

La resistència a la velocitat com a factor condicionant del rendiment del futbolista

JAVIER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Llicenciat en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. Entrenador de Futbol Nivell 1.
ExPreparador Físic del C.D. Guijuelo i de les Categories Inferiors de l'UD Salamanca

FRANCISCO BLÁZQUEZ HERNÁNDEZ

Llicenciat en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. Professor d'Educació Física. Entrenador de Futbol Nivell 1.
Preparador físic del Salamanca B i Juvenil divisió d'Honor

ANTOLÍN GONZALO MARTÍN

Entrenador Nacional de Futbol. Exentrenador del C.D. Guijuelo i de les Categories Inferiors de l'UD Salamanca

JOSÉ MARÍA YAGÜE CABEZÓN

Entrenador Nacional de Futbol.
Doctor en Psicopedagogia. Professor de futbol de la Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport.
Universidad de León

Resum

La identitat pròpia del futbol converteix la resistència a la velocitat en una capacitat complexa i essencial per al rendiment del futbolista. La naturalesa dels seus esforços unida a la seva organització durant el joc, fa que el jugador de futbol hagi de ser entrenat per suportar càrregues de treball intenses i de durada curta, que es repeteixen de forma anàrquica durant la competició. El nostre article pretén d'establir la importància d'aquest entrenament específic en el futbol, la seva forma d'organitzar-lo, així com establir els controls oportuns per determinar el nivell d'aquesta qualitat complexa. També s'hi apunten els paràmetres de treball i un seguit de tasques que poden ajudar al desenvolupament de la resistència a la velocitat del futbolista.

Paraules clau

Futbol, Resistència, Entrenament Integral, Planificació.

Abstract

Football's own identity makes resistance to velocity an essential capacity to the footballer's performance. The type of the efforts together with their organization during the match obliges the footballer to be trained so as to be able to put up with intense work sessions, short in time, which are repeated with an uncertain pattern during the competition. This essay aims to establish the importance of this specific training, as well as the way of organizing it and setting the proper tests to determine the level of control of this quality. The work parameters and a series of tasks of this control are pointed here to help develop the footballer's resistance to velocity

Key words

Football, Resistance, Integral Training, Planning.

Introducció

El futbol és una disciplina esportiva sotmesa a les contingències de l'ambient competitiu. La successió de les seves accions és incerta, i no es poden determinar anticipadament les circumstàncies que caracteritzaran el context de joc. Aquest component aleatori també es troba present en els esforços físics a què ha de fer front el futbolista. Durant els 90 minuts apareix una juxtaposició anàrquica d'obligacions fisiològiques de diversa índole,

que exigeixen del futbolista la capacitat de mobilitzar de manera immediata grans quantitats d'energia, igual com manifestar una resistència òptima per recuperar-se d'aquestes càrregues de treball i per mantenir un nivell de rendiment en concordança amb les demandes competitives.

La combinació de vies energètiques aeròbiques i anaeròbiques implica el domini d'una capacitat física composta, com la resistència a la velocitat. Segons el nostre

entendre, és una qualitat decisiva en el rendiment del futbolista. S'identifica amb l'aparició d'esforços breus i intensos que es repeteixen successivament i entre els quals s'insereixen moments d'exigència metabòlica moderada.

Tot al llarg d'un partit, la intervenció del jugador es troba sotmesa als capritxos del joc, de tal manera que es presenten instants de protagonisme i d'altres en què la seva presència és secundària. Els moments d'intensitat acostumen a estar localitzats en l'entorn pròxim a la pilota; en aquest moment es posen en pràctica accions defensives o ofensives, amb pilota o sense, que exigeixen del futbolista una predisposició absoluta. Quan l'atenció es localitza en una altra zona, el jugador manifesta esforços de recuperació i preparació menys influents per al desenvolupament del joc.

Aquest article pretén de fer conèixer la importància de la resistència a la velocitat en el futbol; prenem com a fonament les bases teòriques de l'entrenament esportiu. Al mateix temps, volem mostrar la realitat pràctica a partir de la qual es pot estimular aquesta capacitat.

Concepte i justificació

La resistència a la velocitat és una manifestació integral que sosté els exercicis o esforços màxims intermitents. Com que és una capacitat física complexa, que té implicació sobre la resistència i la velocitat, sol·licita la concatenació de diferents processos metabòlics. Implica directament el metabolisme anaeròbic làctic en les accions breus i intenses i el metabolisme aeròbic en els esforços moderats. Quan la reiteració de les accions làctiques no pot ser atenuada pels processos aeròbics, es desencadena la participació indirecta de les vies anaeròbiques làctiques.

En general, el tipus de resistència que defineix un esport s'ajusta al protagonisme metabòlic existent en aquesta disciplina, i aquest, alhora, depèn en bona mesura de la durada de la càrrega de treball. Tanmateix, per a la caracterització del futbol sembla més convenient analitzar la qualitat dels esforços i no tant el temps d'acció de la càrrega de treball. El tipus d'esforços que hem d'incloure, es pot treure de les anàlisis que s'han fet del futbol; hi ha nombrosos estudis que fan una radiografia d'allò que s'esdevé durant un partit.

Pirnay, Geurde i Marechal (1993) van realitzar, el 1991, un treball amb 15 jugadors amateurs i 15 de pro-

fessionals de la 4a i la 1a divisió belga. Les conclusions d'aquest estudi són que prop del 70 % dels desplaçaments es realitzen amb cursa lenta, per sota de 9 km/h; que la cursa ràpida de metabolisme glucolític no té gaire participació i que són els esprints i accions a màxima velocitat (metabolisme làctic) els més determinants, amb un 20 % de la distància total recorreguda.

Gorostiaga (1993) estableix per a jugadors de la 1a divisió: que estan aturats o caminant entre el 55 i el 60 % del temps total del partit (49 a 54 minuts), que a més a més corren a ritme moderat (velocitat inferior a 15 km/h) durant el 35-40 % del temps (31 a 35 minuts), que corren a velocitat quasi màxima (15-25 km/h) durant un 3-6 % (3-5 minuts) del temps i, finalment, que corren a màxima velocitat (superior a 25 km/h) durant un 0' 4-2 % (22 a 170 segons) del temps total del partit.

Els esprints (esforços d'intensitat màxima) mereixen una consideració especial, tant per l'augment de la freqüència amb el pas dels anys, dels 70 en 1947 als 195 de 1992 (Dufour, 1990; Moreno, 1993, etc.), com per la seva significació per al joc; l'esprint es porta a terme prop de la pilota i acostumen a acabar, per regla general, amb una acció tècnica del joc, com ara un control, una passada...

