

Indicizzata
in
Focus On:
Sports Science & Medicine (ISS)
Citata
nel
Journal Citation Reports (ISI)

MEDICINA DELLO SPORT

RIVISTA DELLA FEDERAZIONE MEDICO SPORTIVA ITALIANA

VOLUME 67 - N. 1 - MARZO 2014



EDIZIONI MINERVA MEDICA

In questo numero la rubrica "La Medicina dello Sport... per Sport" è dedicata alla disciplina dell'hockey su pista che non era ancora comparsa nella ormai ultradecennale storia di questa rubrica. Grazie al determinante contributo delle strutture federali, la Rivista si augura di rendere un servizio utile ai lettori che vedranno alternarsi, nei prossimi numeri, argomenti di aggiornamento e lavori su discipline non ancora trattate.

L'HOCKEY SU PISTA

V. DURIGON¹, G. MASSARI², A. PIZZI³

¹Dipartimento di Scienze Neurologiche e del Movimento, Università di Verona, Verona, Italia

²Direttore Scuola Italiana Hockey su Pista, SIRI FIHP, Roma, Italia

³Medico Federale FIHP Settore Hockey, Unità Operativa di Medicina dello Sport, ASL 12 Viareggio, Lucca, Italia

Definizione

L'hockey su pista è una disciplina sportiva lagonistica, collettiva, di situazione, effettuata tra due squadre con 5 atleti in campo (tra cui n. 1 portiere e n. 4 giocatori, oltre ad altri 5 in panchina per le sostituzioni libere), su di un rettangolo di gioco lungo 40 m e largo 20, con i margini arrotondati e dal fondo duro e uniforme, che si contendono il risultato. Si pratica con dei pattini a rotelle (con 2 ruote parallele avanti e 2 dietro per ciascun pattino), un bastone e una pallina, una porta mobile (per la segnatura dei goal), in una pista recintata, pavimentata in modo liscio e uniforme (Figura 1). La presenza di tali mezzi, delle attrezzature del campo di gioco ed alcune regole la identificano tra le discipline di maggiore tasso tecnico esistenti.

Cenni storici

L'hockey su pista è quella disciplina che vanta il più forte carattere di tradizione tribale, erede di giochi che nell'antichità assumevano dei veri e propri rituali. Il suo spirito è legato indissolubilmente a due elementi: la terra e la mazza, prima ancora che della palla.

Quella di colpire la palla con un bastone era comunque un'attività già affermata agli albori della storia. Infatti, esiste un bassorilievo egizio che raffigurerebbe un giocatore che batte una sfera con una grossa mazza, scoperto ad Atene

nel 1922 e che risale a un'epoca tra il 514 e il 499 a.C. (che raffigura diversi giocatori che inseguono una palla impugnando una mazza).

Le radici di questo sport sono quindi vincolate all'attrezzo utilizzato e alla terra, prima che l'introduzione dei pattini trasformasse profondamente la dinamica e la tecnica del gioco, ricercando sempre di più lo sviluppo della rapidità e velocità d'esecuzione e di movimento.

L'ideatore dei pattini a rotelle veri e propri si chiamava Joseph Merlin (1735) ed era un fabbricante belga di strumenti musicali il quale, nel 1760, trasferendosi a Londra, perfezionò il suo brevetto, confezionando pattini con rotelle in metallo e in quello stesso anno presentò la sua invenzione alla London Court in occasione di una festa.

Erano passati trent'anni da questo primo ten-

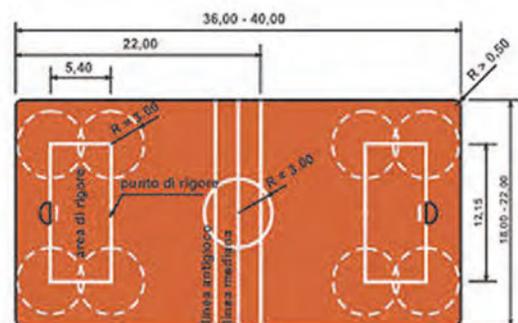


Figura 1. — Campo da gioco.

