret, amb els peus a la mateixa alçada i les mans a l'alçada de les espatlles, obertes i mirant al camp contrari. Des d'aquesta posició s'efectua un desplaçament lateral cap a la dreta amb pas creuat, movent en primer lloc el peu dret, a continuació creuant el peu esquerra i, finalment, creuant també el peu dret fins situar-lo al costat de l'esquerra. Des d'aquesta posició, que és aproximadament la de partida del test de bloqueig estàtic, es realitza un salt vertical mitjançant una flexo-extensió de les extremitats inferiors i enlairant els braços i les mans fins a la posició de bloqueig.

El contacte a terra després del salt s'ha de produir amb les cames estirades i els peus en flexió plantar (Figura 3).

#### *Carrera-batuda de remat*

L'atacant dretà comença l'aproximació amb un pas amb la cama esquerra. Després, realitza un salt llarg recolzant primer la cama dreta i poc després, al costat d'aquesta però un xic més adelantada, la cama esquerra.

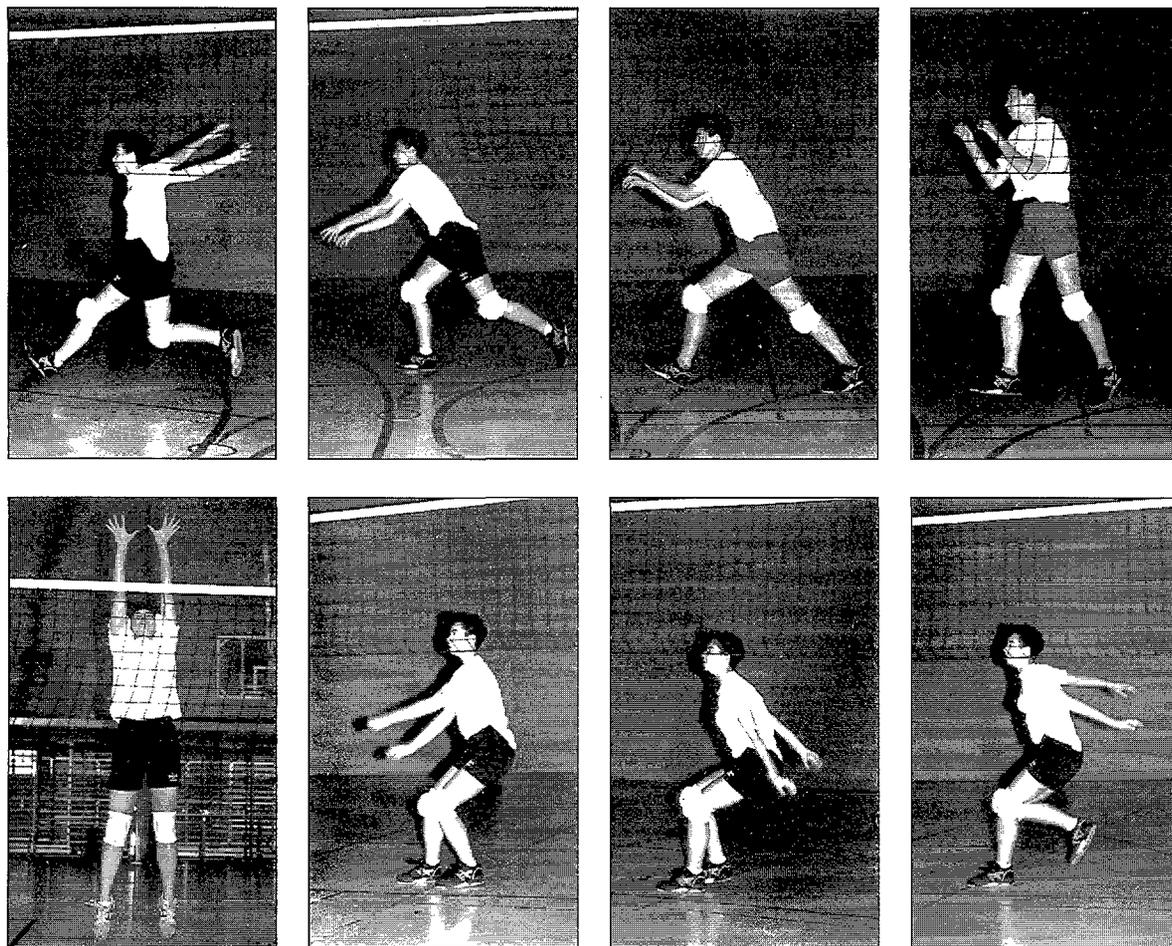
#### *Bloqueo dinámico con paso cruzado*

