



16° Corso Nazionale Coni per Tecnici di IV Livello Europeo

2016

Project Work

Match Analysis del Terzo Colpo nel Badminton

Autore: Enrico Galeani

Supervisore: Lorenzo Pugliese



Roma, 16 dicembre 2016

INDICE

Introduzione.....	pag 2
Capitolo 1	
1.1 LA STORIA DEL BADMINTON.....	pag 4
1.2 NASCE LA FEDERAZIONE ITALIANA BADMINTON.....	pag 5
1.3 LA QUALIFICAZIONE OLIMPICA PECHINO 2008.....	pag 6
1.4 LA QUALIFICAZIONE OLIMPICA LONDRA 2012.....	pag 6
1.5 LA QUALIFICAZIONE OLIMPICA RIO 2016.....	pag 6
Capitolo 2	
2.1 IL BADMINTON: LE REGOLE DEL GIOCO.....	pag 7
2.2 ALCUNI DEI COLPI NEL BADMINTON.....	pag 8
2.3 PERFORMANCE NEL BADMINTON.....	pag 9
2.4 STRUTTURA TEMPORALE DI UNA PARTITA.....	pag 10
2.5 CENNI DI ANALISI NOTAZIONALE DELLA PARTITA.....	pag 13
2.7 CENNI SUI SISTEMI ENERGETICI.....	pag14
2.8 CAPACITA' PERCETTIVE E DI ANTICIPAZIONE.....	pag14
Capitolo 3	
3.1 SCOPO DELLO STUDIO.....	pag 15

3.2 METODO.....	pag 15
Capitolo 4	
4.1 ANALISI STATISTICA.....	pag 19
4.2 RISULTATI.....	pag 19
Capitolo 5	
5.1 DISCUSSIONE.....	pag 21
Capitolo 6	
6.1 CONCLUSIONI.....	pag 22
BIBLIOGRAFIA.....	pag 23
SITOGRAFIA.....	pag 29

INTRODUZIONE

Questo elaborato nasce dalla mia grande passione per questo sport, il Badminton. Prima da atleta sul campo, in Italia e all'estero mi sono confrontato spesso con i miei avversari per migliorare la tecnica e l'efficacia dei nostri colpi e atteggiamenti in campo. Negli ultimi anni come allenatore ho cercato sempre di trovare il giusto approccio con i diversi atleti che ho allenato. Ho il gusto di sperimentare nuove modalità di allenamento e l'utilizzo della tecnologia mi piace e credo sia un importante ausilio per migliorare le performance dei nostri atleti e offrire nuovi spunti ai nostri tecnici. Premesse queste mie peculiarità mi sono chiesto, nel momento della scelta del tema per la mia ricerca se la mia curiosità per l'uso della tecnologia potesse essere messa al servizio dell'allenatore. Ho deciso quindi di analizzare alcune partite tramite video per capire l'efficacia di

colpi utilizzati dai giocatori di singolo maschile rispetto alla loro posizione in campo e alla postura durante l'esecuzione del colpo.

Nel primo capitolo descrivo la storia della nostra federazione, giovani ma già lanciata a livello internazionale con tre qualificazioni nelle ultime tre edizioni dei Giochi Olimpici. Il secondo capitolo è dedicato alla spiegazione breve di alcune caratteristiche fondamentali del Badminton dalle regole a quelle della struttura temporale di una partita per concludere con alcuni cenni sulla fisiologia ed i sistemi energetici che vengono impiegati durante la partita.

Il terzo capitolo descrive lo scopo e il metodo della ricerca. Nel quarto sono contenuti i dati e l'analisi statistica che ho effettuato per dimostrare la mia ipotesi. Si arriva al quinto e sesto nei quali sono descritte la discussione e le conclusioni finali al termine dello studio e alcuni spunti sulle possibili applicazioni pratiche in campo.

Capitolo 1

1.1 LA STORIA DEL BADMINTON¹

Il Badminton ha radici antichissime; le testimonianze storiche confermano l'esistenza, fin dal I secolo a.C., di un antico gioco cinese in cui si usavano volani e rudimentali racchette. Molto popolare, il gioco inizia a "volare" e diffondersi verso terre lontane raggiungendo il Giappone, l'India, il vecchio Siam, la Sumeria fino a toccare la Grecia e poi arrivare in Inghilterra. Il "volano" acquisisce dignità di disciplina sportiva nel 1860, in un castello inglese, "Badminton House", luogo da cui la disciplina prende il nome e dove vengono codificate le regole e si diffonde in tutto il pianeta.

Nel 1934 è stata fondata l'International Badminton Federation (IBF) i cui membri costituenti furono: Canada, Danimarca, Inghilterra, Francia, Irlanda, Olanda, Nuova Zelanda, Galles e Scozia.

Dal 2007 l'IBF è diventata Badminton World Federation (BWF).

Al giorno d'oggi il Badminton può contare su 164 associazioni affiliate alla

¹ <http://www.badmintonitalia.it/la-federazione/la-storia.html>

federazione internazionale Badminton World Federation (BWF) ed è il terzo sport più praticato al mondo.

La BWF è l'organo di governo dello sport del badminton ed ha sede a Kuala Lumpur (Malesia) e uffici a Losanna (Svizzera) e collabora attivamente per lo sviluppo del Badminton con il CIO e i Comitati Olimpici Nazionali.

Il Badminton compare in Italia negli anni '40. Nei primi anni '60, si comincia a diffondere la pratica in maniera non omogenea.

Riccardo Simonetti, appassionato di Padova, crea una Federazione Italiana (1960 - 1966) che si affilia all'IBF. Merano e Bolzano sono altri due centri vitali della propagazione dello sport del volano. Dopo le prime apparizioni, il badminton entra nel 1974, grazie alle intuizioni e all'opera del Cavalier Aurelio Chiappero, in una fase pionieristica. Il 16 giugno 1974 è una data storica. Il Cavalier Chiappero scrive al CONI, dichiarando la sua intenzione di costituire "la Federazione Italiana del Volano - FIDV". Nel 1976 si costituisce l'"Associazione Italiana Badminton - A.I.B", che accoglie poi lo squash, trasformandosi in A.I.B.S. (Associazione Italiana Badminton Squash) ottenendo il riconoscimento della Federazione Italiana Tennis. Nel 1977 si svolge il 1° Campionato italiano e ad aprile del 1978 (dal 9 al 15), la squadra Nazionale italiana, composta da 6 giocatori, effettua la sua prima trasferta per partecipare ai Campionati Europei a Preston, in Inghilterra. Compongono la formazione azzurra Kurt Duschek (capitano), Carlo Klammsteiner, Heinz Knabl, Walli Raffener, Annelies Waldner e Lida Schopf. La squadra azzurra viene inserita nel quarto girone eliminatorio insieme a Svizzera, Belgio e Portogallo. Lorenz Waldner, attualmente Consigliere Federale, fu il team manager della squadra azzurra. Il primo Regolamento Tecnico di Gioco fu stampato nel gennaio 1978 mentre un anno dopo si pubblica quello dei Campionati Italiani a squadre.

1.2 NASCE LA FEDERAZIONE ITALIANA BADMINTON

Nel 1985 inizia un nuovo periodo per il badminton italiano, che ha avuto nella figura del Cavalier Aurelio Chiappero un instancabile sostenitore e propulsore del movimento. Il 24 marzo di quell'anno viene approvato lo scioglimento dell'Associazione Italiana Badminton Squash - A.I.B.S., decretando la separazione dei due sport e la trasformazione dell'associazione in "Federazione

Italiana Badminton - FIB", sotto il patrocinio della Federazione Italiana Tennis. Viene eletto democraticamente il primo Consiglio Federale presieduto da Aurelio Chiappero. Gli anni successivi sono contraddistinti dall'impegno per fondare le basi strutturali della Federazione e assumere i requisiti necessari per essere riconosciuta Federazione effettiva del Coni e non più disciplina associata. Con l'inserimento del Badminton nel programma ufficiale delle Olimpiadi di Barcellona nel 1992, dopo essere stato sport dimostrativo alle Olimpiadi di Seul nel 1988, la Federazione fa richiesta ufficiale al Coni per ottenere tale riconoscimento. Il riconoscimento quale Federazione Sportiva Nazionale avviene il 31 ottobre 2000 ed è reso giuridicamente effettivo nel 2002 sotto la presidenza di Rodolfo La Rosa. In questo periodo il badminton italiano si inserisce anche a livello internazionale, in particolare contribuendo allo sviluppo del gioco nel bacino del Mediterraneo attraverso la Confederazione Mediterranea Badminton (CO.ME.BA).