tativo, quando un fabbricante di medaglie francese, tale van Lede, creò nuovi pattini a rotelle che chiamò *patins terre*, ma non ebbe troppa fortuna e la cosa si spense lì. Arriviamo così al 1813 quando Jean Garcin, un pattinatore su ghiaccio francese, costruì un pattino a rotelle che chiamò *cingar* (nome ottenuto invertendo le due sillabe del suo cognome), costituito da un asse di legno che veniva legato al piede e al quale erano fissate le rotelle. Questa invenzione venne brevettata in Francia nel 1815. Garcin cominciò a ottenere un discreto successo, tanto da aprire a Parigi una scuola per imparare a pattinare, sostanzialmente la prima pista al mondo. Ma l'imperfezione dell'attrezzo causava continui incidenti ai volenterosi allievi e dopo poco tempo la scuola chiuse. Nel 1819 fu depositato un altro brevetto sui pattini a rotelle, ancora in Francia per opera di Marcel Pettibled, e ancora un altro nel 1823, questa volta per opera dell'inglese Robert John Tyre. I suoi erano pattini rivoluzionari: avevano quattro ruote nella fila anteriore e cinque in quella posteriore; due ganci, uno davanti e l'altro dietro, servivano come freni e, infine, la ruota centrale aveva un diametro maggiore delle altre in modo da consentire di girare agevolmente. Il francese Legrand registrò un nuovo brevetto nel 1849, e nel 1852 un anonimo inglese brevettò un pattino rivoluzionario a quattro rotelle, due al centro, una davanti e l'ultima dietro.

Nel 1905 gli inglesi fondarono l'Associazione dilettantistica di hockey, che nel 1913 si trasformò nell'Associazione nazionale di hockey su pista. Il primo campionato professionistico ebbe luogo in Inghilterra nel 1906. A dare la svolta fu però il giovane statunitense Chester Park, che si trasferì a Liverpool nel 1907 e presentò il primo pattino costruito con criteri industriali: (Figura 2) Park prese in affitto lo spazioso impianto della Tournament Hall di Liverpool e cominciò



Figura 2. — Il primo pattino costruito con criteri industriali.

un'opera di ristrutturazione, sostituendo la vecchia pavimentazione in legno con un parquet di acero, mentre per la pista si applicò il modello americano. Si cominciò a gareggiare ottenendo subito risonanza internazionale: i fabbricanti di pattini migliorarono e intensificarono la loro produzione e il pattinaggio fu esportato in Francia, Belgio, Italia e addirittura in Egitto.

Il termine hockey deriva da un adattamento del termine inglese *hock* che significa pezzo di metallo o bastone ricurvo: da questo termine deriva *hook* che significa gancio nell'inglese moderno. Attualmente esistono quattro distinte specialità: hockey su pista (con pattini a rotelle tradizionali), hockey su ghiaccio, hockey in linea (con pattini a rotelle in linea), mentre senza pattini esiste l'hockey su prato, che è la disciplina più antica.

Per quanto concerne la storia dell'hockey pista del nostro paese, la Federazione Italiana Pattinaggio a rotelle fu fondata a Milano nel 1922, un anno dopo la costituzione dell'organismo internazionale, per iniziativa spontanea di un gruppo di appassionati che, dopo viaggi all'estero, raccontarono di come questo sport stesse acquisendo consensi: a questo contribuì anche l'iniziativa del figlio terzogenito di Mussolini, Bruno, che fu appassionato praticante di questa disciplina. Nel 1936 l'hockey su prato entrò a far parte della Federazione Italiana Pattinaggio a rotelle e l'organismo prese il nome di Federazione Italiana Hockey e pattinaggio a rotelle (FIHPR): per un breve periodo prima della guerra si chiamò FIOPR (a causa della italianizzazione in "*ochei*"), per trasformarsi poi nell'attuale FIHP, denominazione conservata anche dopo la raggiunta autonomia dell'hockey su prato. Nel 1953 l'Italia conquistò a Ginevra, per la prima volta, il titolo di Campione del Mondo. Dopo un periodo buio di oltre un ventennio, bisogna attendere fino al 1977 per un riscatto a livello internazionale, quando arrivò una grande soddisfazione con il Campionato Europeo Jr. in Olanda. Da quel momento, negli anni successivi, giunsero altri titoli di Campione d'Europa (ben 13) in varie categorie (Seniores M e F e Juniores) e soprattutto le vittorie nei World Games (Giochi Mondiali) del 1985, il Campionato del Mondo del 1986 in Brasile e soprattutto il Campionato del Mondo del 1988 in Spagna, nella terra dei grandi dominatori di questa disciplina, insieme ai portoghesi. L'Italia si ripeté poi vincendo il Campionato del Mondo nel 1997 a Wuppertal in Germania. Negli anni d'oro, dal punto dei vista dei risultati, merita es-