Gorostiaga (1993) assenyala que s'està arribant a la conclusió que s'obté informació més vàlida estudiant el temps utilitzat a realitzar esforços a velocitat màxima que no pas amb altres paràmetres. El seu estudi conclou que el 50 % dels esforços realitzats a velocitat màxima es fan sobre distàncies inferiors a 12 metres, que un 20 % es fan sobre distàncies compreses entre 12 i 20 metres, que un 15 % es fa sobre distàncies entre 20 i 30 metres i que només un 15 % dels esforços realitzats a velocitat màxima es fan sobre distàncies superiors a 30 metres.

Aquests esforços típics del futbol, combinats sobre una base aeròbica, es personalitzen en la resistència a la velocitat i s'admeten majoritàriament com la resistència específica del futbolista. És la qualitat física que millor s'identifica amb el que passa en el futbol.

La majoria d'autors centren les definicions d'aquesta capacitat en la idea de la repetició d'esforços màxims, intercalant entre aquests, moments de recuperació per tal de mantenir les possibilitats d'execució intactes.

Zintl (1991) l'anomena resistència de joc/combat i la defineix com a "la resistència al cansament que manté baixa la pèrdua de rendiment en els esports de joc col·lectiu i de combat, on les situacions de treball

no es troben estandarditzades i són extremadament variables”.

Martín Acero (1994) l'entén com “la capacitat de repetir acceleracions, principalment segmentàries i globals, bo i assolint la velocitat màxima, amb pauses intermèdies que consentin novament la velocitat màxima”.

Cuadrado Pino (1996) la defineix com “la capacitat per realitzar curses a intensitat màxima, sobre distàncies curtes, amb diverses pauses de recuperació entre elles, amb la mínima minva en el rendiment a mesura que es van repetint els esforços”.

Per a nosaltres, és “la combinació fortuïta d'esforços breus i intensos de conseqüències decisives, amb altres de menys transcendència energètica, el destí dels quals és aconseguir el balanç metabòlic”.

En definitiva, la resistència a la velocitat entesa com a “la capacitat de repetir regularment, al llarg del joc, esforços curts d'esprint” (Dawson *et al.*, 1997), condicionada per l'aparició dels processos tecnicotàctics, s'erigeix com la veritable resistència del futbolista. Massafret (1998) construeix una definició de resistència pròpia dels esports de cooperació-oposició en afirmar que és “la capacitat condicional que ens permet de suportar físicament i psíquicament una càrrega específica de treball, a una intensitat variable, durant un període de temps determinat, tot mantenint el nivell òptim de rendiment, tant en l'execució del gest tècnic com en la presa de decisions, i tot permetent-nos la recuperació d'una forma ràpida a mesura que anem millorant en aquesta capacitat amb l'aplicació programada de l'entrenament”.

Objectius de l'entrenament de la resistència a la velocitat en el futbol

L'entrenament de la resistència a la velocitat com a qualitat específica ens permetrà de consolidar tots els automatismes energètics que el futbolista necessitarà durant el partit. Entre els beneficis derivats de la inclusió d'aquesta capacitat en els nostres plans de treball, en destaquem els següents:

- Estimular els processos energètics específics necessaris per fer front a les demandes competitives. Proporciona una eficàcia metabòlica en la combinació d'accions breus d'alta intensitat amb períodes sostinguts per mecanismes aeròbics.

- Mobilitzar les exigències metabòliques de forma ràpida i adaptada a les exigències de l'acció de joc.
- Garantir un manteniment de les reserves energètiques, capaç de posar-ne en pràctica un ús racional.
- Estimular els processos d'utilització de lactat, com a producte amb potencial energètic elevat.
- Estimular processos de recuperació que actuïn amb més seguretat els dispositius de repleció de substrats i d'eliminació d'àcid làctic, durant les fases d'activitat moderada.
- Conservar durant més temps l'eficàcia en la posada en acció dels gests tecnicotàctics com a conseqüència de la menor producció d'àcid làctic associada a la seva execució. La conseqüència immediata serà la manifestació d'un major ritme d'intervenció i un rendiment motriu global elevat.
- Aïllar el rendiment motriu de la influència de factors relatius al cansament psíquic - nerviós. Es corregeixen errors derivats de l'estrès metabòlic que cursen amb falta de concentració, ansietat, disminució de la percepció o descens de la motivació.
- Facilitar la recuperació del futbolista entre sessions d'entrenament i després dels partits. El futbolista necessita menys temps per tornar a les condicions òptimes de rendiment davant una situació d'exigència metabòlica.
- Reduir el risc de lesió que apareix quan el grau de compromís fisicocognitiu es troba afectat per la fatiga.

Proposta d'entrenament de la resistència a la velocitat

L'entrenament esportiu de qualitat és el que manté una estreta sintonia amb la competició. Els programes de preparació esportiva han d'admetre una barreja entre elements secundaris o facilitadors i aspectes que assegurin el rendiment òptim durant el duel. Un d'aquests continguts de qualitat competitiva és la resistència a la velocitat.

El futbolista, a més a més de desplaçar-se, realitza salts, copejaments, canvis de direcció, enfrontaments directes, etc., que li exigeixen una implicació muscular alta i variada (Lago, 2002). Són accions d'intensitat màxima, sobre 10-20 metres, que apareixen amb una freqüència pròxima als 4 segons (Gorostiaga, 1993). Aquests esprints constitueixen el moment de despesa

energètica més elevada i en la realitat del joc es barregen amb accions tutelades per processos aeròbics (Mombaerts, 2000).

Observem que s'hi troben presents accions alàctiques, exigències aeròbiques i, ocasionalment, esforços anaeròbics làctics específics. Davant d'aquest espectre d'exigències energètiques, nosaltres pensem que seria un error enfrontar-s'hi sistemàticament de forma independent. Els programes d'entrenament han de recollir el treball d'aquest tipus d'esforços de forma integral, tot combinant-los racionalment per convertir-los en un assaig general del que s'esdevé en la competició.

Per aquest motiu hem d'incloure tasques fraccionades, utilitzant el joc o proposant mitjans més analítics, però sempre combinant diferents tipus d'exigències condicionals amb recuperacions actives. D'aquesta forma podrem enfortir les accions específiques, potenciar les vies aeròbiques i estimular el metabolisme làctic tal com s'esdevé en els partits.

Els esforços que es produeixen en el futbol no tenen la capacitat de provocar, per ells mateixos, l'acumulació de càrregues làctiques. La brevetat de les accions no permet d'estimular la via glucolítica, per tant, els fosfats d'alta energia predominen com a substrat de les accions competitives decisives. La presència testimonial de l'àcid làctic, associada al "continuum energètic", és eliminada ràpidament durant les fases de protagonisme aeròbic. Tanmateix, en els moments en què les exigències del joc obliguen el futbolista a intervencions màximes successives, no hi ha temps per eliminar completament els productes de fatiga, i queden restes de càrregues làctiques que provoquen una participació indirecta del metabolisme glucolític com a conseqüència d'aquesta juxtaposició d'esforços.