1.3 LA QUALIFICAZIONE OLIMPICA PECHINO 2008

La FIBa nel perseguire i suoi obiettivi istituzionali - quali la crescita strutturale tecnica e organizzativa, la promozione sul territorio ed il consolidamento del movimento agonistico - si concentra su un progetto altamente ambizioso, perseguito e desiderato da ogni federazione sportiva: la qualificazione olimpica. Negli anni sono diversi gli atleti Azzurri lanciati a livello internazionale, accompagnati sempre da un team tecnico di altissimo livello, cercando di intraprendere una "esperienza italiana" che nel 2008 si consacra con la qualificazione olimpica della prima atleta italiana, Agnese Allegrini, sotto la presidenza di Alberto Miglietta. L'Azzurra ha raggiunto la storica qualificazione nella 27^a posizione su 38 nel tabellone di singolare femminile.

1.4 LA QUALIFICAZIONE OLIMPICA LONDRA 2012

Agnese Allegrini, 33esima nel ranking mondiale, ottiene il pass olimpico per Londra 2012 per rappresentare l'Italia alle Olimpiadi di Londra 2012. Nell'elenco dei qualificati la nostra azzurra si colloca al ventesimo posto delle atlete selezionate per il singolo femminile.

1.5 LA QUALIFICAZIONE OLIMPICA RIO 2016

Il 6 Maggio 2016, il sogno Olimpico si realizza per la terza volta consecutiva. A centrare il Truardo di Rio 2016 è Jeanine Cicognini, numero 57 del ranking mondiale. L'atleta Azzurra, ventottesima tra le atlete che voleranno in Brasile, disputerà il singolare femminile.

Capitolo 2

2.1 IL BADMINTON: LE REGOLE DEL GIOCO

Il badminton si gioca su un campo di superficie sintetica delle dimensioni di 13.4 x 6.1 metri, con una rete centrale di 1.5 m di altezza, molto simile a quella della pallavolo. Le partite si giocano al coperto, in singolo e in doppio maschile, femminile e doppio misto. La forma della racchetta, molto leggera ed oblunga, ha un caratteristico piatto centrale molto piccolo, capace di imprimere al volano altissime velocità (fino a 290 km/h) ed accentuate angolazioni. Il match si svolge al meglio dei tre giochi e vince chi arriva per primo a 21 punti. Nel corso del 2006, si è avuta una variazione dell'assegnazione dei punti, passando dal sistema del cambio palla a quello chiamato "rally system point"².

² https://en.wikipedia.org/wiki/Scoring_system_development_of_badminton

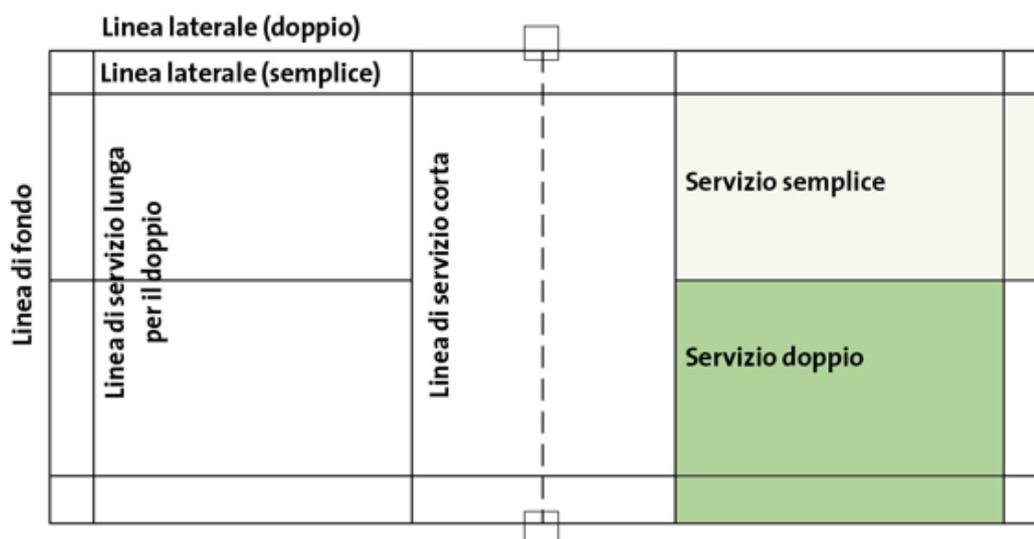


figura 1

2.2 ALCUNI DEI COLPI NEL BADMINTON

Ogni giocatore o coppia, prende posizione su un lato della rete. Lo scopo del gioco è di colpire il volano usando la racchetta e facendolo passare sopra la rete in modo che l'avversario non riesca a rispedito indietro prima che tocchi terra e al contempo facendo sì che non atterri al di fuori dei limiti del campo.

Durante il gioco si utilizzano diversi tipi di colpi. I più importanti sono:

Clear, è un colpo che manda il volano a fondo campo e che serve a fare indietreggiare l'avversario il più possibile; si distingue in offensivo e difensivo. Offensivo quando ha la traiettoria tesa e di conseguenza veloce, difensivo quando invece ha una traiettoria alta e lenta.

Drop, è un colpo nel quale il giocatore mette poca forza, poiché il suo scopo è quello di mandare il volano il più possibile vicino alla rete colpendolo da fondocampo, e si distingue anch'esso in difensivo e offensivo: difensivo quando

ha la traiettoria lenta e cade molto vicino alla rete, offensivo quando cade leggermente più lontano dalla rete con traiettoria tesa e più veloce;

Smash, cioè la schiacciata, viene eseguito molte volte con il salto: è il colpo più veloce del gioco e in questi casi il volano può superare anche i 300 km/h; tutti questi colpi vengono spesso eseguiti da fondo campo.

Quando si gioca "a rete", cioè nei pressi della rete, si usano colpi con nomi diversi:

Lift si alza il volano a fondocampo (anche questo colpo può essere distinto tra offensivo e difensivo: difensivo quando il lift è alto e "a campana", offensivo quando invece il colpo è teso e veloce, in modo da dare meno tempo all'avversario per tornare a centro campo);

Net shot è un colpo che da sotto rete cerca di mandare il volano il più possibile corto e basso dall'altra parte;

Kill costituisce la cosiddetta chiusura a rete, equiparabile allo Smash prima citato.

Servizio è il colpo di avvio del gioco può essere corto o lungo sul dritto o sul rovescio.

Questi sono i colpi principali del badminton, ma ne esistono diverse altre varianti che modificano lo stile di gioco di ogni atleta che pratica questo sport.

2.3 PERFORMANCE NEL BADMINTON

I Fattori che caratterizzano la performance nel Badminton sono molteplici, rivelando la complessità di questo sport. Il Badminton competitivo è caratterizzato da un'elevata intensità ed azioni intermittenti.

Valutazioni specifiche sono state sperimentate ed adattate per misurare le prestazioni nel Badminton. Studi per l'analisi del match; tempi di gioco e di recupero (fase attiva e fase di riposo) e per le caratteristiche neuromuscolari degli atleti.

Il dispendio energetico dipende dai fattori morfologici dei giocatori e dalla loro efficienza ed efficacia negli spostamenti in campo.

