

Traduzione articolo: Prof.ri Gabaglio Leonardo, Piero Congedo

ESERCIZI IN SPAZI RIDOTTI: GLI EFFETTI TECNICI E FISILOGICI MODIFICANDO LA GRANDEZZA DEL CAMPO E IL NUMERO DEI GIOCATORI.

Adam Owen, Craig Twist and Paul Ford

Le esercitazioni di squadra, in spazi ridotti, sono molto utilizzate durante gli allenamenti. Questo tipo di allenamento permette ai calciatori di ricreare situazioni di gioco che incontreranno durante la partita. L'impiego di queste situazioni durante l'allenamento aiuta a migliorare la tecnica, la tattica e la condizione fisiologica di ogni giocatore.

Ricerche precedenti avevano dimostrato come questi aspetti chiave fossero differenzialmente influenzati a seconda del numero dei giocatori impiegati.

Uno studio, fatto non molto tempo fa, ha cercato di esaminare come variano gli aspetti tecnici e fisiologici di un giocatore di calcio, modificando il numero dei giocatori e le dimensioni del terreno di gioco.

Lo studio è stato compiuto su calciatori professionisti di un club militante nella seconda divisione inglese. Ad essi è stato chiesto di svolgere piccole esercitazioni nelle quali avrebbero dovuto mantenere il possesso di palla tramite i loro compagni di squadra e alcuni "giocatori bersaglio". I giocatori bersaglio erano localizzati su ciascun lato del campo e giocavano con chiunque della squadra fosse in possesso di palla. "Giocatori aggiunti" (i cosiddetti racchettapalle) avevano lo scopo di rimettere la palla in campo appena questa fosse uscita, in modo da perdere il minor tempo possibile. Tutte queste esercitazioni sono state effettuate su un terreno di gioco artificiale. I giocatori hanno preso parte a 5 sessioni separate:

- 1: 1 vs 1 su campi di 5x10m, 10x15m e 15x20m;
- 2: 2 vs 2 su campi di 10x15m, 15x20m e 20x25m;
- 3: 3 vs 3 su campi di 15x20m, 20x25m e 25x30m;
- 4: 4 vs 4 su campi di 20x25m, 25x30m e 30x35m;
- 5: 5 vs 5 su campi di 25x30m, 30x35m e 35x40m.

Pitch size	1 v 1	2 v 2	3 v 3	4 v 4	5 v 5
Small	5 x 10	10 x 15	15 x 20	20 x 25	25 x 30
Medium	10 x 15	15 x 20	20 x 25	25 x 30	30 x 35
Large	15 x 20	20 x 25	25 x 30	30 x 35	35 x 40

La tabella 1 elenca le dimensioni del campo utilizzate per ciascun esercizio.

L'esercizio è stato effettuato con un rapporto di 1:4, cioè 3 minuti di esercizio e 12 minuti di recupero attivo. In questo modo i calciatori svolgevano l'esercizio per 3 minuti sul campo di gioco più piccolo cui seguivano 12 minuti di recupero attivo. Poi svolgevano il medesimo, per 3 minuti, sul campo di dimensioni medie seguito da 12 minuti di recupero per poi terminare sul campo più grande. (durante i 12 minuti veniva chiesto ai giocatori di recuperare con un esercizio di tecnica a coppie.)

Analisi tecnica

Su queste esercitazioni sono state effettuate analisi tecniche.

La frequenza di ogni azione (analizzata nello studio) è presentata nella figura 2.

(ogni partita è stata filmata, le frequenze di tutte le azioni venivano registrate e poi annotate a mano. È stata così calcolata la frequenza delle azioni per ciascun giocatore)