L'anàlisi d'aquestes circumstàncies de l'entrenament de la resistència a la velocitat del futbolista, ha d'organitzar-se sota una dimensió doble:

- Millorar les possibilitats de producció i eliminació d'àcid làctic mitjançant l'aplicació d'accions breus, intenses i específiques que es combinen amb esforços de menor entitat energètica.
- Acostumar el futbolista al rendiment en condicions d'estrès metabòlic provocat per un dèficit en les possibilitats de resíntesi d'àcid làctic.

En la nostra pràctica realitzarem dos tipus d'entrenaments per al desenvolupament de la resistència a la velocitat: l'entrenament de *Resíntesi* i el d'*Acumulació*.

Entrenament de resíntesi

Representa l'essència de l'entrenament de resistència a la velocitat; la seva finalitat és acostumar el jugador a realitzar accions decisives màximes i fer-lo capaç de reconstituir-se d'aquestes per estar en actitud de tornar a repetir-les en un moment pròxim inesperat. Són esforços repetits d'entitat alàctica, combinats amb accions aeròbiques adreçades a la recuperació dels fosfàgens i a l'eliminació de productes de fatiga. Per fer-ne la pràctica utilitzarem, fonamentalment, dos mitjans de treball; els indiquem a continuació, juntament amb els seus paràmetres de treball.

- *Tasques amb pilota o sense, sense oposició*: volum fins a 10 minuts amb esforços de fins a 8 segons i recuperació variable (*Taules 1 i 2*).
- *Mitjans competitiu/formes jugades*: 2 a 4 sèries fent 3 a 7 repeticions de 30 a 90 segons de duració cada repetició i amb recuperació entre repeticions de 30 a 90 segons i entre sèries de 3 a 5 minuts (*Taula 3*).

Entrenament d'acumulació

L'objectiu principal és rendir en condicions d'exigència metabòlica alta, simulant situacions de joc amb nivells d'aciditat elevada. Encara que la forma d'algunes de les propostes tenen poc a veure amb la realitat del futbol, el seu sentit és transferir els efectes que provoquen al joc real. Per fer-ne la pràctica utilitzarem, fonamentalment, dos mitjans de treball que, juntament amb els seus paràmetres de treball, indiquem a continuació.

- *Tasques amb pilota o sense, sense oposició*: 2 a 4 sèries fent de 12 a 18 repeticions de entre 5 a 30 segons de duració. Amb 15 a 30 segons de recuperació entre repeticions i de 4 a 5 minuts entre sèries (*Taules 4 i 5*).
- *Mitjans competitiu/formes jugades*: 3 a 4 sèries fent de 3 a 5 repeticions de duració entre 60 i 90 segons. Amb 60 a 90 segons de recuperació entre repeticions i 3 a 4 minuts entre sèries (*Taula 6*).

A l'entrenament efectiu de resistència a la velocitat, podem recórrer a formes de treball globals i analítics. La rellevància de cada estratègia d'intervenció dependrà del moment en què la plantejarem i dels objectius que perseguim amb la seva utilització. Per a una aplicació correcta haurem de respectar uns índexs d'esforç que caracteritzen aquestes formes de preparació física (*Taula 7*).

EXEMPLIFICACIÓ

Entrenament de Resíntesi: "sense pilota"

OBJECTIU

Millorar la producció-eliminació de lactat mitjançant curses a intensitat màxima i recuperació incompleta.

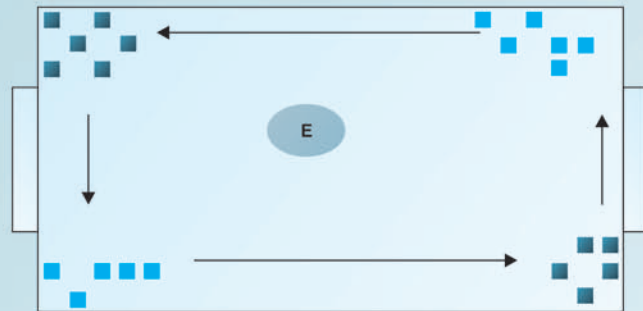
Paràmetres de treball

10 min. Seqüències de treball de 3'', 5'' i 8'' i r'x5-8.

Material

Espai
Camp de futbol

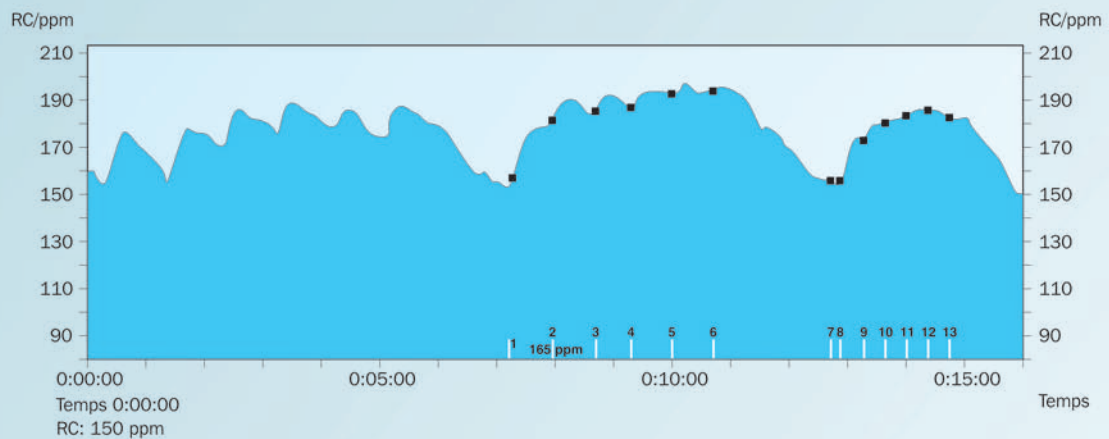
Representació gràfica



Descripció

Cada jugador realitza canvis de ritme màxims quan l'entrenador fa un senyal i els manté fins al senyal següent; posteriorment realitza una cursa contínua de recuperació, a ritme de 120-140 ppm. Els desplaçaments són:

1. 3'' màxims iniciant en salt.
2. 5'' màxims realitzant acceleració en 5 metres, frenada i desplaçament de tornada cap enrere.
3. 11'' màxims realitzant desplaçament en "s" cap enrere i cap endavant, sobre 10 metres.



Persona	Fran Blázquez	Data	23/11/2004	Ritme cardíac, mitjana	185 ppm		
Exercici	Chopi	Hora	18:36:09	Ritme cardíac màxim	197 ppm		
Esport	Futbol	Durada	0:21:10.8				
Nota	An làct: 6x7''/45''r + 2'CC+7x5''/30''r + 2'CC+6x3''/15''r + 2'CC			Selecció	0:00:00 - 0:21:10 (0:21:10.0)		

Taula 1

Exemplificació de l'Entrenament de Resíntesi mitjançant tasques sense pilota.