I giocatori devono concentrare la loro attenzione sul volano e sugli avversari al fine di anticipare i loro spostamenti. La preparazione del colpo è atipica e

sorprendente traiettoria del volano³ richiedono notevole abilità al fine di colpire in modo efficace coprendo l'intera superficie del campo da gioco. I giocatori adattano i loro movimenti utilizzando prevalentemente l'interazione tra le loro caratteristiche neuromuscolari e i feed back visivi.

Ciò richiede rapidi cambi di direzione e balzi (passi Chasse o Pivot) più che movimenti di corsa. I colpi tirati con l'ausilio della catena cinetica posteriore e dell'arto superiore generano movimenti netti e rapidi del braccio. Sono necessarie e vanno spesso assunte una grande varietà di posizioni posturali⁴

2.4 STRUTTURA TEMPORALE DI UNA PARTITA

Il Badminton è uno sport racchetta in cui la struttura temporale della partita è caratterizzata da azioni di breve durata ad alta intensità⁵ intervallata da brevi periodi di riposo.

Le partite ufficiali hanno una durata complessiva da 40 minuti⁶ ad 1 ora⁷. Gli studi sulle caratteristiche temporali del gioco sono effettuati misurando diverse variabili, la durata partita viene calcolata misurando il tempo intercorso dal primo

³ Laffaye G. Comprendre et progresser au badminton. In: Chiron, editor. Sport pratique. 2013. p. 57–66.

⁴ Shariff AH, George J, Ramlan AA. Musculoskeletal injuries among Malaysian badminton players. Singapore Med J. 2009;50(11):1095–7

⁵ Cabello Manrique D, González-Badillo JJ. Analysis of the characteristics of competitive badminton. Br J Sports Med. 2003;37(1):62–6

⁶ Chen H, Chen TC. Temporal structure comparison of the new and conventional scoring systems for men's badminton singles in Taiwan. J Exerc Sci Fit. 2008;6(1):34–43.

⁷ Chin MK, Wong AS, So RC, et al. Sport specific fitness testing of elite badminton players. Br J Sports Med. 1995;29(3): 153–7.

servizio fino a quando il volano cade a terra per l'ultima volta. Il tempo di ogni singolo scambio detto "rally", il tempo trascorso dal servizio fino a quando il volano tocca terra. Il tempo di riposo, il tempo trascorso dal termine dello scambio fino a quando la racchetta non impatta il volano per il servizio successivo. Il tempo effettivo di gioco come somma dei tempi di tutti i "Rally", numero di colpi in ogni Rally come il numero complessivo di tocchi tra gli avversari dal servizio fino al termine del Rally. La densità di lavoro viene calcolata dividendo il tempo di gioco con il tempo di riposo e moltiplicando per cento e la frequenza di colpi, dividendo il numero dei colpi per il tempo effettivo di gioco⁸. (vedi tabella 1).

La durata della partita, la densità di lavoro e i tempi di riposo sono maggiori ($p < 0,05$) nel singolare maschile (MS) che nel singolare femminile (WS). Le caratteristiche più importanti nella struttura temporale di una partita di Badminton sono: la durata della partita (MS = 1,885.08 s; WS = 1,365.03 s), tempo del singolo scambio "Rally" (MS = 7.66 s; WS = 6,1 s), tempo di riposo (MS = 15.4 s; WS = 14.0 s), tempo effettivo di gioco (MS = 32,1%; WS = 29,8%), i colpi durante un singolo scambio (MS = 6.8; WS = 5.4), la densità di lavoro (MS = 0,49; WS = 0,43) e la frequenza dei colpi (MS = 1.021 s⁻¹, WS = 0.89 s⁻¹).

⁸ Abian-vicen J, Castanedo A, Abian P, et al. Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles. *Int J Perform Anal Sport*. 2013;13(2):310–20

Table 1 Comparative results of the timing structure of a badminton game

Study	Variables	Subject (n)/condition	Male results	Female results
Old scoring ^a				
Chen et al. [18]	Match duration	International (16)/S	2,754.6 ± 178.9 s	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	24.06 ± 2.38 min	18.30 ± 6.09 min
New scoring ^b				
Abian-Vincen et al. [22]		Olympic Games (20)/R	2,378.0 ± 387.9 s	1,696.1 ± 170.4 s
Abián et al. [26]		Olympic Games (40)/R	1,124.6 ± 229.9 s	NS
			1,260.3 ± 267.1 s	NS
Cabello Manrique et al. [15]		International (11)/R	1,689.33 ± 312.89 s	NS
Chen et al. [18]		International (16)/S	1,949.7 ± 147.6 s	NS
Chen et al. [23]		International (10)/S	29 ± 3 min	NS
Cabello et al. [20]		Top national (79)/R	2,090 ± 921 s	1,638 ± 930 s
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	17.27 ± 2.67 min	17.14 ± 0.97 min
Old scoring ^a				
Chen et al. [18]	Rally time	International (16)/S	7.9 ± 0.2 s	NS
Chen et al. [23]		International (10)/S	6.2 ± 1.0 s	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	4.63 ± 0.49 s	4.03 ± 0.59 s
Docherty [108]		Highly skilled (42)/S	10.0 ± 1.4 s	NS
		Medium skilled/S	9.7 ± 1.8 s	NS
		Lowly skilled/S	10.4 ± 1.3 s	NS
New scoring ^b				
Abian-Vincen et al. [22]		Olympic Games (20)/R	Set 1: 9.0 ± 0.9 s	Set 1: 7.8 ± 1.5 s
			Set 2: 9.1 ± 1.4 s	Set 2: 8.1 ± 1.7 s
Abián et al. [26]	Olympic Games (40)/R		9.0 ± 1.1 s	NS
			10.4 ± 2.1 s	NS
Cabello Manrique et al. [15]	International (11)/R		6.4 ± 1.25 s	NS
Chen et al. [18]	International (16)/S		8.2 ± 0.2 s	NS
Chen et al. [23]	International (10)/S		6.0 ± 0.6 s	NS
Faude et al. [25]	International (12)/S		5.5 ± 4.0 s	NS
Cabello et al. [20]	Top national (79)/R		7.3 ± 1.3 s	6.3 ± 1.4 s
Ming et al. [24]	Young national (16)/R		4.62 ± 0.86 s	4.16 ± 0.24 s
Old scoring ^a				
Ming et al. [24]	Rest time	Young national (16)/R	10.29 ± 1.42 s	10.18 ± 1.51 s
New scoring ^b				
Abian-Vincen et al. [22]		Olympic Games (20)/R	Set 1: 24.1 ± 3.8 s	Set 1: 17.6 ± 2.4 s
			Set 2: 25.2 ± 4.6 s	Set 2: 18.2 ± 3.5 s
Abián et al. [26]	Olympic Games (40)/R		24.7 ± 4.3 s	NS
			26.7 ± 4.6 s	NS
Cabello Manrique et al. [15]	International (11)/R		12.93 ± 2.68 s	NS
Faude et al. [25]	International (12)/S		11.4 ± 6.0 s	NS
Cabello et al. [20]	Top national (79)/R		14.2 ± 3.4 s	13.7 ± 4.2 s
Ming et al. [24]	Young national (16)/R		9.71 ± 1.32 s	10.53 ± 0.35 s
Old scoring ^a				
Chen et al. [23]	Effective playing time	International (10)/S	38.5 ± 3.5 %	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	31.19 ± 3.32 %	28.37 ± 0.31 %
New scoring ^b				
Abian-Vincen et al. [22]		Olympic Games (20)/R	Set 1: 28.1 ± 3.4 %	Set 1: 31.4 ± 2.6 %
			Set 2: 27.3 ± 2.4 %	Set 2: 31.3 ± 2.1 %
Abián et al. [26]	Olympic Games (40)/R		27.7 ± 2.9 %	NS
			28.0 ± 2.7 %	NS