3.1 EFFETTI TECNICI MODIFICANDO IL NUMERO DEI GIOCATORI E LE DIMENSIONI DEL CAMPO.

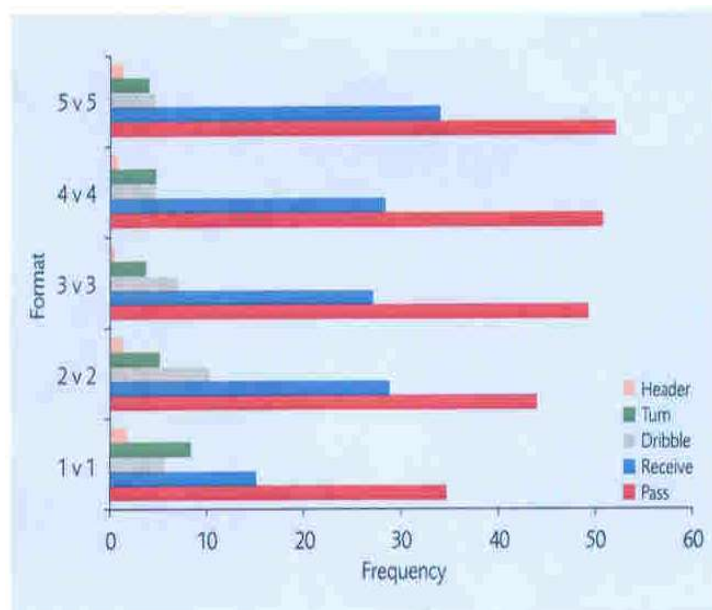


Figure 2 Frequency of skills performed per small-sided game, regardless of pitch size. A total of two target players were also used in each condition.

La figura, mostra come il gesto tecnico più utilizzato nelle esercitazioni sia il passaggio, seguito dallo stop. Il dribbling e i cambi di direzione sono più frequenti del colpo di testa, ma meno del passaggio, e dello stop

Inoltre questa figura evidenzia come un aumento del numero di giocatori (da 1vs1 a 2vs2), indipendentemente dalle dimensioni del campo, conduca generalmente ad un incremento del numero totale di azioni tecniche svolte. Questo incremento è dovuto al maggior numero di passaggi e di stop.

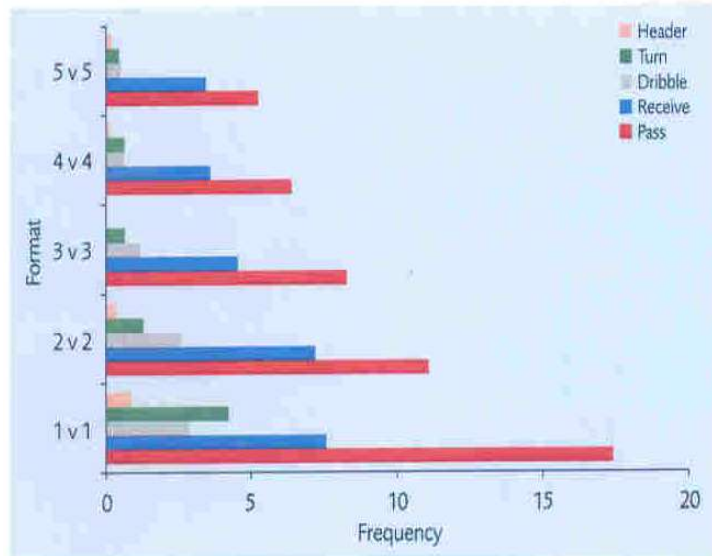


Figure 3 Frequency of skills performed per small-sided game by each player, regardless of pitch size.

Successivamente, la figura 3, dimostra come tuttavia un aumento del numero dei giocatori per squadra comporti un decremento nel numero di azioni svolte da ogni giocatore.

I due giocatori coinvolti negli esercizi di 1 vs 1, svolgono una quantità di gesti tecnici più alta rispetto ai 10 giocatori coinvolti nel 5 vs 5.

L'aumento dei giocatori inoltre porta ad una forte diminuzione di passaggi ad un tocco, di prima.

Questo dimostra che, comunque, cambiando il numero di giocatori non cambiò il numero di errori compiuti da ciascun giocatore (per es. i passaggi sbagliati)

Inoltre, comparando tutte le esercitazioni si nota che nell'1 vs 1 e nel 2 vs 2 ci sono più cambi di direzione e più dribbling rispetto al 4 vs 4 o al 5 vs 5.