EXEMPLIFICACIÓ

Entrenament de Resíntesi: "Accions combinades amb finalització" / o circuit

OBJECTIU

Estimular els processos de resíntesi mitjançant accions específiques amb pilota.

Paràmetres de treball

8 min. Seqüències de treball de 8'' i recuperació variable.

Material

Pilotes i Porterries

Espai

1/2 Camp de futbol

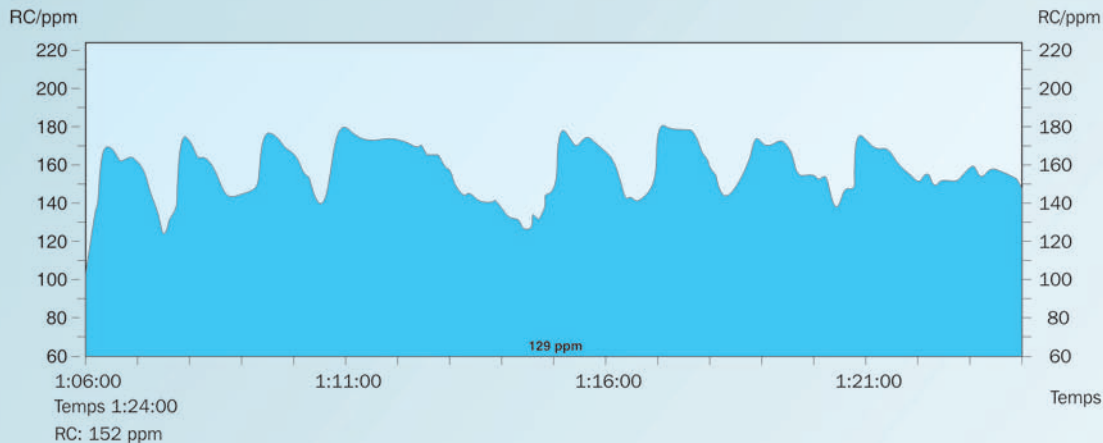
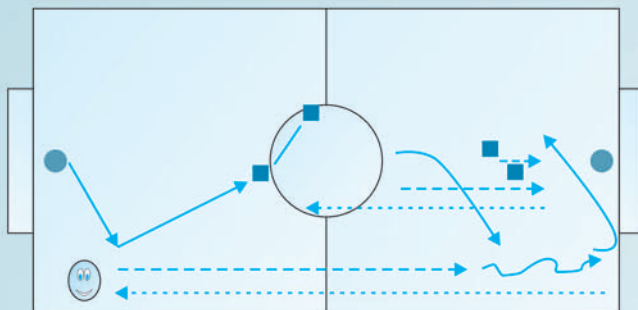
Descripció

Accions combinatives

Jugador d'acció en banda: un jugador, partint des de posició de lateral al seu camp, controla la pilota que li envia el seu porter, i realitza una passada al mig camp. Immediatament, corre a velocitat màxima per tota la banda per controlar una altra vegada la pilota que li envia el seu company des de mig camp, després que aquest fa una paret. Finalment, condueix fins a la línia de fons i centra per a la rematada en 1 x 1. La recuperació es realitza al trot, fins a la posició de partida.

2 sèries x 4 rep de 8''-10'' w+30'' r' trot + 30'' aturar (o rondós); 2R' entre sèries: cursa + estirar (o rondós).

Representació gràfica



Persona	Fran Blázquez	Data	01/12/2004	Ritme cardíac, mitjana	129 ppm		
Exercici	Piojo	Hora	17:17:02	Ritme cardíac màxim	188 ppm		
Esport	Futbol	Durada	1:59:59.0				
Nota	Acció combinada: Control+conducció+passada+esprint+control conducció+centre/tornada trot. x4 x 2 sèries.			Selecció	0:00:00 - 1:59:55 (1:59:55.0)		

Taula 2

Exemplificació de l'Entrenament de Resíntesi mitjançant tasques amb pilota.

EXEMPLIFICACIÓ**Entrenament de Resíntesi: "Defenses si no robes abans de 8 passades"****OBJECTIU**

Potenciar esforços curts repetits sobre una base de treball aeròbic amb oposició.

Paràmetres de treball

3s.x4rep, 90''w+90''r'(cc), R'3'(possessió estàtic).

Material

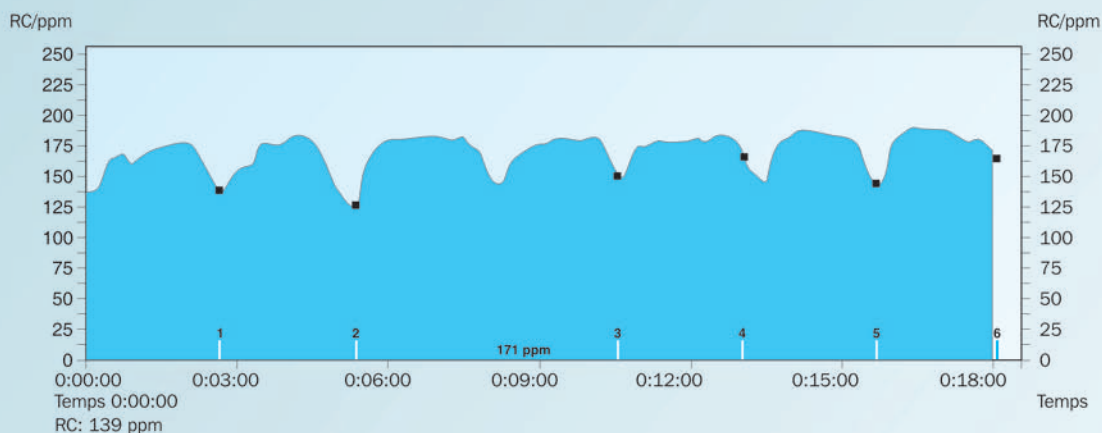
Pilotes, xinesos i pitrals

Espai

Quadrats de 30x30 metres i passadís de 30-10 metres

Representació gràfica*Descripció*

Sobre dos camps de 30x30 metres, units per un passadís central de 10x30 metres, participen 3 equips de 4 jugadors. 2 Equips comencen jugant en un quadrat i un altre espera al quadrat lliure. L'equip d'atac amb pilota intenta de fer 8 passades i a la novena enviar la pilota a l'equip que espera, sense que toqui el passadís central; si ho aconsegueix, obliga l'equip defensor a anar a defensar a l'altre quadrat. Si l'equip defensor impedeix aquestes 8 passades, aleshores és l'equip que atacava el que passa a ser defensor a l'altre quadrat, tot tractant d'impedir que l'equip que estava lliure faci les 8 passades.