El sujeto se sitúa ante la red, derecho, con los pies a la misma altura y las manos a la altura de los hombros, abiertas y mirando hacia el campo contrario. Desde esta posición se efectúa un desplazamiento lateral hacia la derecha con pasos cruzados, moviendo en primer lugar el pie derecho, a continuación cruzando el pie izquierdo y, finalmente, cruzando también el pie derecho hasta situarlo al lado del izquierdo. Desde esta posición, que es aproximadamente la de partida del test de bloqueo estático, se realiza un salto vertical mediante una flexo-extensión de las extremidades inferiores y elevando los brazos y las manos hasta la posición de bloqueo.

El contacto en el suelo, después del salto, ha de producirse con las piernas estiradas y los pies en flexión plantar (Figura 3).

#### *Carrera-batida de remate*

El atacante diestro empieza la aproximación con un paso con la pierna izquierda. Después, realiza un salto largo apoyando primero la pierna derecha y poco después, al lado de ésta pero un poco más adelantada, la pierna izquierda. Los brazos se coordinan con el movimiento de piernas para ayudar con su impulso parcial en el salto. Éstos, manteniéndolos estirados, se balancean hacia detrás y arriba durante la aceleración de la carrera e inmediatamente después se realiza un balanceo de los



**Figura 3.** Bloqueig amb pas creuat.  
**Figura 3.** Bloqueo con paso cruzado.

Els braços es coordinen amb el moviment de cames per tal d'ajudar amb el seu impuls parcial al salt. Aquests, mantenint-los estirats, es balancegen cap a radera i amunt durant l'acceleració de la carrera i immediatament després es realitza un balanceig dels braços cap a davant i amunt. Quan els peus perden el contacte amb el terra cal que es trobin pràcticament en l'horitzontal.

Durant el salt, els braços segueixen enlairant-se alhora que el jugador arqueja el tronc, gira les espatlles (retrocedeix l'espatlla del braç de colpeig) i el braç de colpeig retrocedeix flexionant-se, però mantenint el colze alt. Des d'aquesta posició s'inicia el moviment d'atac, que consisteix en desplaçar l'espatlla dreta endavant, conduint d'aquesta manera el braç cap a la pilota (el colze no ha de sobrepassar la línia d'espatlles). Després, el braç s'estira colpejant la pilota a la màxima alçada possible amb el braç totalment estirat. El cos, durant el

brazos hacia adelante y arriba. Cuando los pies pierden el contacto con el suelo deben encontrarse prácticamente en la horizontal.

Durante el salto, los brazos siguen elevándose a la vez que el jugador arquea el tronco, gira los hombros (retrocede el hombro del brazo de golpeo) y el brazo de golpeo retrocede flexionándose, pero manteniendo el codo alto. Desde esta posición se inicia el movimiento de ataque, que consiste en desplazar el hombro derecho hacia adelante, conduciendo de esta forma el brazo hacia la pelota (el codo no ha de sobrepassar la línea de los hombros). Después, el brazo se estira golpeando la pelota a la máxima altura posible con el brazo totalmente estirado. El cuerpo, durante el golpe, debe estar recto (caderas y hombros forman un plano perpendicular en el suelo) e inmóvil.

Posteriormente, el brazo de golpeo sigue el movimiento hacia adelante y abajo desacelerándose

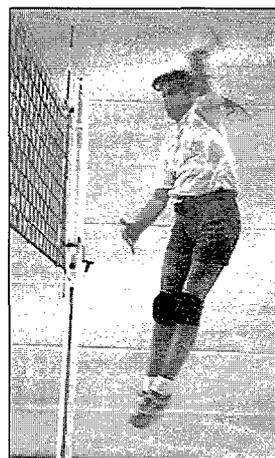
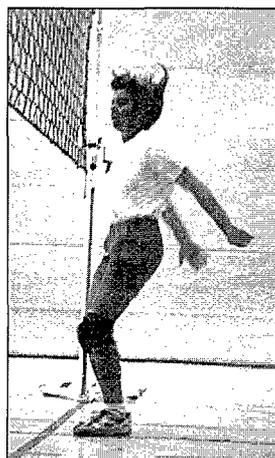
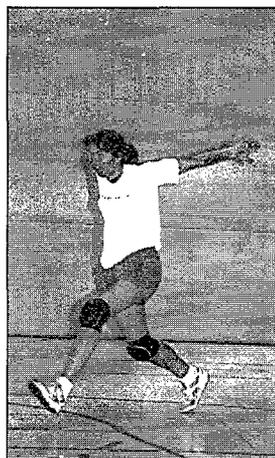
colpeig, cal que estigui recte (caderes i espatlles formen un pla perpendicular al terra) i immòbil.