Tabella 1

Table 1 continued

Study	Variables	Subject (n)/condition	Male results	Female results
Chen et al. [23]		International (10)/S	36.4 ± 2.4 %	NS
Faude et al. [25]		International (12)/S	31.2 ± 2.8 %	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	32.22 ± 3.34 %	28.30 ± 0.77 %
Old scoring ^a				
Chen et al. [18]	Shot per rally	International (16)/S	7.5 ± 0.1	NS
Chen et al. [23]		International (10)/S	6.0 ± 1.2	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	4.77 ± 0.47	3.58 ± 0.42
New scoring ^b				
Abian-Vincen et al. [22]		Olympic Games (20)/R	Set 1: 9.7 ± 0.8 Set 2: 9.9 ± 1.4	Set 1: 7.1 ± 1.6 Set 2: 7.4 ± 1.7
Abián et al. [26]		Olympic Games (40)/R	9.8 ± 1.1 11.1 ± 2.2	NS NS
Cabello Manrique et al. [15]		International (11)/R	6.0 ± 1.2	NS
Chen et al. [18]		International (16)/S	8.4 ± 0.2	NS
Chen et al. [23]		International (10)/S	5.9 ± 0.8	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	4.74 ± 0.78	3.48 ± 0.10
Old scoring ^a				
Chen et al. [23]	Work density	International (10)/S	0.63 ± 0.11	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	0.48 ± 0.07	0.40 ± 0.01
New scoring ^b				
Abian-Vincen et al. [22]		Olympic Games (20)/R	Set 1: 0.38 ± 0.06 Set 2: 0.36 ± 0.04	Set 1: 0.45 ± 0.05 Set 2: 0.44 ± 0.04
Abián et al. [26]		Olympic Games (40)/R	0.37 ± 0.05 0.39 ± 0.05	NS NS
Cabello Manrique et al. [15]		International (11)/R	0.49 ± 0.06	NS
Chen et al. [23]		International (10)/S	0.57 ± 0.06	NS
Faude et al. [25]		International (12)/S	0.51 ± 0.34	NS
Cabello et al. [20]		Top national (79)/R	0.53 ± 0.12	0.47 ± 0.08
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	0.46 ± 0.07	0.40 ± 0.02
Old scoring ^a				
Chen et al. [18]	Shot frequency	International (16)/S	0.98 ± 0.01 s ⁻¹	NS
Chen et al. [23]		International (10)/S	1.05 ± 0.08 s ⁻¹	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	1.03 ± 0.47 s ⁻¹	0.89 ± 0.60 s ⁻¹
New scoring ^b				
Abian-Vincen et al. [22]		Olympic Games (20)/R	Set 1: 1.08 ± 0.04 s ⁻¹ Set 2: 1.09 ± 0.03 s ⁻¹	Set 1: 0.91 ± 0.04 s ⁻¹ Set 2: 0.92 ± 0.06 s ⁻¹
Abián et al. [26]		Olympic Games (40)/R	1.09 ± 0.03 s ⁻¹ 1.07 ± 0.04 s ⁻¹	NS NS
Cabello Manrique et al. [15]		International (11)/R	0.93 ± 0.11 s ⁻¹	NS
Chen et al. [18]		International (16)/S	1.05 ± 0.02 s ⁻¹	NS
Chen et al. [23]		International (10)/S	1.03 ± 0.07 s ⁻¹	NS
Faude et al. [25]		International (12)/S	0.92 ± 0.31 s ⁻¹	NS
Ming et al. [24]		Young national (16)/R	1.03 ± 0.22 s ⁻¹	0.84 ± 0.31 s ⁻¹

Data are expressed as mean ± SD

R real match, S simulated match, NS not specified, SD standard deviation

^a Old scoring (match-game 15 points for males and 11 points for females)

^b New scoring (match-game 21 points for both)

Tabella 2

2.5 CENNI DI ANALISI NOTAZIONALE DELLA PARTITA

L'analisi notazionale fornisce un esame oggettivo della performance individuale dell'atleta attraverso l'analisi delle variabili scelte ed è utile per allenatori e giocatori per migliorare le prestazioni⁹. Con l'adozione del nuovo sistema di punteggio, il gioco è diventato più offensivo. Si studia in particolare la qualità e la tipologia dell'ultimo colpo per la vittoria dello scambio¹⁰.

2.6 CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEGLI ATLETI

Il Badminton è uno sport estremamente impegnativo¹¹ infatti, è lo sport di racchetta tra i più estenuanti al mondo¹². I giocatori devono muoversi rapidamente quando necessario, effettuando cambi di direzione improvvisi e continui adattamenti in funzione dell'avversario¹³. L'agilità, la flessibilità, la resistenza e la forza sono tutte capacità neuromuscolari necessarie per i giocatori di Badminton. Questo sport è una combinazione di alta intensità per brevi scambi nei quali viene utilizzato il sistema energetico anaerobico e più moderata intensità o negli scambi di lunga durata ad alta intensità nei quali viene reclutato il sistema aerobico¹⁴. Negli intervalli tra uno scambio e l'altro sono determinanti i momenti di recupero. I singoli sono più energeticamente dispendiosi che i doppi, con circa il 80% degli scambi di durata inferiore a 10 s¹⁵.

⁹ Cabello Manrique D, González-Badillo JJ. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *Br J Sports Med.* 2003;37(1):62–6.

¹⁰ Chen H, Chen TC. Temporal structure comparison of the new and conventional scoring systems for men's badminton singles in Taiwan. *J Exerc Sci Fit.* 2008;6(1):34–43.

¹¹ Tiwari LM, Rai V, Srinet S. Relationship of selected motor fitness components with the performance of badminton player. *Asian J Phys Educ Comput Sci Sports.* 2011;5(1):88–91

¹² Lees A. Science and the major racket sports: a review. *J Sports Sci.* 2003;21(9):707–32.

¹³ Withers RT, Craig NP, Bourdon PC, et al. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *Eur J Appl Physiol.* 1987;56(2):191–200.

¹⁴ Mikkelsen F. Physical demands and muscle adaptation in elite badminton players. In: Terauds J, editor. *Science in racket sport.* Del Mar: Academic Publishers; 1979. p. 55–67.

¹⁵ Abian-vicen J, Castaneda A, Abian P, et al. Temporal and notational comparison of badminton matches

2.7 CENNI SUI SISTEMI ENERGETICI

Gli sforzi prodotti dal giocatore di badminton sono di natura intermittente e pongono elevate esigenze di reclutamento di entrambi i sistemi energetici aerobico e anaerobico durante lo scambio e la fase di recupero. I ricercatori hanno osservato che il 60-70% della resa energetica durante i giochi deriva dal sistema aerobico, mentre il 30% è ottenuto dal sistema anaerobico, con una grande richiesta sul sistema anaerobico alattacido e, in misura minore, il metabolismo anaerobico lattacido ¹⁶.

2.8 CAPACITA' PERCETTIVE E DI ANTICIPAZIONE

I giocatori di badminton devono allenare molto l'apparato visivo dovendo raccogliere ed interpretare precise informazioni nel minor tempo possibile. Devono avere un comportamento anticipatorio. I giocatori di alto livello sono sempre in grado di utilizzare le informazioni che catturano dai movimenti del corpo del proprio avversario anticipando i propri per effettuare un colpo vincente.

between men's singles and women's singles. Int J Perform Anal Sport. 2013;13(2):310–20.

¹⁶Cabello Manrique D, González-Badillo JJ. Analysis of the characteristics of competitive badminton. Br J Sports Med. 2003;37(1):62–6.

Capitolo 3

3.1 SCOPO DELLO STUDIO

Le caratteristiche neuromuscolari degli atleti di Badminton descritte in sintesi fino a qui e le regole specifiche di questo sport mi hanno spinto a cercare quale potesse essere un fattore limitante della prestazione dell'atleta durante un match per proporre una metodologia di allenamento che stimolasse tecnici ed atleti stessi a migliorare la loro performance .