Aumentando il numero dei giocatori negli esercizi, si nota inoltre, un leggero decremento del coinvolgimento dei calciatori "bersaglio" localizzati su ciascun lato del campo nel senso che questi giocatori hanno, per lo più, giocato con passaggi di prima.

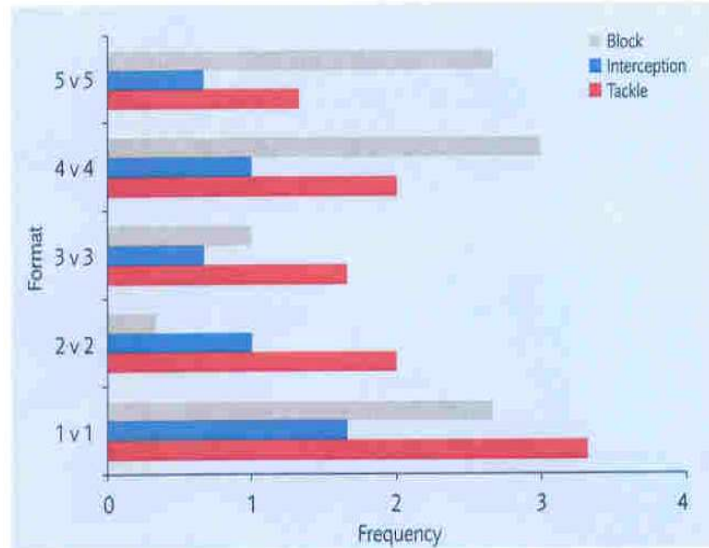


Figure 4 Frequency of defensive skills performed per small-sided game, regardless of pitch size.

La figura 4, mostra come l'aumento del numero dei giocatori, indipendentemente dalle dimensioni del campo, provochi minime variazioni sul numero delle azioni difensive effettuate. Tuttavia, appena si aggiungono giocatori, c'è una diminuzione della quantità di contrasti effettuati. Nel 2 vs 2 e 3 vs 3 vi sono meno intercettazioni difensive e contrasti rispetto agli altri format. inoltre c'è una frequenza simile nelle azioni difensive sia nel 4vs4 che nel 5 vs 5.

La figura, dimostra che aumentando le dimensioni del campo, senza tener conto del numero dei giocatori, si possono notare dei piccoli effetti sulle azioni tecniche svolte dai calciatori. Come la dimensione del campo aumenta, vi è una diminuzione del numero di passaggi e di stop fatti, anche se ciò non risultò particolarmente significativo in quanto l'aumento di 5 metri in lunghezza e larghezza non influenzava i risultati dell'analisi tecnica.

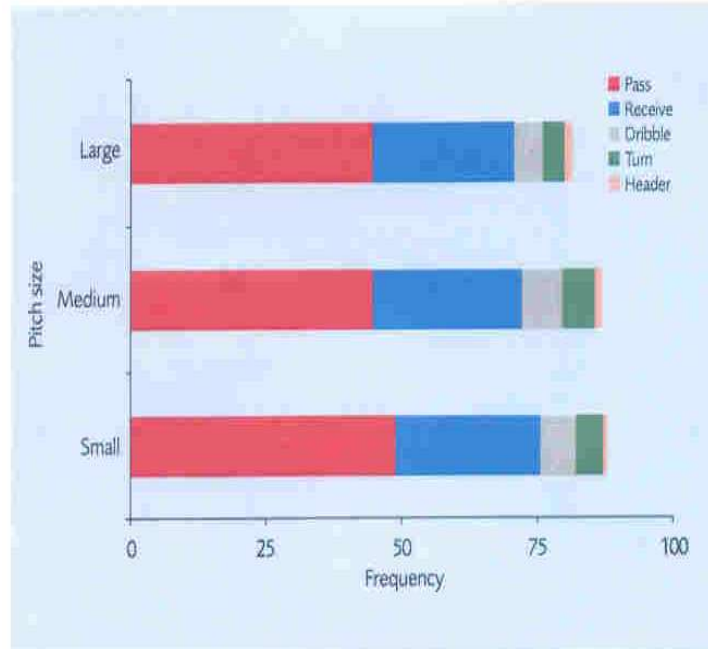


Figure 5. Frequency of skills performed per small-sided game, regardless of player numbers.