Posteriorment, el braç de colpeig segueix el moviment endavant i avall, desaccelerant-se fins frenar-se del tot aprop del cos. Finalment, el jugador cau al terra en una posició equilibrada i mantenint la verticalitat del seu cos (Figura 4).

Quan es realitzen els tests de bloqueig amb pilota, els subjectes inicien l'acció en el moment que

hasta frenarse del todo cerca del cuerpo. Finalmente, el jugador cae al suelo en una posición equilibrada y manteniendo la verticalidad de su cuerpo (Figura 4).

Cuando se realizan los tests de bloqueo con pelota, los sujetos inician la acción en el momento que consideran oportuno. Entonces, el entrenador remata una pelota desde el suelo a una distancia de la red aproximada de 2 metros.



**Figura 4.** Carrera-batida de remat.  
**Figura 4.** Carrera-batida de remate.

no consideren oportú. Aleshores, l'entrenador remata una pilota des de terra a una distància de la xarxa aproximada de 2 metres.

En el cas del test de remat amb pilota, l'entrenador envia una pilota alta (3-3, 5 m per sobre de la xarxa) a zona IV des de zona III perquè sigui rematada pel jugador que realitza el test.

En el caso del test de remate con pelota, el entrenador envía una pelota alta (3-3, 5 m por encima de la red) a zona IV desde zona III para que sea rematada por el jugador que realiza el test.

Antes de pasar los tests, los sujetos realizaron un calentamiento general y específico tipo de 12 minutos, después del mismo empezaron inmedia-

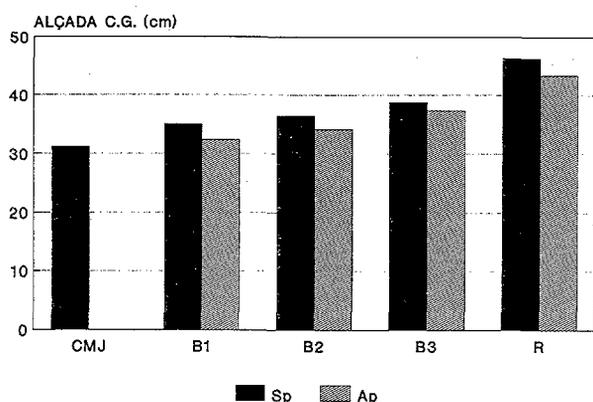
Abans de passar els tests, els subjectes realitzen un escalfament general i específic tipus de 12 minuts, després del qual començaven immediatament les proves. Els tests es varen passar en tres dies consecutius. El primer dia es va realitzar el CMJ, el segon dia els tests de bloqueig amb i sense pilota i l'últim dia el test de remat amb i sense pilota.

Els jugadors descansaven un mínim de 10 minuts després de cada test. D'aquesta manera es garantia una recuperació completa i, per tant, poder repetir esforços d'intensitat màxima.

El tractament de les dades es va realitzar mitjançant l'ajut del paquet informàtic estadístic SPSS/PC. Els resultats obtinguts foren tractats amb el test "t" d'Student.

## Resultats

En tots els tests realitzats amb i sense pilota s'aprecia una clara devellada progressiva de la mitjana



**Figura 5.** Alçades del centre de gravetat obtinguda en els diferents tests, tant amb pilota com sense.

**Figura 5.** Alturas del centro de gravedad obtenidas en los diferentes tests, tanto con pelota como sin ella.

des del test de remat ( $46,39 \pm 7,52$  sp;  $43,53 \pm 8,16$  ap) fins el CMJ de Bosco ( $29,79 \pm 3,39$ ), passant per el salt al bloqueig amb pas creuat ( $35,14 \pm 4,94$  sp;  $32,38 \pm 5,01$  ap) i pas afegit ( $36,49 \pm 5,72$  sp;  $34,22 \pm 5,02$  ap) (Figura 5). Així mateix, la desviació estàndard augmenta a mesura que s'incrementa la complexitat del test. Els resultats (mitjana i desviació estàndard) queden reflectits al Quadre 1.