In particolare mi sono concentrato sull'individuare la possibile correlazione presente, durante un match di singolo maschile, durante competizioni internazionali valide per l'assegnazione di punteggio nel Ranking Mondiale, tra la posizione dell'atleta di servizio nell'atto di effettuare il terzo colpo di uno scambio e la sua efficacia nel chiudere lo scambio stesso a suo favore o comunque a rimanere sempre in posizione di attacco durante lo scambio.

3.2 METODO DI RICERCA

Ho analizzato 9 partite di singolare maschile tra atleti inseriti nel Ranking mondiale nelle posizioni dal 5° al 162° (i dati del Ranking fanno riferimento al ottobre 2016). La prevalenza è di atleti dal 50° al 90° posto del ranking, potenziali avversari dei nostri atleti azzurri, o almeno quelli con i quali capita più frequentemente di disputare incontri. Complessivamente sono stati esaminati 517 rally (azioni di gioco che vanno dal servizio alla chiusura del punto). Sono stati analizzati 3.504 colpi effettuati dai 18 giocatori valutando la posizione del corpo al momento dell'impatto e la posizione in campo.

SOGGETTI

Nome Cognome	Nazionalità	World Ranking	Età
Misha Zilberman	ISR	58	27
Iztok Utrosa	SLO	119	28
Scot Evans	IRL	71	29
Ludik Milan	CZE	72	24
Pedro Martins	POR	58	26
Ville Lang	FIN	76	31
Jan Jorgensen	DAN	5	29
Vladimir Malkov	RUS	52	30
Kim Bruum	DAN	62	23
Pablo Abian	ESP	35	31
Ernesto Velazquez	ESP	93	28
Caljouw Mark	NED	162	21
Yuhan Tan	BEL	51	29
Raul Must	EST	42	29
Dziolko Adrian	POL	56	26
Rouxel Thomas	FRA	69	25
Zwiebler Marc	GER	10	32
Hurskainen Henry	SWE	49	30

Tabella 3

Gli atleti sono 18 la loro età media è $27.6 \pm 2,9$ anni.

Nome	Terzo colpo (da dove colpisce)			Avversario (in che zona colpisce)			Risoluzione		
	<i>fondo</i>	<i>metà</i>	<i>rete</i>	fondo	metà	rete			

score	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	vinto	att +1 (5°)	att +2 (7°)	p r	
0.0																													
1.0																													
....																													

Le partite sono state visualizzate su YouTube e sono scaricabili ai seguenti link:

1. https://youtu.be/Bk-f9_EMen8
2. <https://youtu.be/8zeeFV6SPYk>
3. <https://youtu.be/zWPbVpfXUwg>
4. <https://youtu.be/nV8xDmdbwUs>
5. <https://youtu.be/Lr0Xe0aNySY>
6. <https://youtu.be/nzDHbbmcYQs>
7. <https://youtu.be/QzHVBx1OJvU>
8. https://youtu.be/aJP2P9pxf_Q
9. <https://youtu.be/cYanJ0hCaSE>

Tutte le partite sono state disputate durante competizioni Internazionali negli anni tra il 2015 e il 2016.

Per ogni set di ogni singola partita ho collezionato e riportato i dati nella tabella seguente:

Tabella 4

Nella sezione Terzo colpo ho differenziato le zone 1,2,3 in base alla posizione in cui il giocatore di servizio arrivava all’impatto con il volano; Zona 1 dal nastro a salire effettuando un colpo sopra la testa fino a colpire in estremo affanno in zona 3 impattando il volano quasi a terra in una posizione estremamente scomoda. Nella sezione Avversario (in che zona colpisce) ho attribuito il valore da 1 a 5 indicando 1 come colpo comodo sopra la testa, 5 colpo scomodo quasi a terra. Nella sezione Risoluzione indico come vinto lo scambio chiuso al terzo colpo; un colpo in posizione comoda sopra la testa al 5° scambio; un colpo comodo in posizione sopra la testa al 7° scambio ed in fine perde/no att se dopo il 7° colpo dello scambio il volano continua ad essere in gioco o cade assegnando il punto all’ avversario. Il campo è stato diviso in tre zone fondo campo, metà e rete. La raccolta dei dati con il metodo dell’analisi notazionale mi ha permesso di analizzare qualitativamente i singoli incontri per verificare la mia ipotesi.

Capitolo 4

4.1 ANALISI STATISTICA

Per verificare che la distribuzione degli eventi osservati non sia casuale è stato utilizzato il test chi-quadrato. La significatività è stata fissata ad un valore di $P < 0.05$. Le analisi sono state eseguite con il programma statistico GraphPad Prism.

4.2 RISULTATI

Terzo colpo dalla rete (figura 2)

Quando il giocatore riesce ad eseguire il terzo colpo dalla rete in zona 1 ottiene un punto diretto con il terzo colpo l'8,5% delle volte, ha un'opportunità di attacco al 5° colpo (Att +1) il 47,5%, e un'opportunità di attacco al 7° colpo (Att +2) l'8,5%. Il giocatore perde l'iniziativa o il punto nel 35,6% dei casi. Se il volano è colpito in zona 2 o 3 le percentuali di punti vinti al terzo colpo si abbassano al 4,2% e 3% rispettivamente. Le possibilità di attacco al 5° si riducono arrivando al 26,8% e 18,8% per la zona 2 e la zona 3 rispettivamente e la possibilità di essere offensivi al 7° colpo passa al 17,6% e 14%. Infine aumentano gli scambi che si concludono con la perdita di iniziativa offensiva o la perdita del punto (51,4% in zona 2 e 65% in zona 3) ($P=0.0009$)

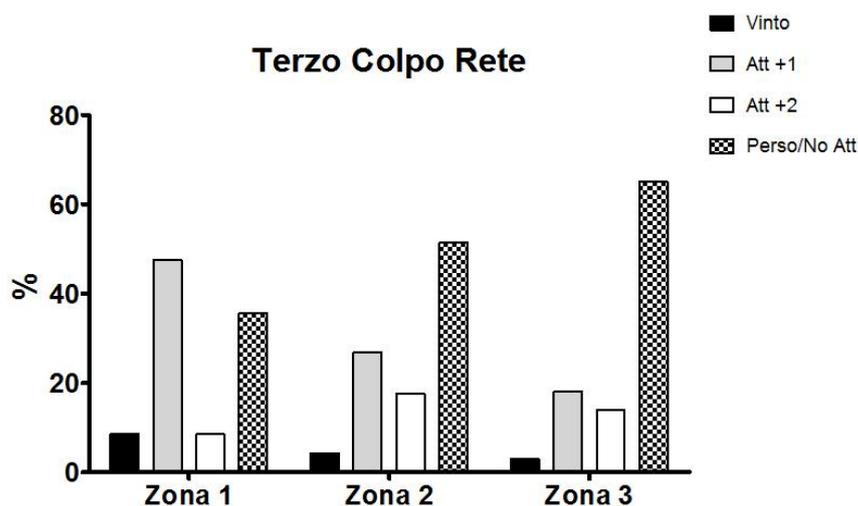


Figura 2. Effetto del terzo colpo dalla rete colpito a diverse zone di pressione.

Terzo colpo da fondo campo (figura 3)

Il terzo colpo eseguito da fondo campo in zona 1 fa ottenere un punto diretto il 19,8% delle volte rispetto al 6% e 5,7% delle zone 2 e 3, rispettivamente. La possibilità di rimanere offensivi al 5° colpo è del 22,9%, del 13,4% e del 11,3% se il volano è colpito da zona 1, 2 e 3 rispettivamente. La possibilità di rimanere offensivi al 7° colpo è del 13,5%, 17,9% e 9,4% se il volano è colpito da zona 1, 2 e 3 rispettivamente. Infine gli scambi in cui il giocatore perde l'iniziativa offensiva sono il 43,8% se il terzo colpo è eseguito in zona 1 e aumentano al 62,7% e 73,6% se il terzo colpo è eseguito in zona 2 e 3 rispettivamente (P=0.0033).