3.2 ANALISI FISIOLGICA

Durante tutte le esercitazioni è stata rilevata la frequenza cardiaca dei giocatori. In linea di base sono state ottenute due misure. La massima frequenza cardiaca di ciascun giocatore è stata misurata in laboratorio con un Multi-Stage Fitness Test. Inoltre è stata rilevata durante una partita di 11 vs 11. La media della massima frequenza cardiaca dei giocatori durante il MSFT è stata di 205 ± 5 batt/min. La media della frequenza cardiaca nella partita 11 vs 11 è stata di 171 ± 11 batt/min nel primo tempo e di 167 ± 7 batt/min nel secondo tempo. Rispettivamente questi valori equivalgono al 83.4% e all' 81.3% della media della massima frequenza cardiaca. il picco più alto registrato nella partita 11 vs 11 è stato di 198 ± 9 batt al min. nel primo tempo e 191 ± 7 nel secondo.

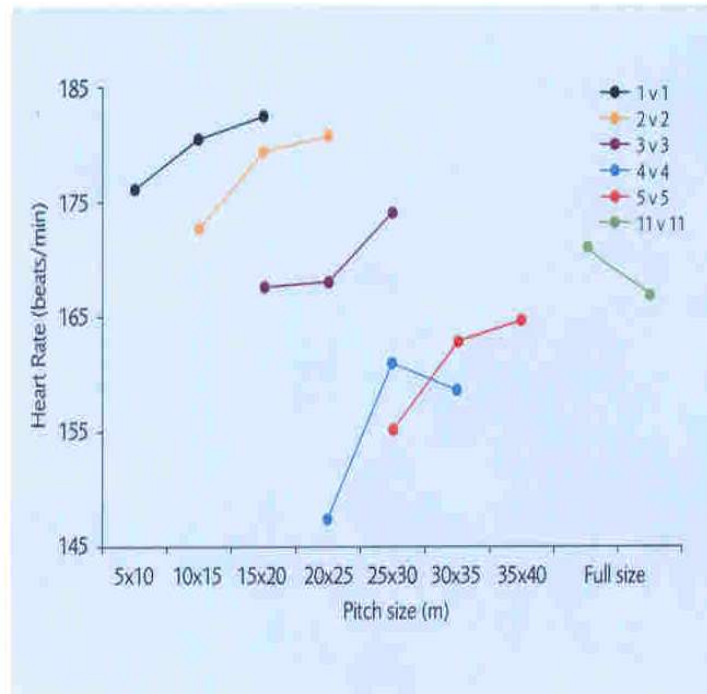


Figure 6 Mean heart rates during small-sided games.

Questa figura mostra come le esercitazioni di 3 vs 3 producano una frequenza cardiaca simile a quella rilevata nell'11 vs 11. Mentre negli esercizi di 1 vs 1 e 2 vs 2 la frequenza cardiaca prodotta è generalmente più alta che in quelli di 11 vs 11, nel 4 vs 4 e nel 5 vs 5 la F.C. prodotta è generalmente più bassa che in quella di 11 vs 11.

Questa figura inoltre dimostra come aumentando la dimensione del campo, ma mantenendo invariato il numero dei giocatori la media della frequenza cardiaca aumenti.

Viceversa aggiungendo alle squadre un giocatore, mantenendo invariate le dimensioni del campo, ci si accorge come i battiti cardiaci diminuiscano.

Si è osservato inoltre che negli 1vs1 2vs2 e 3vs3 i picchi di frequenza sono molto simili a quelli riscontrati nell'11 vs11, mentre nei 4vs4 ed nei 5vs5 si riscontrano picchi di frequenza cardiaca più bassi di circa 20 batt per min.

Aumentando invece le dimensioni del campo, lasciando invariato il numero di giocatori nelle squadre si registra un aumento della frequenza cardiaca. Più si aumentano le dimensioni del campo più si alzano i picchi dei battiti.