La comparació dels tests amb CMJ ens dona diferències significatives en les mitjanes en tots els casos. També hem trobat diferències significatives en les mitjanes en comparar els tests realitzats amb pilota i sense. En el Quadre 2 mostrem els valors de

tamente las pruebas. Los tests se pasaron en tres días consecutivos. El primer día se realizó el CMJ, el segundo día los tests de bloqueo con y sin pelota y el último día el test de remate con y sin pelota.

Los jugadores descansaban un mínimo de 10 minutos después de cada test. De esta forma se garantizaba una recuperación completa y, por tanto, poder repetir esfuerzos de intensidad máxima.

El tratamiento de los datos se realizó mediante la ayuda del paquete informático estadístico SPSS/PC. Los resultados obtenidos fueron tratados con el test "t" de Student.

## Resultados

En todos los test realizados con y sin pelota se aprecia un claro descenso progresivo de la mediana desde el test de remate ( $46,39 \pm 7,52$  sp;  $43,53 \pm 8,16$  ap) hasta el CMJ de Bosco ( $29,79 \pm 3,39$ ), pasando por el salto al bloqueo con paso cruzado ( $35,14 \pm 4,94$  sp;  $32,38 \pm 5,01$

	Sp	Ap
<b>Alçada del C.G en:</b>		
Salt amb contramoviment sense braços (CMJ)	$29.79 \pm 3.39$	
Salt al bloqueig des de parat (B1)	$35.14 \pm 4.94$	$32.38 \pm 5.01$
Salt al bloqueig amb pas afegit (B2)	$36.49 \pm 5.72$	$34.22 \pm 5.02$
Salt al bloqueig amb pas creuat (B3)	$38.82 \pm 7.00$	$37.40 \pm 6.20$
Carrera-batuda de remat (R)	$46.39 \pm 7.52$	$43.53 \pm 8.16$

**Quadre 1.** Resultats obtinguts en els diferents tests de salt. Sp: sense pilota. Ap: amb pilota.

**Cuadro 1.** Resultados obtenidos en los diferentes tests de salto. Sp: sin pelota. Ap: con pelota.

ap) y paso añadido ( $36,49 \pm 5,72$  sp;  $34,22 \pm 5,02$  ap) (Figura 5). Asimismo, la desviación estándar aumenta a medida que se incrementa la complejidad del test. Los resultados (mediana y desviación estándar) quedan reflejados en el Cuadro 1.

La comparación de los tests con CMJ nos da diferencias significativas en las medianas en todos los casos. También hemos encontrado diferencias significativas en las medianas al comparar los tests realizado con pelota y sin ella. En el Cuadro 2 se muestran los valores de la diferencia de mediana, la desviación estándar, así como el nivel de significación estadística.

la diferència de mitjana, la desviació estàndard així com el nivell de significació estadística.

## Discussió

El fet que els resultats dels tests realitzats amb i sense pilota siguin diferents ens demostra que els test són específics i, per tant, hem de tenir cura a l'hora de valorar els resultats. Que un atleta assolixi un elevat nivell de salt en el CMJ no significa que aquest potencial pugui ser transferit a totes les condicions de salt. L'augment de la complexitat motriu del moviment en acostar-nos a la situació real de joc, altera força els resultats.

En el test de Bosco amb els braços fixes, la qualitat fonamental que analitzem és la força explosiva amb utilització d'energia elàstica i aprofitament del reflex miotàtic. En canvi, en el test específic de bloqueig estàtic, a més a més de la qualitat esmentada, es quantifica la contribució del cos i els braços en el salt. Podem establir que la diferència entre el CMJ amb braços fixes i el test B1 realitzat sense pilota ens determina la capacitat del jugador d'aprofitar els impulsos parcials, tot molt lligat al nivell de perfeccionament i a l'estabilitat de la tècnica.

En el test amb pilota hem de parlar també d'altres exigències de control i regulació del moviment ja que els jugadors han d'adaptar-se a la trajectòria de la pilota. Això comporta que la diferència trobada entre un mateix test al realitzar-se amb i sense pilota ens doni la capacitat del jugador d'aprofitar el potencial tècnic de base.