sere ricordata anche la partecipazione dell'hockey alle Olimpiadi di Barcellona (1992), anche se in qualità di sport dimostrativo, vista l'alta popolarità che questo sport aveva (e ha tuttora) in terra spagnola in generale ed in Catalogna in particolare: in quella Olimpiade l'Italia, vincendo per 3 a 2 la tradizionale sfida con i rivali portoghesi, si aggiudicava una meritata medaglia di bronzo (Figure 3-5).

Analisi tecnica della disciplina

Premessa la definizione di cui innanzi, l'obiettivo di una partita, come ovvio, consiste nel realizzare i gol (da un lato) e nel non subirli (dall'altro), superando le varie situazioni di contrasto e ostacolo, essenzialmente poste in essere da parte dei giocatori avversari. L'avverbio "essenzialmente" viene utilizzato in quanto anche la balaustra potrebbe rappresentare un ostacolo alla corsa degli atleti. Tuttavia, la predetta recinzione può essere, al tempo stesso, anche di aiuto ai contendenti, dando continuità al gioco.



Figura 3. — Formazione tipo.



Figura 4. — Formazione tipo.

È inoltre da rilevare che, trattandosi di una disciplina rapida e veloce, essa richiede una prestazione che deve essere effettuata, con estrema precisione, sicurezza e prontezza tecnico-tattica.

È anche sport di contatto ed equilibrata aggressività, anche se le attuali regole attenuano tali concetti. Spesso si verificano vere e proprie lotte fisiche per il mantenimento o recupero della palla, la cui incidenza psicologica è notevole.

Come tutte le discipline collettive di situazione anche l'hockey su pista è dominato in generale dai fattori essenziali che regolano la prestazione sportiva in termini di gioco: capacità tecniche, capacità coordinative (anche monopodali), capacità tattiche, capacità condizionali e capacità psicologiche. Tuttavia, essa si differenzia sostanzialmente dagli altri giochi, per l'elevata specificità delle varie capacità e per l'incidenza che hanno i vari condizionamenti, dovuti ai diversi mezzi e attrezzature di gioco da dominare, oltreché dalle regole, che identificano l'hockey fra le più complesse ma anche spettacolari discipline sportive (Figura 6).

L'hockey su pista quindi ha una molteplicità di caratteristiche che la differenziano dagli altri sport:

— disciplina planimetrica, secondo cui la pallina non può superare in altezza l'avversario, o meglio, non può superare l'altezza di m 1,50. Ciò ne determina la caratteristica planimetrica che la differenzia da altri sport come calcio, pallacanestro, rugby, ecc., che invece sfruttano la caratteristica volumetrica. Tale aspetto impone che il superamento dell'avversario avvenga con precise capacità tecniche, abilità collettive e combinazioni tecnico-tattiche e con una forza elastica, esplosiva e destreggiante non comune.



Figura 5. — Formazione tipo.



Figura 6. — L'elevata specificità delle capacità necessarie per praticare questo sport.