Conclusioni

L'obiettivo di questo studio era di esaminare gli effetti fisiologici e tecnici al variare delle dimensioni del campo e del numero dei giocatori. Cambiando il numero dei giocatori, variava la domanda di gioco sia tecnica che fisiologica. In generale un incremento nel numero dei giocatori partecipanti al gioco contribuisce ad un incremento del numero di azioni tecniche svolte ma ad una diminuzione di azioni per ogni giocatore. Aggiungendo un giocatore ad ogni team, ma mantenendo le stesse dimensioni del campo, vengono ridotte le frequenze cardiache e i picchi massimi di battiti x minuto. Questi risultati dimostrano che variando il numero di giocatori sul campo, l'allenatore può modificare la richiesta fisiologica e tecnica nel gioco.

Per esempio togliendo giocatori da ogni squadra questa richiesta viene generalmente incrementata.

Quando vengono modificate le dimensioni del campo, questo studio dimostra che la domanda fisiologica è più influenzata rispetto a quella tecnica. In generale più aumenta la dimensione del campo più aumentano i battiti al minuto ed i picchi di frequenza cardiaca.

Gli allenatori e i fisiologi dovrebbero utilizzare questo esperimento per programmare la stagione e i singoli allenamenti. Per esempio, l'1 vs 1 e il 2 vs 2 generalmente permettono di eseguire un numero più alto di azioni tecniche e di avere una media più alta di frequenza cardiaca.

Queste esercitazioni possono essere utilizzate per migliorare la tecnica e lo stato fisico del calciatore. Comunque durante il corso della stagione appena migliora lo stato fisico un buon allenatore dev'essere capace di variare le esercitazioni. Questo potrebbe essere proposto per quei giocatori che si allenano a bassa frequenza cardiaca, nel senso che il mister potrebbe decidere di condizionare l'intensità dell'esercitazione incrementando la velocità del gioco allo scopo di indurre negli atleti un aumento della frequenza cardiaca. Altresì, questo studio ha dimostrato come la frequenza cardiaca possa essere incrementata, aumentando lo spazio da percorrere. Ovviamente si consiglia di monitorare costantemente i battiti cardiaci per poter controllare l'intensità del gioco nel corso delle esercitazioni.

Gli aspetti principali di questo esperimento sono stati:

- l'incremento del numero di giocatori nelle esercitazioni, causa di solito una diminuzione della media e della massima frequenza cardiaca;
- l'incremento del numero dei giocatori causa un aumento delle azioni tecniche effettuate dalla squadra, ma una diminuzione delle azioni svolte dal singolo giocatore;
- l'incremento del numero dei giocatori causa una diminuzione delle azioni tecniche effettuate dai calciatori "bersaglio" situati su ciascun lato del campo;
- allargando il campo delle esercitazioni di 10 metri, aumenta la frequenza cardiaca; ma le azioni tecniche rimangono invariate
- nell'11 vs 11 e nel 3 vs 3 la frequenza cardiaca è simile, mentre aumenta negli esercizi di 1 vs 1 e 2 vs 2;
- nel 4 vs 4 e nel 5 vs 5 la frequenza cardiaca diminuisce;
- il fondamentale più utilizzato, nelle esercitazioni, a campo ridotto, è il passaggio.

Il secondo studio che ho preso in considerazione è stato effettuato su una squadra amatoriale di calciatori venticinquenni.

L'allenamento prevedeva due sedute settimanali con esercitazioni di 3 vs 3, 4 vs 4, 5 vs 5 e 6 vs 6 con e senza l'incoraggiamento del mister e con 3 modificazioni delle dimensioni del campo (stretto, medio, largo).

Lo scopo è stato quello di analizzare la frequenza cardiaca, la percezione dello sforzo e la quantità di acido lattico.

Prima di partecipare a questo studio, i giocatori hanno dovuto effettuare una visita medica all'inizio della stagione conformemente alla Legge Italiana, in modo da garantire la loro buona salute. Questo esame medico prevedeva: un elettrocardiogramma, un'analisi del sangue, un esame delle urine ed una spirometria. Lo studio è stato effettuato di comune accordo con l'American College of Sports Medicine e approvato dalla società dei giocatori partecipanti.