Per a dur a terme aquest estudi hem utilitzat el CMJ de Bosco com a únic test de laboratori perquè les seves característiques són, juntament amb l'ABALAKOV, les que més s'apropen a l'estructura dinàmica de la tècnica de salt al bloqueig des de parat.

Els altres tests realitzats sobre la plataforma de Bosco (SQUAT JUMP, DROP JUMP (20, 40, 60,...), REACTIVITAT, POT. 15''...),<sup>4,5,6,7</sup> ens donen valuosa informació de la capacitat d'utilització de les diverses manifestacions de la força per part dels jugadors de voleibol. Tot i això, cal saber que tos

CMJ	CMJ	B1 ap X 12,8 SD 6,2 p<.001	B2 ap X 2,3 SD 2,3 p<.001	B3 ap X 1,4 SD 2,2 p<.001	R ap X 2,9 SD 3,3 p<.001
B1 sp	X 2,5 SD 2,6 p<.001	X 2,7 SD 2,3 p<.001			
B2 sp					
B3 sp					
R sp					

**Quadre 2.** Anàlisi comparativa entre els diferents tests de salt. Ap: test realitzat amb pilota. Sp: test realitzat sense pilota. X: diferència mitjanes. SD: desviació estàndard.

**Cuadro 2.** Análisis comparativo entre los diferentes tests de salto. Ap: test realizado con pelota. Sp: test realizado sin pelota. X: diferencia medias. SD: desviación estándar.

## Discusión

El hecho de que los resultados de los tests realizados con y sin pelota sean diferentes nos demuestra que los tests son específicos y, por tanto, debemos tener cuidado a la hora de valorar los resultados. Que un atleta alcance un elevado nivel de salto en el CMJ no significa que este potencial pueda ser transferido a todas las condiciones de salto. El aumento de la complejidad motriz del movimiento al acercarnos a la situación real del juego, altera mucho los resultados.

En el test de Bosco con los brazos fijos, la calidad fundamental que analizamos es la fuerza explosiva con utilización de energía elástica y aprovechamiento del reflejo miotáctico. En cambio, en el test específico de bloqueo estático, además de la calidad mencionada, se cuantifica la contribución del cuerpo y los brazos en el salto. Podemos establecer que la diferencia entre el CMJ con brazos fijos y el test B1 realizado sin pelota nos determina la capacidad de jugador para aprovechar los impulsos parciales, todo muy ligado al nivel de perfeccionamiento y a la estabilidad de la técnica.

En el test con pelota debemos hablar también de otras exigencias de control y regulación del movimiento ya que los jugadores han de adaptarse a la trayectoria de la pelota. Esto comporta que la diferencia encontrada entre un mismo test al realizarse con y sin pelota nos dé la capacidad del jugador de aprovechar el potencial técnico de base.

Para llevar a cabo este estudio hemos utilizado el CMJ de Bosco como único test de laboratorio porque sus características son, junto con el ABALAKOV, los que más se acercan a la estructura dinámica de la técnica de salto al bloqueo desde parado.

COMPETICIO FILMACIO I DIGITALITZACIO <sup>®</sup> TESTS B1,B2,B3 i R (amb pilota)	-Integral.
TESTS B1,B2,B3 i R (sense pilota)	-Físico-tècnic complexe
SJ-CMJ-DROP JUMP-ABALAKOV (laboratori)	-Físico-tècnic de base
	-Condicció física

**Figura 6.** Els diferents tests utilitzats en voleibol amb el seu corresponent àmbit de mesura.

**Figura 6.** Los diferentes tests utilizados en voleibol con su correspondiente ámbito de medida

aquests tests només ens valoren aspectes parcials de la condició física i, per tant, és necessari relacionar-los amb altres tests més específics si volem obtenir pautes efectives per la conducció dels entrenaments (Figura 6).