Persona	C.D. Guijuelo	Data	23/10/2003	Ritme cardíac, mitjana	171 ppm		
Exercici	Resíntesi AI	Hora	17:53:12	Ritme cardíac màxim	190 ppm		
Esport	Futbol, 90''w+90''r', 1sx7rep	Durada	0:30:12.5				
Nota	De la Fuente, 4x4x4, 8 passades o defensa. 30x30m+30x10m			Selecció	0:00:00 - 0:30:00 (0:30:00.0)		

▲
Taula 3

Exemplificació de l'Entrenament de Resíntesi mitjaçant formes jugades.

EXEMPLIFICACIÓ

Entrenament d'Acumulació: "sense pilota"

OBJECTIU

Millorar els processos de tolerància a l'acumulació d'àcid làctic.

Paràmetres de treball

3sx4-8-12 repeticions sobre 20 metres; R'4'.

Material

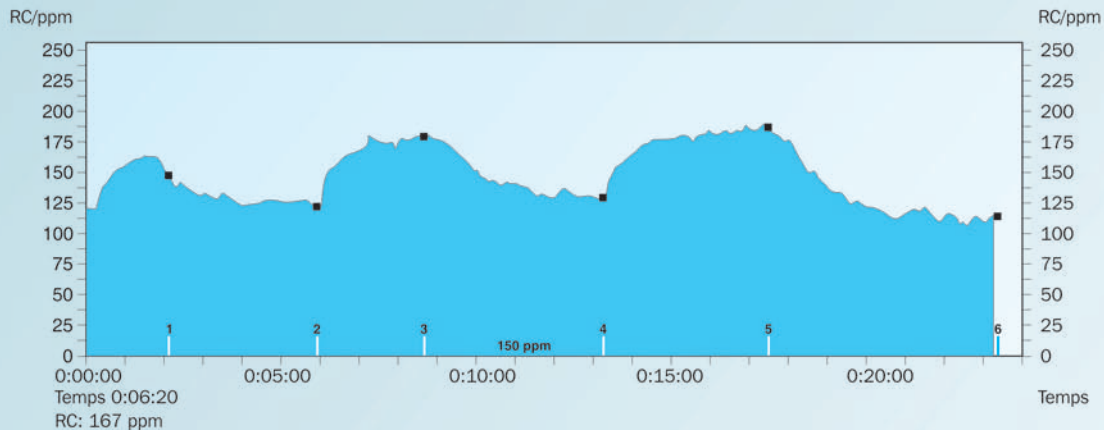
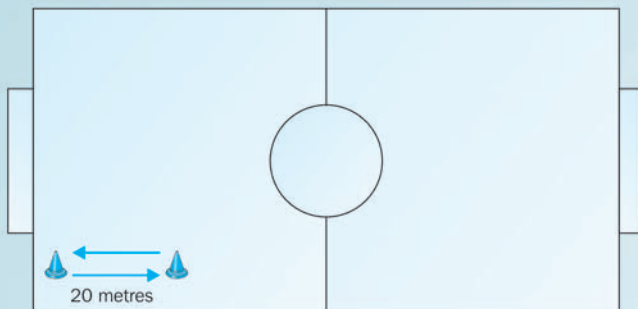
Espai

20 metres en recorregut d'anada i tornada.1.

Descripció

Cada jugador realitza esforços màxims sobre 20 metres, repetint la seqüència 4, 8 i 12 vegades de forma consecutiva.

Representació gràfica



Persona	C.D. Guijuelo	Data	20/11/2003	Ritme cardíac, mitjana	150 ppm		
Exercici	Tolerància	Hora	17:16:23	Ritme cardíac màxim	193 ppm		
Esport	Cursa	Durada	0:22:23.3				
Nota	Edgar, 3sx4-8-12rep de 20 metres; r' 10''; R' 4' a CC			Selecció	0:00:00 - 0:22:20 (0:22:20.0)		

Taula 4

Exemplificació de l'Entrenament d'Acumulació mitjançant tasques sense pilota.

EXEMPLIFICACIÓ

Entrenament d'Acumulació: "circuit"

OBJECTIU

Millorar els processos de tolerància a l'acumulació d'àcid làctic.

Paràmetres de treball

3 sèries: 1ª sèrie: 1'30'' + 1' r'; 2ª sèrie: 1'15'' + 45'' r'; 3ª sèrie: 1' + 30'' r'.

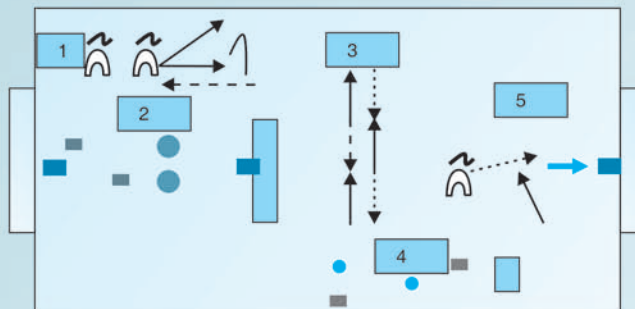
Material

Tanques, xinesos, piques, pilotes, xiulet, porteries, pitrals...

Espai

Camp de futbol

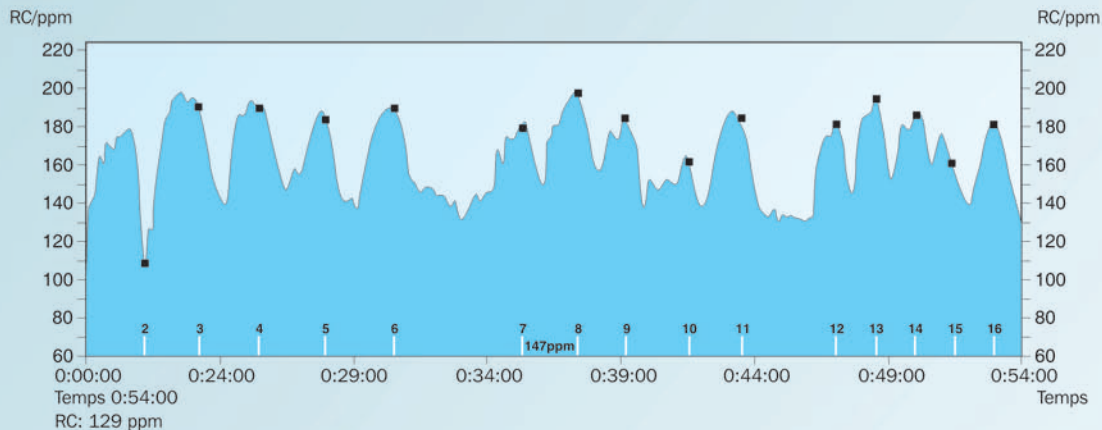
Representació gràfica



Descripció

5 Exercicis: grups de 4 jugadors

1. Salt de 2 tanques baixes amb 2 peus i xut a porteria des de fora de l'àrea a passada de l'Entrenador. Tornar al trot.
2. 2 x 2 amb porters en 40 x 30 metres.
3. Acceleracions endavant-endarrere sobre 15 m: cada 5 m: endavant-endarrere.
4. 2 x 2 en porteries petites en 25 x 15 m.
5. Salt tanca baixa + acceleració de 5 m per copejar de cap una passada alta + acceleració cap enrere 5 m + esprint a dreta o esquerra a 5 metres (alternant).