L'allenamento durava 120 min, e veniva svolto dalle 2 alle 3 volte a settimana (di solito il martedì e il giovedì, e in alcune occasioni anche il venerdì) più una partita alla domenica.

L'allenamento fisico è stato effettuato solamente con esercizi di squadra senza utilizzare esercitazioni di forza o di potenza. Le prove sono durate da settembre a giugno per un totale di 67 sedute, e sono state fermate nei mesi di dicembre e gennaio in modo da evitare il freddo e quindi malattie oppure ancora peggio infortuni.

Le esercitazioni sono state effettuate con e senza l'utilizzo del portiere, con porte piccole, a tocchi liberi e con aiutanti fuori dal campo con lo scopo di rimettere la palla in gioco il più velocemente possibile appena questa veniva "buttata" fuori dal campo. I gol erano considerati validi solo se tutti i giocatori di una squadra, al momento della segnatura, fossero nella metà campo avversaria. Durante alcuni esercizi il mister incoraggiava i giocatori ("passa la palla", "dai attaccalo", fai più movimento"), in altri invece osservava in silenzio. L'esercizio prevedeva 3 ripetizioni da 4 minuti, con un recupero attivo di 3 minuti tra una serie e l'altra.

In modo da ottenere dati individuali sulla frequenza cardiaca, ai giocatori è stato chiesto di effettuare un test di resistenza (yo-yo) e un test di recupero intermittente nei mesi di settembre, febbraio e maggio. Nel mese di giugno (prima della pausa per i play-off) essi hanno effettuato un test di lavoro incrementale in modo da determinare il massimo consumo di ossigeno. Il valore più alto di frequenza cardiaca riscontrato durante i test in laboratorio e su campo è stato utilizzato come referenza massima. Il yo-yo test consiste in una prova a navetta di 20 metri con incremento della velocità e con un recupero attivo di 10 secondi fino all'esaurimento delle forze. Il test è stato considerato finito, nel momento in cui l'atleta non è riuscito a raggiungere la linea di fondo in tempo o non si è sentito in grado di fare un altro scatto alla velocità stabilita.

Il massimo ossigeno assorbito è stato determinato attraverso un test atletico incrementale effettuato su un tappeto mobile con un'inclinazione dell'1%. Il test è partito ad una velocità di 9 km.h per poi aumentare ogni minuto la velocità di 1 km.h fino ad esaurimento forze stimato non oltre i 12 minuti.

La frequenza cardiaca, durante ogni sessione di allenamento, è stata rilevata ogni 5 s mediante un Shorrange telemetry HR monitor system. A tutti i calciatori è stato chiesto di controllare frequentemente il loro monitor, in modo da evitare errori di rilevazione della frequenza cardiaca. Assistenti preparati erano pronti ad intervenire nel caso ci fossero stati problemi con l'apparecchio.

Ogni giocatore ha utilizzato lo stesso monitor. Per l'analisi è stata utilizzata la frequenza cardiaca media dei 3-4 minuti di attività intensa.

Dopo la terza serie è stato rilevato anche l'acido lattico al lobo dell'orecchio, e immediatamente analizzato.

Alla fine degli esercizi, ad ogni calciatore è stato chiesto di stimare la propria percezione dello sforzo attraverso la scala di Borg.

Successivamente, il gruppo è stato diviso in 2: da una parte i partecipanti con i valori più alti di VO₂ max, dall'altra quelli con i valori più bassi. Per comparare, nelle esercitazioni, l'intensità media tra i due gruppi, è stato utilizzato un t-test.

Un significativo aspetto è stato analizzato tra il massimo consumo di ossigeno e la % di HR massima ottenuti dai giocatori durante gli esercizi. Utilizzando la tecnica della divisione, conforme alla valutazione del massimo consumo di ossigeno, è stato rilevato come i giocatori con i valori più alti, svolgessero le esercitazioni ad un'intensità più alta rispetto ai partecipanti con i valori più bassi.