Per tale peculiarità diventa più difficile attaccare che difendere. Inoltre, acquisisce straordinaria importanza la capacità felina della "intercettazione" (sul passaggio della palla degli avversari), che può determinare lo sviluppo di veloci ripartenze;

— utilizzo di più attrezzi (pattini, bastone e pallina) che ne accentuano le difficoltà (per i pattini vedremo dopo) (Figura 7);

— un campo recintato, che obbliga i giocatori a bruschi arresti ma che consente anche una continuità delle azioni e del gioco;

— una elevata velocità di movimento del giocatore sui pattini che può raggiungere i 40 kmh (Figura 8). Tuttavia, più che di velocità assoluta, è opportuno evidenziare che le peculiarità principali del giocatore di hockey su pista sono determinate dalla forza esplosiva ed elastica, solitamente nei primi 3/5 metri, dalla capacità di accelerazione, essenzialmente tra i 5/20 m, al termine dei quali si raggiunge la massima velocità, dopo di che è opportuno fermarsi (con frenate di vario tipo) o decelerare. Insomma, nell'hockey su pista se corri come un fulmine (senza freni) ti schianti come un tuono sul terreno. Per cui, oltre alla forza, alla elasticità



Figura 7. — Pattini, bastone e pallina.



Figura 8. — I giocatori sui pattini raggiungono velocità elevate, anche di 40 kmh.

(destrezza), alla accelerazione è assolutamente importante avere delle grandi abilità di frenata;

— una elevata velocità della pallina che può superare i 100/120 kmh;

— è una disciplina di situazione e, come tale, potrebbe sembrare simile ad altre. Si differenzia, invece, per alcune peculiarità connesse all'estro, alla fantasia, alle abilità tecnico-tattiche acquisite dal singolo giocatore e da quelle collettive. A tal fine basti considerare che i soli gesti tecnici individuali sono circa n. 1500, con delle sottofasi anche di 10/20 variabili per ogni gesto e movimento, per cui il giocatore deve effettuare delle scelte immediate in spazi temporali ristrettissimi;

— tempi brevissimi di capovolgimento di fronte e quindi con singola ripartenza anche di 2" e ripartenze plurime consecutive spettacolari

(da un lato e dall'altro) anche 4 o 5 in un tempo complessivo di 13/18".

Quale altra disciplina collettiva di situazione presenta tempi più brevi di capovolgimento di fronte (1" - 2"), imponendo rapidissime decisioni tecnico-tattiche, che spesso sono inferiori ad 1"? Un atleta può percorrere con la palla, partendo da fermo, lo spazio linea di rigore area propria-linea di rigore area avversaria (24 m ca.) in meno di 3", riuscendo anche a tirare efficacemente in porta e a segnare un goal, come statisticamente rilevato in alcune gare.

Un contropiede breve collettivo 2:2 (due contro due) a distanza di 15-16 m dalla porta avversaria può esaurirsi in meno di 2": tempi ristretti, quindi, vogliono significare anche intese ed abilità straordinarie.

Per questi motivi si afferma che il momento più importante dell'hockey su pista (fondamentale ai fini del risultato) si esaurisce in 1"-4" meglio 1"-3" (maggiore attenzione arbitrale) e, tutto ciò che si svolge in tempi superiori ai 6"-7" riguarda l'organizzazione, lo studio, l'attesa, la difesa, la preparazione a un attacco: insomma ogni situazione vincente dovrà prevedere rapidità, guizzi, accelerazioni, velocità ed azioni personali o collettive con tempi molto ma molto ristretti. Per cui, il controllo del mezzo meccanico ad alta velocità, le continue frenate (circa 500), le evoluzioni, i cambi di direzione e di marcia, il perfetto trattamento della palla e la ricezione della stessa (ad elevata velocità) con il bastone, con i condizionamenti vari (fondo pista, forza d'inerzia, balaustra, avversari, ecc.), specifici e generici, il tutto abbinato ad una coordinazione psicomotoria e ad un notevole senso dell'equilibrio e dell'orientamento sui pattini, oltre a una ottima carica agonistica, fanno sì che la disciplina sia di situazione, ma anche di rapidità e velocità, di forza ed elasticità, di destrezza e fantasia (estro), di precisione, di carica agonistica, di alta concentrazione psicologica;

— tempi immediati di processi mentali che, per una maggiore efficacia, necessitano di adattamenti inconsci delle abilità individuali e collettive. Di conseguenza il comportamento tecnico-tattico in questa disciplina esige tempi rapidi nelle risposte sul campo, in quanto una serie continua e immediata di processi mentali si accavalla ai problemi motori di coordinazione, di bilateralità ed equilibrio con velocità incredibile;

— un tempo limitato di gestione della pallina, per cui è necessario concludere l'azione entro 45";



Figura 9. — Dribbling in attacco.