Persona	Fran Blázquez	Data	21/10/2004	Ritme cardíac, mitjana	147 ppm	
Exercici	Circuit an 3 x (1'30''/1'+1'15''/45''+1'/30'')5 post	Hora	16:48:38	Ritme cardíac màxim	203 ppm	
Esport	Futbol	Durada	2:15:53.0			
Nota	Paco			Selecció	0:00:00 - 2:15:50 (2:15:50.0)	

Taula 5

Exemplificació de l'Entrenament d'Acumulació mitjançant tasques amb pilota.

EXEMPLIFICACIÓ

Entrenament d'Acumulació: "2x2 en àrea de penal"

OBJECTIU

Millorar els processos de tolerància a l'acumulació d'àcid làctic.

Paràmetres de treball

4 series x 2'w + 5'30''r'

Material

Pilotes i Porteries.

Espai

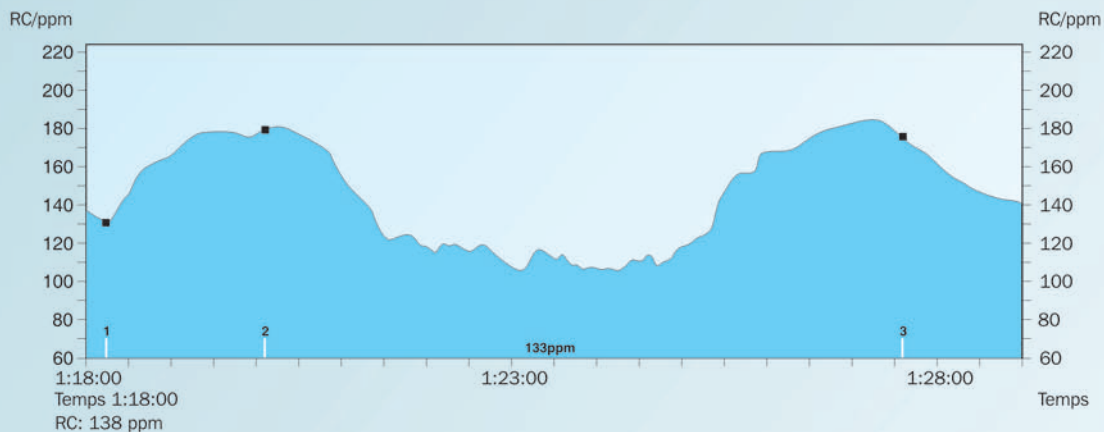
1/2 Camp de futbol.

Representació gràfica



Descripció

Joc amb marcatge individual, 3x3 en 40x38 metres, i amb porteries de futbol



Persona	Fran Blázquez	Data	25/11/2004	Ritme cardíac, mitjana	133 ppm		
Exercici	Koeman	Hora	17:33:50	Ritme cardíac màxim	185 ppm		
Esport	Futbol	Durada	1:58:51.1				
Nota	3x3 en 40x 38 m: 2'/5'30'' recup x 2 series			Selecció	0:00:00 - 1:58:50 (1:58:50.0)		

Taula 6

Exemplificació de l'Entrenament d'Acumulació mitjançant formes jugades.

Biològics	Paràmetres de treball					
	Lactat	Substrat	Deute O ₂	FC		
Entrenament de resíntesi	2-4 mmol/l	Fosfats	89-95%	180 ppm (esporàdica/repetida)		
Entrenament de tolerància	+4 mmol/l	Glucogen Al. residual	50-80%	170-200 ppm (mantinguda)		
Físics	Temps de w/rep	Nombre sèries	Nombre rep.	R'	r'	
Entrenament de resíntesi	Analític	8-10''	1-3	6-10	3-5'	x 5-8
	Joc	30-90''	1-5	3-7	3-5'	30-90''
Entrenament de tolerància	Analític	10-15''	3-5	4-12	5-7'	x 1/2-1
	Joc	1-2'	1-3	1-3	2-4'	30-90''

Taula 7

Índexs d'esforç de l'entrenament de Resistència a la Velocitat.

Ubicació temporal del treball de resistència a la velocitat

La planificació i la distribució dels continguts d'entrenament són una necessitat que ha d'acompanyar qualsevol programa que pretengui de millorar el rendiment esportiu. Dels diversos models d'organització pels quals podem optar, la planificació per blocs concentrats és la que utilitzarem per distribuir l'entrenament de la resistència a la velocitat tot al llarg d'una temporada.

Extrapolant el model ATR (Acumulació, Transformació i Realització) a la realitat del futbol, es pretén de concentrar una orientació de càrrega determinada per tal d'influir de manera més eficaç en l'estimulació condicional del futbolista. Disposarem de forma successiva de continguts d'entrenament, començant pels de més efecte residual i acabant amb els més específics (García Manso, Navarro i Ruiz Caballero, 1996). Aquest model d'organització dels continguts és propi dels esports individuals i nosaltres l'hem utilitzat en futbol adaptant-ne les característiques bàsiques a les exigències competitives d'aquest esport.

La resistència a la velocitat en els períodes d'entrenament

En el **període de preparació**, el que es busca és dotar el futbolista per competir amb garanties. L'entrenament de resistència a la velocitat ha d'anar precedit d'un treball de base sobre la potència aeròbica, que ens asseguri la recuperació eficient dels esforços màxims de-

cisius. Aquest és, de fet, un entrenament indirecte sobre la resistència a la velocitat, atès que mitjançant l'optimització de la base aeròbica es beneficiaran els processos relacionats directament amb la resistència a la velocitat (Helgerud, Wisloff, Engen, i Hoff, 2001). El desenvolupament de la resistència començarà per un treball de la capacitat aeròbica a través de la cursa contínua, per incrementar després la intensitat de la càrrega fins al llindar anaeròbic, mitjançant curses intermitents que avancin des d'esforços extensius fins als de més intensitat i menor recuperació (Yagüe, 2003).

Durant el període de preparació especial es construeix un bloc de 3 setmanes anomenat de "transformació" amb l'objectiu d'eleva els llindars de tolerància a l'àcid làctic.

En el **període de competició**. Aquest cicle s'obre amb la "Realització" d'allò que hem aconseguit durant el final del període de preparació. La seva durada serà de 3 a 4 setmanes, en què es treballaran tots els aspectes que refermin el rendiment competitiu. Totes les tasques tindran un alt grau d'especificitat, i hi predominarà l'entrenament de resíntesi làctica sobre els treballs d'acumulació que es presenten de forma ocasional.