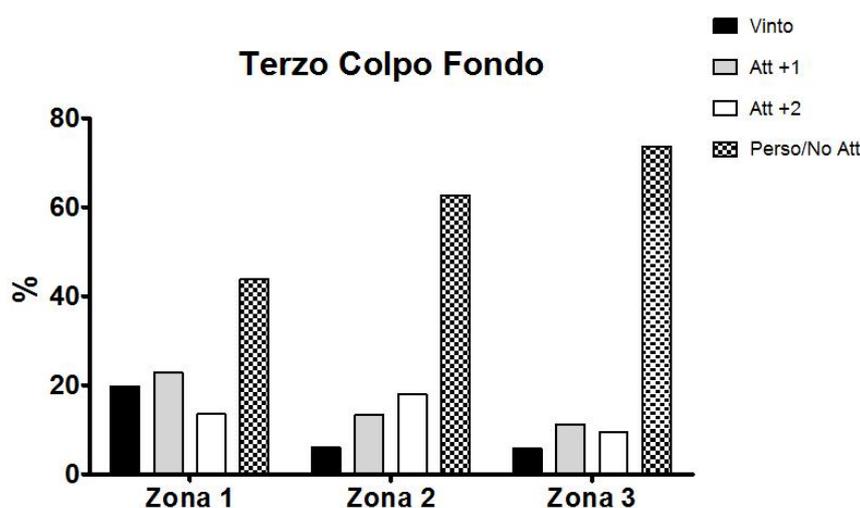


Figura 3. Effetto del terzo colpo da fondo campo colpito a diverse zone di pressione.

Effetto del terzo colpo sull'avversario (figura 4)

Quando il giocatore ha eseguito un terzo colpo in zona 1, l'avversario ha colpito il volano successivo in zona 1 il 29,1% delle volte, in zona 2 il 32% e in zona 3 il 39%. Quando il giocatore colpisce il terzo colpo in zona 2, l'avversario esegue il colpo successivo da zona 1 il 54,5% delle volte, da zona 2 il 23,9% e da zona 3 il 21,6%. Infine, quando il terzo colpo è stato eseguito in zona 3, l'avversario ha potuto colpire il volano successivo da zona 1 l'80,2% delle volte, da zona 2 il 10,8% e da zona 3 il 9% (P=0.0001)

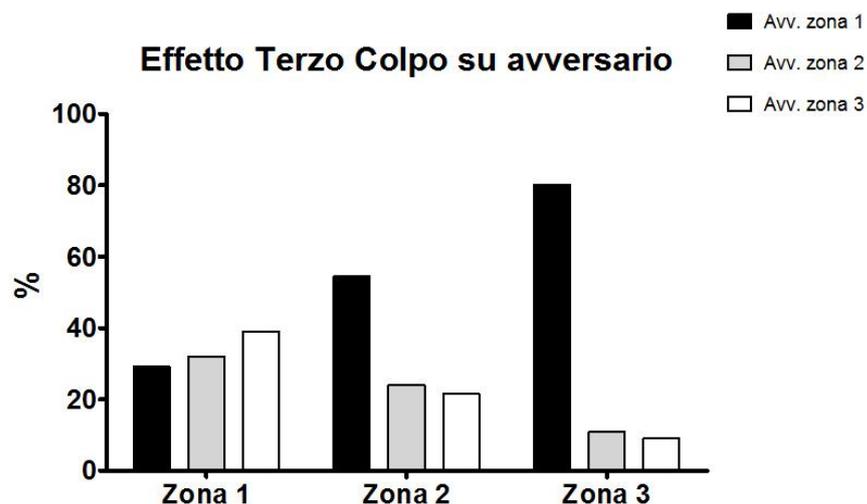


Figura 4. Effetto della zona di esecuzione del terzo colpo sul volano successivo colpito dall'avversario.

Zona di pressione dell'avversario (figura 5)

Quando il giocatore permette all'avversario di giocare il 4° colpo in zona 1, 2 o 3 le sue percentuali di vittoria con il terzo colpo sono del 1,9%, 5,5% e 7,6%; le percentuali di attacco al 5° del 14,8%, 36,2% e 48,1%; le percentuali di attacco al 7° colpo del 13,8%, 12,6% e 12,2%; le percentuali di scambi in cui il giocatore non ha iniziativa offensiva sono il 69,5%, 45,7% e 32,1%.

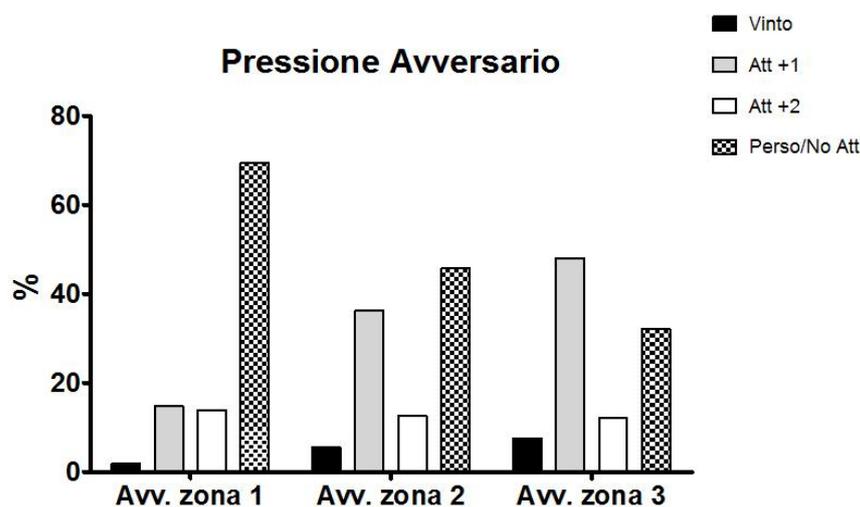


Figura 5. Effetto della pressione indotta all'avversario col terzo colpo

Capitolo 5

5.1 DISCUSSIONE

L'analisi dei dati ha confermato l'ipotesi che arrivare ad effettuare il terzo colpo in una posizione favorevole di attacco (zona 1) mi da una buona percentuale di successo per chiudere lo scambio ed effettuare il punto o sicuramente di rimanere in una condizione offensiva rispetto al mio avversario e di riuscire a capitalizzare comunque lo scambio. Le percentuali di successo del colpo diminuiscono se mi trovo a colpire in una posizione di maggiore difficoltà. Questo dato evidenziato in modo particolare dalla non casualità degli eventi analizzati mi consente di riflettere su quali condizioni tecniche e tattiche possono essere implementate, allenate e migliorate per arrivare ad effettuare il terzo colpo nelle migliori condizioni. Oltre al punto di vista del giocatore che effettua il terzo colpo in posizione favorevole c'è anche dai dati evidenza di quanto un colpo effettuato in Zona 1 costringa il mio avversario a ricevere il colpo in una posizione di campo sfavorevole e quindi di costruire una azione d'attacco con maggiore efficacia anche quando non riesco a chiudere il punto direttamente al terzo colpo.

Capitolo 6

6.1 CONCLUSIONI

In base alle analisi e ai dati raccolti uno spunto utile per un allenamento potrebbe essere quello di concentrare il lavoro sull'esecuzione delle diverse tipologie di servizio. Non escludendo quindi la variabilità nella scelta dei colpi ma implementando molto la tecnica specifica per questo gesto tecnico a volte sottovalutato. Oltre ad evitare l'errore naturalmente si potrebbe lavorare su esercitazioni senza avversario per direzionare il volano molto corto o spingendolo più in profondità oltre la linea di servizio. Ripetere gli esercizi con l'avversario per poter verificare l'effettiva risposta ottenuta se consente di arrivare al terzo colpo in posizione comoda. Provare quindi le diverse tipologie di servizio lavorando sulla risposta che si ottiene. Durante le partite come allenamento in campo si potrebbe invitare l'atleta a studiare il giocatore avversario sulle risposte al servizio che gioca. In questo modo durante il match avendo acquisito la tecnica in allenamento potrebbe variare la tipologia di servizio per arrivare a mettere in difficoltà l'avversario e chiudere lo scambio perché no già al terzo colpo. Sicuramente nel caso di atleti di livello internazionale sarà opportuno prima del match da affrontare studiare i movimenti e le risposte al servizio per valutare già fuori dal campo l'approccio al match e prepararsi a gestire il servizio sulla tecnica dell'avversario.