I dati presentati nella tabella 6, rappresentano la media delle intensità individuali delle esercitazioni ottenute dai calciatori durante tutto l'arco della stagione.

TABLE 6. Average small-sided games exercise intensities of the soccer players with maximum oxygen uptake above (Higher group) and below (Lower group) the median value.

Variables	Higher (N=10)	Lower (N=10)	Effect Size
% of HR _{max}	88.6 ± 1.1	86.7 ± 0.6 ***	1.41
[La ⁻] (mmol·L ⁻¹)	5.2 ± 5.2	4.4 ± 0.5 *	1.17
RPE (CR10)	7.1 ± 0.3	6.9 ± 0.2 *	0.93

*, P<0.05; ***, P<0.001, significantly different from the Lower group

L'efficacia di un allenamento, o di un esercizio, è relazionata sulla base delle tensioni psicologiche che vengono imposte ad un atleta. Ma manipolando tutti i fattori menzionati in questo studio, è possibile creare differenti stimoli nell'atleta, che derivano probabilmente dal risultato di differenti adattamenti psicologici. Infatti, l'utilizzo di esercitazioni a media intensità, negli allenamenti aerobici, hanno lo scopo di aumentare la potenza ossidativa dei muscoli, mentre l'utilizzo di esercizi ad alta intensità, possono migliorare soprattutto i fattori centrali, come ad esempio la capacità del cuore di pompare sangue.

Il numero di giocatori coinvolti nelle esercitazioni, influenza l'intensità di un esercizio. Specialmente, la frequenza cardiaca, l'acido lattico e la percezione dello sforzo, subiscono un sostanziale incremento dei valori dall'esercizio di 6 vs 6 all'esercizio di 3 vs 3. Analogamente, sia le dimensioni del campo, sia l'incoraggiamento del mister, possono influenzare questi valori.

Apparentemente, l'incremento dell'intensità nelle esercitazioni, come conseguenza di un minor numero di giocatori e come risultato dell'aumento delle dimensioni del campo, può essere relativo all'incremento dell'area di gioco disponibile per ogni giocatore in ciascuna di queste condizioni, e quindi ad un maggior carico di lavoro. Quindi una maggiore intensità durante gli esercizi con un numero più basso di giocatori, è probabilmente relativa ad una maggiore probabilità di intervenire sulla palla.

Hoff ha proposto il bisogno di un incoraggiamento sistematico del coach ai propri giocatori, in modo da motivarli fino a farli raggiungere un alto livello di intensità.

I risultati di questa indagine hanno confermato le proposte di Hoff: infatti rilevando la % della massima frequenza cardiaca, l'acido lattico e l'RPE, ha notato come questi valori aumentino con l'incoraggiamento del mister.

Helgerud ha dimostrato che l'esercizio ad elevata intensità svolto al 90-95% della massima frequenza cardiaca è efficace per il miglioramento della VO₂ max, della soglia lattacida e di molti altri aspetti fisici e psichici.

Per esempio nel 5 vs 5, l'HR max, in un campo di dimensioni medie con l'incoraggiamento dell'allenatore, aumenta da 88.8 a 91.1%. Valori simili sono stati riscontrati anche durante esercitazioni di: 3 vs 3 con e senza il supporto dell'allenatore, 4 vs 4 e 5 vs 5, suggerendo che questi esercizi specifici possono essere utilizzati per aumentare l'allenamento aerobico e le prestazioni in partita.

Durante le esercitazioni è stato evidenziato un aspetto molto importante nel rapporto tra il massimo consumo di ossigeno e la frequenza cardiaca media. Infatti si è notato come i calciatori più in forma si allenassero ad un'intensità maggiore rispetto ai soggetti con bassa capacità aerobica.

Questo accertamento è stato anche confermato dalle significative differenze, nelle intensità degli esercizi, tra i giocatori con più alto consumo di ossigeno.

Questo risultato è in contrasto con Hoff, che afferma che i calciatori con più alto VO₂ max, esercitano sforzi con un'intensità minore rispetto ai giocatori con bassa potenza aerobica durante il 5 vs 5.