— la necessità di effettuare rapidi e immediati dribbling, specie in attacco, per il superamento dell'avversario, e ciò implica fantasia, estro, forza, elasticità e destrezza (Figura 9);

— la necessità di particolari qualità psicologiche. L'hockey è interessato dal fattore emozionale in maniera notevole, perché, pur essendo disciplina altamente tecnica è anche sport di contatto, aggressività, precisione, sicurezza e determinazione, per il mantenimento o il recupero della palla, si instaurano vere e proprie lotte fisiche, soprattutto agli angoli della pista o vicino alla balaustra, quindi entrano in gioco componenti tecniche e fisiche la cui incidenza psicologica è notevole. Un eccesso d'agonismo, anche da parte di un solo atleta, soprattutto per la componente tecnica delle frenate e ripartenze, può indurre a scompensi notevoli; aggressività eccessiva o attacchi sconsiderati e bizzarri possono dare vantaggi numerici agli avversari (ripartenze), anche perché un'eccessiva aggressività e la velocità possono portare il giocatore ad avere una frenata più lunga e più scomposta e, quindi, controproducente per la propria squadra;

— equilibrio tecnico-tattico dell'iniziativa: tutto ciò che supera il limite di equilibrio tecnico-tattico diventa controproducente per la propria squadra;

— una variabilità tecnica spettacolare, individuale, rappresentata dalla punizione di prima. L'hockey su pista, fra le varie regole che ne determinano una certa spettacolarità, presenta anche una variabilità tecnica particolare, individuale, definita punizione di prima (determinata per accumulo di sanzioni o per grave infrazione) che il giocatore prescelto deve battere da una posizione centrale, partendo da una distan-

za di m 7,40, contro il solo portiere (soggetto attivo) e non contro una attrezzatura passiva (es. pallacanestro, rugby). Tale azione determina da un lato la capacità tecnica ed emozionale del giocatore nel tentativo di segnare una rete e dall'altra la qualità del portiere (tecnica e psicologica) a opporsi a tale tentativo di realizzazione: due gesti tecnico-tattici che evidenziano le diverse capacità degli atleti interessati.

Tuttavia, sarebbe auspicabile che, in futuro, il regolamento preveda una diversa punizione di prima (come in passato), per falli gravi commessi nella parte laterale della pista, per far sì che vi sia una variabile tecnica diversa da quella centrale, la quale metterebbe in risalto il gesto tecnico compiuto con il bastone e la pallina rappresentato dal "gancio e contro gancio", oltre che dalla finta;

- una variabilità tecnico-tattica collettiva rappresentata dal "power-play", per la gestione del vantaggio numerico, ovvero da una situazione di vantaggio numerico da un lato e svantaggio dall'altro. Solitamente tale situazione è di 4 contro 3, ma può essere anche di 4 contro 2 o 3 contro 3 o 3 contro 2, nel caso più giocatori abbiano commesso falli gravi e/o per accumulo di sanzioni. Deve essere posto in risalto che a volte può avvenire che la squadra in svantaggio numerico possa in contropiede giungere a rete anche con 2 soli uomini a difesa del proprio portiere;

- la possibilità di effettuazione di cambi liberi dei giocatori, permettendo di avere atleti sempre al massimo dell'efficienza. Tale possibilità consente all'allenatore oltre che una distribuzione efficace dei dispendi energetici e dei recuperi di ciascun atleta, anche la valutazione dei vari momenti psicologici ed emozionali che l'evolversi della gara può presentare;

- altri aspetti di elevata spettacolarità dell'hockey su pista – oltre quanto innanzi riportato, la disciplina premia i giocatori tecnici, con estro e fantasia, rapidi ed elastici. Ciò determina una situazione di elevata qualità delle giocate, che coinvolge il pubblico in maniera passionale.

Inoltre, i risultati delle gare sono sempre in bilico. Anche se una squadra è in vantaggio di n. 4 reti, a 2' dal termine della gara, può perdere la stessa per poche disattenzioni. Tale incertezza determina una condizione di elevato interesse da parte dei giocatori e di chi assiste alla partita.