Als següents mesocicles del període de competició, s'alternaran els blocs d'Acumulació, Transformació i Realització, i s'establirà una durada de 6 setmanes per als dos últims, tot assignant-los un sentit molt similar a l'establert anteriorment.

En el **període de transició**. L'absència d'elements d'essència competitiva fa que no s'estableixi cap tipus d'intervenció sobre la resistència a la velocitat.

	Transformació		Realització	
	Dimecres	Dijous	Dimecres	Dijous
Microcicle 1		Entrenament d'Acumulació	Entrenament de Resíntesi	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades
Microcicle 2		Entrenament d'Acumulació	Entrenament de Resíntesi	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades
Microcicle 3		Entrenament d'Acumulació	Entrenament de Resíntesi	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades
Microcicle 4	Entrenament d'Acumulació, Formes jugades	Entrenament de Resíntesi	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades
Microcicle 5	Entrenament d'Acumulació, Formes jugades	Entrenament de Resíntesi	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades
Microcicle 6	Entrenament d'Acumulació, Formes jugades	Entrenament de Resíntesi	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades	Entrenament de Resíntesi, Formes jugades

Taula 8

Organització de les sessions de Resistència a la Velocitat en una planificació ATR.

La resistència a la velocitat als microcicles del període competitiu

El treball sobre les qualitats específiques queda reservat als dies centrals de la setmana d'entrenament. Durant el dimecres i el dijous es desenvolupa un intens treball sobre la resistència específica; ens assegurarem que hi hagi prou temps de recuperació, perquè el rendiment en la competició no en quedi afectat. Si la competició és en dissabte, el rigor d'aquest treball es veurà limitat per la proximitat del partit. Pensem que seria convenient mantenir en les nostres tasques la intensitat de càrrega corresponent al cicle d'entrenament on ens trobem i reduir el volum de càrrega.

Als tres primers microcicles del bloc de "transformació" s'hi treballarà l'acumulació de lactat durant les sessions dels dijous. En les tres setmanes següents utilitzarem dues sessions setmanals, una primera d'acumulació i una de posterior de producció-eliminació de productes de fatiga. Durant les 6 setmanes del mesocicle de "realització", tots els dimecres i dijous es faran, en les 3 primeres setmanes, treballs de producció-eliminació, seguits d'elements competitiu, i en les tres últimes, només treballs competitiu destinats al treball de resíntesi (Taula 8).

La resistència a la velocitat a les sessions d'entrenament

Sovint, les unitats d'entrenament més petites consten de diversos continguts de treball, que exigeixen ser ordenats de forma racional per buscar una interacció positiva entre ells (Sánchez i Yagüe, 2002). Quan la resistència a la velocitat comparteixi temps de sessió amb altres continguts de condició física, aquella haurà de situar-se després de les tasques que sol·liciten el component nerviós (velocitat) i immediatament després de les que es refereixen al sistema muscular (força). Dins de les tasques relacionades amb la resistència, el metabolisme anaeròbic làctic anirà després de les accions regentades pels fosfats i precedirà als processos energètics aeròbics.

A les sessions fisicotècniques, l'aprenentatge de les habilitats coordinatives anirà abans que qualsevol treball condicional, tret que es pretengui un entrenament dels gests tècnics en condicions de fatiga.

En la vida esportiva del futbolista

L'organització dels continguts de caràcter anaeròbic tot al llarg de la vida esportiva es troba condicionada per les limitacions biològiques de tolerància a l'àcid làc-

tic. Fins a la pubertat, els joves futbolistes presenten una capacitat glucolítica deficient, per la qual cosa hem de vetllar-ne la participació en esforços làctics sistemàtics. Els motius principals d'aquest particular funcionament anaeròbic els expressa Weineck, (1999):

- Es redueixen les possibilitats de recuperació com a conseqüència de les limitacions en l'eliminació de lactat.
- Cada esforç estimulants dels processos glucolítics, estimula la producció de catecolamines deu vegades més del que es donaria en un adult. Aquestes hormones provoquen un estat d'estrès psicofísic difícilment tolerable per l'organisme infantil.
- Els enzims responsables del funcionament de la via anaeròbica presenten un dèficit en el seu funcionament que no serà solucionat fins a l'arribada de la pubertat.

L'inici de la pubertat és el començament indicat perquè el nen vagi assimilant amb garanties les càrregues anaeròbiques làctiques (García Manso *et al.*, 1996). Fins aleshores, la funcionalitat de l'entrenament radica a preparar la base necessària que sostingui els esforços glucolítics. A mesura que s'acosta el moment, podem introduir-hi tasques lúdiques en les quals el futbolista adapti el seu compromís condicional a les seves possibilitats d'acció, tot regulant la seva iniciativa i distribuint personalment els temps d'esforç i recuperació. A partir del desenvolupament hormonal, començarem a estimular els processos làctics amb mitjans competitiu, per tal d'enfortir el metabolisme làctic i posteriorment refermar-lo d'acord amb les exigències del futbol.

Test per a la valoració de la resistència a la velocitat

Qualsevol programa d'entrenament ha de portar associat un seguit de proves que garanteixin un control exhaustiu sobre la seva evolució. Aquest motiu i la particular dependència dels processos anaeròbics que té el rendiment del futbolista, ens obliguen a disposar d'una sèrie de recursos que reflecteixin l'estat dels nostres esportistes en aquesta capacitat.

En els esports col·lectius, en els quals el rendiment depèn de la capacitat de l'esportista per repetir un exercici intens, el més lògic serà avaluar la seva capacitat per repetir aquesta mena d'accions i com es recupera de les intensitats proposades (Krustrup *et al.*, 2003).

La bibliografia indica alguns criteris que han de complir els tests que tracten d'avaluar la resposta del jugador davant d'esforços intensos repetits i de curta durada, entre els quals s'intercalen períodes de descans de durada estable:

- La suma dels esforços repetits no ha de superar un volum de treball de 300 metres (Fitzsimons, Dawson, Ward, i Wilkinson, 1993).
- La durada de cada esforç repetit ha de ser de 4 a 6 segons; protocols de diverses investigacions que estudien el treball màxim intermitent plantegen 6 segons de treball (Dawson *et al.*, 1993; Gaitanos, Williams, Boobis i Brooks, 1993). Traduït en distància estarem parlant de 30 a 40 metres.
- La recuperació de cada esforç repetit ha de ser incompleta, una proporció correcta entre treball i recuperació està al voltant d'1 a 5 (6 segons de treball, 30 de recuperació).
- En el recorregut dels esforços màxims ha d'incloure's la cursa amb canvis de direcció; el desplaçament en línia recta no és gaire habitual en la pràctica del futbol.

Dels tests que presenta la literatura per valorar la resistència a la velocitat hem triat els dos que descrivim a continuació:

Test de Balsom (1993)

Consisteix a recórrer, a la major velocitat possible, un triangle (A-B-C) de 9,1 metres de costat; posteriorment, es disposa de 42 segons de descans actiu realitzat en un circuit de recuperació situat en el perímetre de l'àrea de penal (*figura 1*). Aquest circuit serà repetit 20 vegades consecutives pel jugador.