Ultima riflessione per aumentare la performance in allenamento si potrà lavorare sull'anticipazione dell'avversario arrivando a colpire in buona posizione costruendo esercizi mirati.

BIBLIOGRAFIA

1. Kwan M, Cheng CL, Tang WT, et al. Measurement of badminton racket deflection during a stroke. *Sports Eng.* 2010;12(3):143–53.
2. Guillain JY. Histoire du badminton: du jeu de volant au sport olympique. Publibook. 2002.
3. Abe K, Okamoto S. Badminton. Tokyo: Gy; 1989.
4. Lo D, Stark K. Sports performance series: the badminton overhead shot. *Natl Strength Cond J.* 1991;13:6–13.
5. Singh J, Raza S, Mohammad A. Physical characteristics and level of performance in badminton: a relationship study. *J Educ Pract.* 2011;2(5):6–10.
6. Hussain I, Ahmed S, Arshad Bari M, et al. Analysis of arm movement in badminton of forehand long and short service. *Innov Syst Des Eng.* 2011;2(3):13–8.
7. Rasmussen J, Kwan M, Andersen MS, et al. Analysis of segment energy transfer using musculoskeletal models in a high speed badminton stroke. In: 9th International symposium computer methods in biomechanics and biomedical engineering. Valencia: 2010. p. 1–6.
8. Singh G. Yogesh. Technology and badminton [abstract]. *Br J Sports Med.* 2010;44(1 Suppl.):i51.
9. Jaitner T, Wolf G. Analysis of badminton smash with a mobile measure device based on accelerometry. In: Menzel HJ, Chagas MH, editors. 25th International Symposium on Biomechanics in Sports. Ouro Preto: 2007. p 282–4.
10. Kwan M, Andersen MS, Zee M, et al. Dynamic model of a badminton stroke. *The engineering of sport 7.* Paris: Springer; 2008. p 563–71.
11. Alam F, Chowdhury H, Theppadungporn C, et al. Aerodynamic properties of badminton shuttlecock. *Int J Mech Mater Eng.* 2009;4(3):266–72.
12. Laffaye G. Comprendre et progresser au badminton. In: Chiron, editor. *Sport pratique.* 2013. p. 57–66.
13. Shariff AH, George J, Ramlan AA. Musculoskeletal injuries among Malaysian badminton players. *Singapore Med J.* 2009;50(11):1095–7.
14. Hong Y, Jun Wang S, Lam WK, et al. Kinetics of badminton lunges in four directions. *J Appl Biomech.* 2013;30(1):113–8.
15. Cabello Manrique D, González-Badillo JJ. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *Br J Sports Med.* 2003;37(1):62–6.

16. Badminton World Federation. BWF laws of badminton and regulations 2013/2014. 2013. Available from: <http://www.bwfbadminton.org/page.aspx?id=14915>.
17. Abián-Vicén J, Del Coso J, González-Millán C, et al. Analysis of dehydration and strength in elite badminton players. *PLoS One*. 2012;7(5):1–8.
18. Chen H, Chen TC. Temporal structure comparison of the new and conventional scoring systems for men's badminton singles in Taiwan. *J Exerc Sci Fit*. 2008;6(1):34–43.
19. Abián J, del Coso J, González C, et al. Dehydration and muscle force production in badminton players during a national championship [abstract]. In: II National Hydration Congress. Madrid: 2011. p. 29.
20. Cabello D, Padial P, Lees A, et al. Temporal and physiological characteristics of elite women's and men's singles badminton. *Int J Appl Sport Sci*. 2004;16(2):1–26.
21. Chin MK, Wong AS, So RC, et al. Sport specific fitness testing of elite badminton players. *Br J Sports Med*. 1995;29(3): 153–7.
22. Abian-vicen J, Castanedo A, Abian P, et al. Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles. *Int J Perform Anal Sport*. 2013;13(2):310–20.
23. Chen H, Wu C, Chen TC. Physiological and notational comparison of new and old scoring systems of singles matches in men's badminton. *Asian J Phys Educ Recreat*. 2011;17(1):12.
24. Ming CL, Keong CC, Ghosh AK. Time motion and notational analysis of 21 point and 15 point badminton match play. *Int J Sport Sci Eng*. 2008;2(4):216–22.
25. Faude O, Meyer T, Rosenberger F, et al. Physiological characteristics of badminton match play. *Eur J Appl Physiol*. 2007;100(4):479–85.
26. Abián P, Castanedo A, Feng XQ, et al. Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. *Int J Perform Anal Sport*. 2014;14:42–53.
27. Tong Y-M, Hong Y. The playing pattern of world's top single badminton players. In: Hong Y, Johns P, Sanders R, editors. 18th International Symposium on Biomechanics in Sports. Hong Kong: 2000. p. 1–6.
28. Pearce AJ. A physiological and notational comparison of the conventional and new scoring systems in badminton. *J Hum Mov Stud*. 2002;43(1):49–67.
29. Lee KT, Xie W, Teh KC. Notational analysis of international badminton competition. In: Wang Q, editor. 23th International Symposium on

Biomechanics in Sports. Beijing: 2005. p. 387–90.

30. Oswald E. A computer-aided comparison of the playing pattern of the world's top male players and Austrian top male players in single badminton. In: IV Congreso Mundial de Ciencia y Deportes de Raqueta. Madrid: 2006. p. 1–10.
31. Jack M, Adrian M. Characteristics of the badminton smash stroke. In: Groppe JL, editor. Proceedings of a national symposium on racket sports: an exploration of research implications and teaching strategies. Urbana-Champaign: University of Illinois; 1979. p. 27–42.
32. Zhang B, Li F, Jiang W. Mixed doubles match technical and tactical analysis of world badminton champion based on mathematical statistics. *Adv Phys Educ.* 2013;3(4):154–7.
33. Bottoms L, Sinclair J, Taylor K, et al. The effects of carbohydrate ingestion on the badminton serve after fatiguing exercise. *J Sports Sci.* 2013;30(3):285–93.
34. Ismail MSH, Boon Suen A, Othman CN, et al. Comparison of anthropometric variables and leg strength of volleyball, basketball and badminton players. *Malays J Med Lab Sci.* 1993;10(1):26–30.
35. Reilly T. The racket sports. In: Reilly T, Secher N, Snell P, et al., editors. *Physiology in Sports.* London: Chapman & Hall; 1990. p. 337–70.
36. Lei RR, Deng SX, Lu LF. Study on the physiological function, physical quality and mental characteristics of Chinese badminton players. *Chinese Sport Sci Technol.* 1993;29:28–38.
37. Tervo T, Nordström P, Nordström A. Effects of badminton and ice hockey on bone mass in young males: a 12-year follow-up. *Bone.* 2010;47(3):666–72.
38. Nordström A, Höggström M, Nordström P. Effects of different types of weight-bearing loading on bone mass and size in young males: a longitudinal study. *Bone.* 2008;42(3):565–71.
39. Subramanian A. Investigation of the factors predominant to badminton playing ability. *Acad Sport Sch.* 2013;2(8):1–6.
40. Claessens AL, Beunen G, Malina RM. Anthropometry, physique, body composition and maturity. In: Armstrong N, Van Mechelen W, editors. *Pediatric exercise science and medicine.* New York: Oxford University Press Inc.; 2000. p. 11–22.
41. Gualdi-Russu EG, Gruppioni G, Guerresi P, et al. Skinfolds and body composition of sport participants. *J Sport Med Phys Fit.* 1992;32(3):303–13.
42. Leone M, Larivière G, Comtois AS. Discriminant analysis of

- anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *J Sports Sci.* 2002;20(6):443–9.
43. Sovak D, Hawes MR. Anthropological status of international caliber speed skaters. *J Sports Sci.* 1987;5(3):287–304.
 44. Krakowiak H, Cabric M, Sokolowska E, et al. Body structure and composition of short distance runners. *Polish J Sport Med.* 2008;24(1):30–6.
 45. Sundarajan GS, Pande PK, Salaudeen MBA. Correlation of certain physical measurements with performance in archery [abstract]. In: *International Congress of Sports Sciences.* Patiala: 1982.
 46. Carter JEL, Heath BH. Recapitulation and new directions. In: Carter JEL, Heath BH, editors. *Somatotyping: development and applications.* Cambridge: Cambridge University Press; 1990. p. 340–5.
 47. Charzewski J, Glaz A, Kuzmicki S. Somatotype characteristics of Elite european wrestlers. *Biol Sport.* 1991;8(4):213–21.
 48. Poliszczuk T, Mosakowska M. Antropometryczny profil elit-arnych badmintonisto w z Polski. *Med Sport.* 2010;1(6):45–55.
 49. Mathur DN, Toriola AL, Igbokwe NU. Somatotypes of Nigerian athletes of several sports. *Br J Sports Med.* 1985;19(4):219–20.
 50. Rahmawati NT, Budiharjo S, Ashizawa K. Somatotypes of young male athletes and non-athlete students in Yogyakarta, Indonesia. *Anthropol Sci.* 2007;115(1):1–7.
 51. Revan S, Aydogmus M, Balci SS, et al. The evaluation of some physical and physiological characteristics of Turkish and foreign national badminton team players. *J Phys Educ Sport Sci.* 2007;1(2):63–70.
 52. Ramos-A lvarez JJ, Campos DC, Portes P. Analysis of the physiological parameters of junior spanish badminton players [inpress]. *RevIntMedCiencActF isDeporte.* 2013.
 53. Campos FAD, Daros LB, Mastrascusa V, et al. Anthropometric profile and motor performance of junior badminton players. *Braz J Biomotricity.* 2009;3(2):146–51.
 54. Amri S, Fazil Ujang A, Rozilee MWNW, et al. Anthropometric correlates of motor performance among Malaysian university athletes. *Mov Heal Exerc.* 2012;1(1):76–92.
 55. Wan Nudri WD, Ismail MN, Zawiak H. Anthropometric mea- surements and body composition of selected national athletes. *Malays J Nutr.* 1996;2(2):138–47.
 56. Amusa LO, Toriola AL, Dhaliwal HS, et al. Anthropometric profile of

- Botswana junior national badminton players. *J Hum Mov Stud.* 2001;40(2):115–28.
57. Lee RC, Wang Z, Heo M, et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):796–803.
58. Ooi CH, Sidek M. Physiological strain in world class women badminton player during training and competition: a case study. In: Singh B, Wilson B, Tan Chek Hiong E, et al., editors. *Institut Sukan Negara Bulletin*: 2010. p. 1–12.
59. Ooi CH, Tan A, Ahmad A, et al. Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *J Sports Sci.* 2009;27(14):1591–9. 60. Abia n VP, Abia n-Vice n J. Sampedro Molinuevo J. Anthropometric analysis of body symmetry in badminton players. *Int J Morphol.* 2012;30(3):945–51.
60. Majumdar P, Khanna GL, Malik V, et al. Physiological analysis to quantify training load in badminton. *Br J Sports Med.* 1997;31(4):342–5.
61. Mikkelsen F. Physical demands and muscle adaptation in elite badminton players. In: Terauds J, editor. *Science in racket sport.* Del Mar: Academic Publishers; 1979. p. 55–67.
62. Heller J. Physiological profiles of elite badminton players aspects of age and gender. *Br J Sports Med.* 2010;44(17 Suppl.):1S–13S.
63. Lieshout KAV, Lombard AJJ. Fitness profile of elite junior badminton players in South Africa. *Afr Phys Health Educ Recreat Dance.* 2003;9(3):114–20.
64. Withers RT, Craig NP, Bourdon PC, et al. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *Eur J Appl Physiol.* 1987;56(2):191–200.
65. Raschka C, Schmidt K. Sports anthropological and somatotypical comparison between higher class male and female badminton and tennis players. *Pap Anthropol.* 2013;22:153–61.
66. Bartunkova S, Safarik V, Melicharova E, et al. Energetic ky vydaju badmintonu. *Teor Praxe Tel Vych.* 1979;27(6):369–72. 68. Tanner JM, Whitehouse RH. The Harpenden skinfold caliper. *Am J Phys Anthropol.* 1955;13(4):743–6.
67. Nishizawa M, Sato H, Ikeda Y. The body composition analyzer by BIA as a self-healthy management tool. *Rinsho Byori Jpn J Clin Pathol.* 2007;31(138 Suppl):158–64.

68. Singh BB, Singh J. A comparative study on somatotypes of north zone badminton and tennis players. *Variorum Multidiscip eRes J.* 2011;2(1):1–8.
69. Hussain S. Somatotype and body composition of adolescent badminton players in Kerala. *Int J Adv Sci Tech Res.* 2013;6(3):105–11.
70. José Berral de la Rosa F, Rodríguez-Bies EC, Javier Berral de la Rosa C, et al. Comparación de ecuaciones antropométricas para evaluar la masa muscular en jugadores de badminton. *Int J Morphol.* 2010;28(3):803–10.
71. Faulkner JA. Physiology of swimming and diving. In: Fall, editor. *Exercise physiology.* New York: Academic Press; 1968. p. 415–46.
74. Jeyaraman R, District E, Nadu T. Prediction of playing ability in badminton from selected anthropometrical physical and physiological characteristics among inter collegiate players. *Int J Adv Innov Res.* 2012;2(3):11.
72. Yasin A, Ibrahim Y, Akif BM, et al. Comparison of some anthropometric characteristics of elite badminton and tennis players. *Sci Mov Heal.* 2010;2:400S–5S.
73. Sheldon WH. The varieties of human physique: an introduction to constitutional psychology. In: Sheldon WH, Stevens SS, Tucker WB, editors. *His human constitution series.* New York: Harper and Brothers; 1940.
74. Raman D, Nageswaran AS. Effect of game-specific strength training on selected physiological variables among badminton players. *Int J Sci Res.* 2013;2(10):1–2.
75. National Association for Girls and Women in Sport guide. *Badminton, squash, racketball.* Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance; 1982.
76. Liddle SD, Murphy MH, Bleakley W. A comparison of the physiological demands of singles and doubles badminton a heart rate and time/motion analysis. *J Hum Mov Stud.* 1996;29:159–79.
77. Tiwari LM, Rai V, Srinet S. Relationship of selected motor fitness components with the performance of badminton player. *Asian J Phys Educ Comput Sci Sports.* 2011;5(1):88–91.
78. Lees A. Science and the major racket sports: a review. *J Sports Sci.* 2003;21(9):707–32.

SITOGRAFIA

1. <http://www.badmintonitalia.it/la-federazione/la-storia.html>
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Scoring_system_development_of_badminton
3. http://www.badmintonitalia.it/comunicati/cat_view/4-carte-federali.html
4. https://youtu.be/Bk-f9_EMen8
5. <https://youtu.be/8zeeFV6SPYk>
6. <https://youtu.be/zWPbVpfXUwg>
7. <https://youtu.be/nV8xDmdbwUs>
8. <https://youtu.be/Lr0Xe0aNySY>
9. <https://youtu.be/nzDHbbmcYQs>
10. <https://youtu.be/QzHVBx1OJvU>
11. https://youtu.be/aJP2P9pxf_Q
12. <https://youtu.be/cYanJ0hCaSE>