Tempi brevissimi richiedono molta attenzione e rapidità decisionale, per cui è importante

tutelare l'azione tecnico-tattica dell'attacco, del dribbling o dell'1:1.

Elementi fondamentali delle attrezzature di gioco

L'hockey, come prima evidenziato, ha una varietà di attrezzature da dominare per ottenere il massimo risultato possibile. Anche la qualità di tali attrezzature può determinare una diversa prestazione, specie se riferita al mezzo meccanico o alla pista.

I pattini

Nei pattini sono importanti:

- ruote e differenze di qualità, altezza, larghezza, inserto, vicinanza/lontananza delle ruote;
- lunghezza della piastra in rapporto allo scarponcino;
- montaggio della piastra sullo scarponcino anche in rapporto alle capacità del giocatore;
- inclinazione del piantone perno e del carrello con differenza tra l'anteriore e posteriore;
- puntale e distanza tra lo stesso e il carrello anteriore.

Il bastone

Del bastone sono importanti rigidità, flessibilità, lunghezza e curvatura (ed utilizzo della stessa).

La pista

Per quanto riguarda la pista si devono considerare la composizione del fondo e la relativa scorrevolezza e tenuta.

La recinzione

Della recinzione si devono tenere in considerazione le sue limitazioni e/o vantaggi.

L'hockeista, per poter dare il meglio di se stesso dal punto di vista tecnico e della prestazione fisica, necessita della migliore condizione di dominio e utilizzo del mezzo meccanico, al fine di effettuare una rapida ed esplosiva partenza, tenere una velocità ottimale, dominare i pattini nel superamento degli ostacoli, controllare la forza di inerzia (frenate) che si sprigiona ad ogni "passo spinta" (Figure 10, 11).

La destrezza, lo scatto, la forza elastica ed esplosiva, la forza destreggiante, la frenata, la

stabilità, la velocità sono tutte componenti primarie del pattinaggio e sono determinate, a parità di capacità di prestazione degli atleti, dal mezzo meccanico e dalle caratteristiche dello stesso.

La lunghezza del pattino e la sua altezza, l'altezza delle ruote, la composizione chimica delle ruote, il peso dell'atleta sono tutti aspetti importanti, che devono essere presi in esame, allorché si decide la specializzazione della prestazione del giocatore.

Anche la posizione della scarpa sul pattino può determinare una diversità di prestazione: una scarpa più avanti (rispetto al pattino) darà più corsa lunga e meno scatto, un montaggio molto indietro invertirà tali caratteristiche; una scarpa con punta in fuori (max 2/3 mm rispetto al cx) darà più scatto rispetto ad una scarpa montata centralmente, ecc.

Tuttavia, un pattino corto darà all'atleta minore stabilità e maggiore scatto e meno autonomia di corsa, rispetto ad uno lungo (ma la scelta deve anche considerare la dimensione del piede del giocatore, ecc.), così come un pattino basso sarà più stabile di un pattino alto. Inoltre, il perno piantone di ciascun carrello può dare più scatto in base alla inclinazione, con una differenza anche il perno piantone anteriore e quello posteriore.

Primaria importanza ha, quindi, la scelta del pattino e soprattutto: qualità, dimensione e applicazione delle ruote (avanti, dietro, esterna, interna, anche con diverse durezza).

Le ruote molto alte daranno meno scatto, meno rapidità, meno stabilità, meno destrezza, più autonomia di corsa, più velocità progressiva lunga, per contro, le ruote molto basse invertiranno tali peculiarità.

La scorrevolezza della ruota è determinata, a parità di spinta e di peso dell'atleta, dalla superficie e dal punto di attrito. La superficie di attrito è in relazione alla dimensione della ruota e al cedimento della stessa, ma è anche in relazione alla sua composizione chimica e al peso dell'atleta.

Anche le caratteristiche fisiche del giocatore sono da considerarsi determinanti ai fini della scelta del mezzo meccanico, per una prestazione ottimale. Ci sono, infatti, atleti scattanti e atleti che lo sono di meno, atleti alti e con poca stabilità e bassi (con baricentro più vicino al suolo) con più stabilità, atleti pesanti (con molta forza d'inerzia) e altri leggeri (con poca forza d'inerzia).