Però, in un recente studio, fatto su un gruppo di giovani calciatori, non è stata trovata nessuna correlazione tra il massimo consumo di ossigeno e la frequenza cardiaca media. Le differenze, fra questi studi, possono essere dovute alle diverse caratteristiche delle squadre prese in esame, oppure dalle diverse motivazioni.

Come conseguenza, è probabile che l'effetto delle esercitazioni aerobiche sui giocatori sia relazionato alle caratteristiche della squadra, in modo da individuare una consistente relazione tra il livello di salute e l'intensità degli esercizi.

Per esempio, combinando tutti questi fattori è possibile ottenere molti esercizi con intensità differenti. Durante un 3 vs 3 con l'incoraggiamento del mister, e campo largo, i giocatori raggiungono il 91% della massima frequenza cardiaca, accumulano 6,5 mmol di acido lattico, e riportano un RPE di 8.5.

Al contrario, quando il numero dei giocatori raddoppia (6 vs 6), diminuisce la grandezza del campo, e viene meno l'incitamento dell'allenatore, la FC max diminuisce all'83,8%; l'acido lattico a 3.6 mmol e la percezione dello sforzo a 4.8.

Comunque, è stato dimostrato che allenandosi ad un'intensità superiore al 90% della massima frequenza cardiaca, vi sono dei netti miglioramenti sia a livello aerobico, sia a livello della prestazione di un calciatore.

L'intensità media delle esercitazioni trattate in questa ricerca, fanno parte del range classificato come alto da Bangsbo.

Ciò suggerisce come codesti esercizi non siano appropriati per un moderato esercizio aerobico di media intensità. Per questo tipo di allenamento è preferibile la corsa o altri esercizi specifici.

SMALL-SIDED GAMES: THE PHYSIOLOGICAL AND TECHNICAL EFFECT OF ALTERING PITCH SIZE AND PLAYER NUMBERS

Adam Owen, Craig Twist and Paul Ford

50 INSIGHT – ISSUE 2, VOLUME 7, SPRING 2004

Abstract

Small-sided games are widely used during football practice. These games enable players to experience situations that they encounter during actual match play. By experiencing these situations during practice, players are able to improve technical, tactical and physiological aspects of their game. Previous research (see Platt et al, Autumn 2001, Insight, Issue 4, Volume 4, pp 23-24) has shown that these key aspects are differentially affected by the number of players on the pitch. At present, however, few studies have investigated how these key aspects are affected by altering other constraints inherent in small-sided games.

The present study sought to examine the physiological and technical effects of altering the pitch size and number of players in small-sided games. Participants were professional

football players (aged 17.46 ± 1.05 years) from an English 2nd Division club. They were required to play in a small-sided game (see Figure 1) in which players attempt to maintain possession of the ball using their teammates and the target players (T). Target players were located on either side of the pitch and played for whichever team was in possession. Additional players were used as “ball boys” to limit the amount of time the ball was out of play. All small-sided games were played on an artificial pitch. Players took part in five separate sessions: (i) 1v1 on pitch sizes 5 x 10 m, 10 x 15m and 15 x 20 m; (ii) 2v2 on pitch sizes 10 x 15 m, 15 x 20 m and 20 x 25 m; (iii) 3v3 on pitch sizes 15 x 20 m, 20 x 25 m and 25 x 30 m; (iv) 4v4 on pitch sizes 20 x 25 m, 25 x 30 m and 30 x 35 m; and (v) 5v5 on pitch sizes 25 x 30 m, 30 x 35 m and 35 x 40 m. Table 1 summarises the pitch sizes used for each small-sided game format. An exercise-rest ratio of 1:4 (3 minutes exercise, 12 minutes active recovery) was used. Thus, players performed for 3 minutes on the smallest pitch size, then following 12 minutes active recovery, they performed for 3 minutes on the middle pitch size, then following another 12 minutes active recovery, they performed for 3 minutes on the largest pitch size. During the active recovery period the players were required to perform, in pairs, 2-touch “keep-up”.