## Conclusions

1. En aquesta estudi es demostra que existeixen diferències significatives entre els diferents tests específics tant amb pilota com sense. Així mateix, hem trobat diferències significatives entre els tests específics i el CMJ de Bosco.
2. Els valors de les mitjanes dels tests específics realitzats sense pilota són més grans que els trobats al passar el test amb la presència de la pilota. Al mateix temps, la desviació estàndard augmenta en incrementar-se les exigències de control i regulació del moviment.
3. Els tests de pista mesuren pràcticament la globalitat dels factors condicionants alhora que els tests de laboratori es centren en els condicionants físics. La diferència entre uns i altres ens dona indicacions sobre la intervenció de factors com la tècnica i l'adequació a la pilota.
4. El valor dels tests de laboratori (SJ, CMCJ, ABALAKOV,...) pot considerar-se en el voleibol com la força de base, el llindar a partir del qual hem d'edificar les capacitats específiques.
5. Els tests específics sense pilota ens determinen el potencial tècnic de base. La diferència assolida en cada un d'ells al realitzar-los amb i sense pilota ens determina la capacitat de cada jugador d'utilitzar el potencial tècnic de base.
6. Els resultats obtinguts en aquest estudi ens fan pensar que cal treballar amb un criteri integrador que relacioni la informació obtinguda al laboratori i a la pista per tal de trobar pautes útils per l'entrenament.

Los demás tests realizados sobre la plataforma de Bosco (SQUAT JUMP, DROP JUMP (20, 40, 60...), REACTIVIDAD, POT. 15'',...),<sup>4,5,6,7</sup> nos dan valiosa información de la capacidad de utilización de las diversas manifestaciones de la fuerza por parte de los jugadores de voleibol. Con todo, es necesario saber que todos estos tests sólo valoran aspectos parciales de la condición física y, por tanto, es necesario relacionarlos con otros tests más específicos si queremos obtener pautas efectivas para la conducción de los entrenamientos (Figura 6).

## Conclusiones

1. En este estudio se demuestra que existen diferencias significativas entre los diferentes tests específicos tanto con pelota como sin ella. Asimismo, hemos encontrado diferencias significativas entre los tests específicos y el CMJ de Bosco.
2. Los valores de las medianas de los tests específicos realizados sin pelota son más grandes que los encontrados al pasar el test con la presencia de la pelota. Al mismo tiempo, la desviación estándar aumenta al incrementarse las exigencias de control y regulación del movimiento.
3. Los tests de pista miden prácticamente la globalidad de los factores condicionantes a la vez que los tests de laboratorio se centran en los condicionantes físicos. La diferencia entre unos y otros nos da indicaciones sobre la intervención de factores como la técnica y la adecuación a la pelota.
4. El valor de los tests de laboratorio (SJ, CMJ, ABALAKOV,...) puede considerarse en el voleibol como la fuerza de base, el umbral a partir del que debemos edificar las capacidades específicas.
5. Los tests específicos sin pelota nos determinan el potencial técnico de base. La diferencia alcanzada en cada uno de ellos al realizarlos con y sin pelota nos determina la capacidad de cada jugador para utilizar el potencial técnico de base.
6. Los resultados obtenidos en este estudio nos hacen pensar que se debe trabajar con un criterio integrador que relacione la información obtenida en el laboratorio y en la pista para encontrar pautas útiles para el entrenamiento.

## Bibliografía

---

1. GROSSER, M.; STARISCHKA, S.: "Test de la condición física". Ed. Martínez Roca. Barcelona, 1988, pp. 13-17.
2. DRAUCHKE, K.; KRÖGER, CH.; SCHULTZ, A.; UTZ, M.: "El entrenador de voleibol". Ed. Paidotribo. Barcelona, 1994, pp. 150-153.
3. PALOU, N.; HERNÁNDEZ, L.; SANTOS DEL CAMPO, J.A.; HERRERA, G.; CALLEJÓN, D.; ÁVILA, F.; UREÑA, A.; DÍAZ, P.; FRAILE, F.M.; VILLAR, R.: "Voleibol". Comité Olímpico Español. Septiembre, 1992.
4. BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P.V.: "A simple method for measurement of mechanical power in jumping". *Eur. J. Appl. Physiol* 50. 1983, pp. 273-282.
5. BOSCO, C.; KOMI, P.V.; PULLI, C.; MONTONEV, H.: "Considerations of the training of the elastic potential of the human skeletal muscle". *Volleyball* 2. 1982, pp. 22-30.
6. BOSCO, C.: "L'effetto del pre-stiramento sul comportamento del muscolo scheletico e considerazioni fisiologiche sulla forza esplosiva". *Rev. Atleticastudi*, 7. 1985, pp. 117-121.
7. VELEZ, M.: "L'entrenament de la força per millorar el salt". *Rev. Apunts medicina de l'esport*. Vol. XXIX Juny, 1992.
8. GUTIÉRREZ, M.; SOTO, V.M.; SANTOS, J.A.: "Análisis biomecánico del remate de voleibol". Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada. Septiembre, 1992.