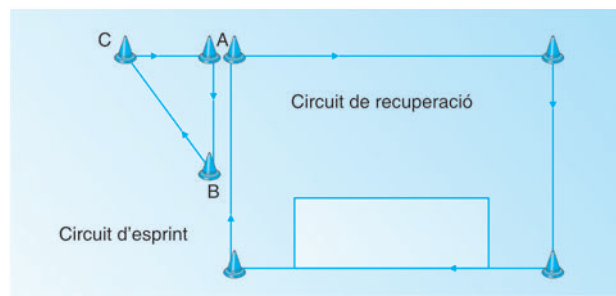
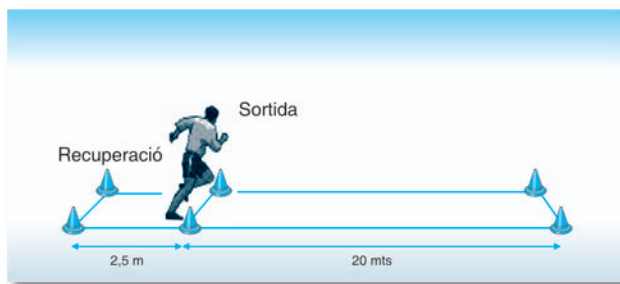


Figura 1
Espai per al desenvolupament del Test de Balsom.

**Figura 2**

Representació gràfica del Test de Bangsbo.

Per a la valoració del resultat es procedeix al mesurament del temps de tots i cadascun dels 20 recorreguts realitzats en el triangle. Posteriorment, es realitza la mitjana dels tres millors registres i es resta de cadascun dels temps cronometrats. Finalment, les dades obtingudes se sumen per obtenir el valor de la minva del rendiment. La interpretació d'aquesta última dada tindrà en compte que com més petit en sigui el valor, més similitud hi haurà entre el primer enregistrament i l'últim, per tant, menys haurà decregut el rendiment i en conseqüència millor serà el rendiment de la resistència a la velocitat.

Test de io-io de la capacitat de resistència intermitent de Bangsbo (1997)

Els jugadors executen curses repetides de 20 metres separades per un breu període de recuperació, en el qual els jugadors fan cursa de recuperació. S'hi intercalen 5 segons de recuperació en tornar al con de sortida; és a dir, després de completar dues curses de 20 metres, el jugador va al con de recuperació i retorna a la sortida per efectuar les dues *course-navette* següents. La raó d'aquesta estructura és crear una similitud amb l'esforç intermitent característic del futbol. L'espai de desenvolupament de la prova es configura amb dues marques al sòl separades 20 metres i una altra referència a 2,5 metres darrere la marca de sortida (figura 2). La durada total se situa entre 10 i 20 minuts. Els resultats registrats entre un grup de jugadors de futbol danès de categoria superior es troben al voltant de 17.

Bangsbo té una variant d'aquest test anomenat test io-io, de recuperació intermitent per examinar la capacitat de recuperació d'un jugador en un exercici intens. En aquest test, les velocitats de cursa són més elevades que durant el test de la capacitat de resistència i hi ha un període de *jogging* de 10 segons.

Bibliografia

- Balsom, P. (1993). Test de campo par evaluar la capacidad de aceleraciones repetidas de los jugadores de fútbol. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 7(2), 35-40.
- Bangsbo, J. (1997). *El entrenamiento de la condición física en el fútbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Cuadrado Pino, J. (1996). Enfoque y metodología para el entrenamiento de la velocidad en el fútbol. *Training Fútbol* 9, 17-23.
- Dawson, B.; Fitzsimons, M. i Ward, D. (1993). The relationship of repeated sprint ability to aerobic power and performance measures of anaerobic work capacity and power. *Australian Journal of Science and Medicine of Sport* 25(4), 88-93.
- Dawson, B. et al. (1997). Muscle phosphocreatine repletion following single and repeated short sprint efforts. *Scandinavian Journal of Medicine of Science in Sport* 7, 206-213.
- Dufour, W. (1990). Las técnicas de observación del comportamiento motor. Fútbol: la observación tratada por ordenador. *Revista de Entrenamiento Deportivo* 4(4), 22-30.
- Espar, F. (1988). El entrenamiento específico de resistencia en balonmano. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 2 (2), 33-35.
- Fitzsimons, M.; Dawson, B.; Ward, D. y Wilkinson, A. (1993). Cycling and running test of repeated sprint ability. *Australian Journal of Science and Medicine of Sport*. 25 (4), 82-87.
- Gaitanos, G. C.; Williams, C.; Boobis, L. H. i Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal Applied Physiologi*. 75 (2), 712-719.
- García Manso, J. M.; Navarro Valdivieso M. i Ruiz Caballero, J. A. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos.
- Gorostiaga, E. (1993). Bases científicas del fútbol: aplicación al entrenamiento. *Revista del Entrenador Español de Fútbol* (57), 37-47.
- Grehaigne J. F. (2001). *La organización del juego en el fútbol*. Barcelona: Inde.
- Grosser, M. i Starischka, S. (1988). *Test de condición física*. Barcelona: Martínez Roca.
- Helgerud, J.; Wisloff, U.; Engen, L. i Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (11), 1925-1931.
- Krustrup, P. et al. (2003). The Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35 (4), 697-705.
- Lago, C. (2002). *La preparación física en el fútbol*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Martín Acero, R. (1994). Rapidez, aceleración y velocidad. *Revista de Entrenamiento Deportivo* 8 (4), 13-22.
- Massafret, M. (1998). *Preparación física en los deportes de equipo*. Cours de Postgrau en Preparació Física. Inèdit. La Coruña.
- Mombaerts, E. (2000). *Fútbol. Del análisis del juego a la formación del jugador*. Barcelona: Inde.
- Moreno, M. (1993). Consideraciones sobre el fútbol actual. *El Entrenador Español de Fútbol* 57, 24-28.
- Pirnay, F.; Geurde, P. i Marechal, R. (1993). Necesidades fisiológicas de un partido de fútbol. *Revista de Entrenamiento Deportivo* 7 (2), 44-52.
- Sánchez, J. i Yagüe, J. M.^a. (2002). El entrenamiento anaeróbico láctico del futbolista. *Training Fútbol*, 82, 36-43.
- Yagüe, J. M.^a (2003). *Fútbol: de la planificación integral de la temporada a la sesión de entrenamiento*. Valladolid: Indipress.
- Weineck, E. J. (1999). *Fútbol total: el entrenamiento físico del futbolista*. Barcelona: Paidotribo.
- Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia. Fundamentos, métodos y dirección de entrenamiento*. Barcelona: Martínez Roca.