È, altresì, necessario e importante analizzare

la situazione del campo di gara: pista scivolosa e non, morbida e dura, elastica e non elastica e ancora, in parquet, in graniglia, in cemento ed in materiale plastico.

La scivolosità di una pista avvantaggerà gli atleti bassi e leggeri rispetto a quelli alti e pesanti e penalizzerà le squadre che attaccano con molto agonismo, rispetto a quelle che conducono la gara in maniera più regolare. Saranno inoltre avvantaggiati i giocatori in possesso di una maggiore tecnica del pattinaggio (soprattutto con una corretta postura) rispetto a quelli che ne avranno di meno, ovvero il lavoro sui fondamentali migliora la capacità di superamento di tali difficoltà.

Anche le tattiche potranno essere penalizzate da un fondo pista scivoloso: la marcatura a uomo sarà più penalizzata rispetto a quella a zona.

Il modello prestativo dell'hockey su pista

La metodologia di allenamento è tanto più qualificata quanto più si avvicina al modello funzionale caratterizzante la prestazione nelle diverse discipline sportive.

Per definire il modello prestativo occorre pertanto conoscere l'impegno metabolico richiesto dalla competizione e le caratteristiche biomeccaniche dei gesti specifici (tecniche).

Gli sport di squadra sono discipline a impegno metabolico aerobico-anaerobico alternato, dove la componente meccanico-muscolare fa riferimento alla forza reattiva e all'esplosività.

L'impegno metabolico riguarda principalmente il dispendio energetico determinato dalla prestazione di gara e i meccanismi biochimici coinvolti nei processi di risintesi del potenziale energetico necessario alla ripetizione dello sforzo durante la gara.

Dal punto di vista meccanico-muscolare si possono valutare le qualità fisiche degli atleti attraverso una vasta batteria di test standardizzati. È possibile pertanto misurare concretamente: la potenza, i valori delle varie espressioni di forza, il grado di reattività neuro-muscolare e così via.

Il profilo metabolico della prestazione può essere identificato attraverso l'analisi di due componenti: il carico esterno (fisico) e il carico interno (fisiologico).

Il carico esterno è costituito dalle azioni motorie volontarie e finalizzate, che compongono la prestazione sportiva; esso riguarda le "caratteristiche di superficie" della prestazione, in al-



Figura 10. — Hockeisti in varie fasi del gioco.

tre parole, tutto ciò che è visibile e osservabile direttamente.

Per valutare l'impegno metabolico determinato dal carico esterno assume, perciò, particolare rilevanza l'analisi delle azioni di gioco sotto il profilo della durata, dell'intensità e della frequenza (alternanza sforzo-recupero e durata delle pause).

Abbinando GPS e moderni strumenti di video-analisi è possibile valutare contemporaneamente molti parametri relativi al carico esterno con soddisfacente precisione e relativa facilità: metri percorsi, velocità di spostamento (massimale, submassimale, media, blanda), direzioni di corsa; durata di ogni singolo spostamento e durata delle pause.

Il carico interno rappresenta, invece, il riflesso fisiologico determinato dal carico esterno; in pratica, la reazione dei sistemi di organi agli stimoli provocati dall'esercizio fisico o dalla gara.

È possibile valutare l'entità del carico interno monitorando l'andamento della frequenza cardiaca durante lo sforzo (a tale scopo, soprattutto nei giochi di squadra, risulta assai pratico l'utilizzo di cardiofrequenzimetri con trasmissione dei dati in telemetria).

Oltre alla registrazione della frequenza dei battiti cardiaci, un altro importante indice di af-



Figura 11. — Hockeisti in varie fasi del gioco.

faticamento è costituito dalla quantità di acido lattico prodotto dai muscoli durante il lavoro e riversata nel torrente circolatorio. Per valutare più a fondo l'impatto fisiologico dell'esercizio fisico, risulta, pertanto, importante misurare i valori della lattacidemia in diversi momenti: prima della gara (valori basali), al termine (valori istantanei), dopo un intervallo di tempo (per valutare le dinamiche di recupero) e in alcune fasi della competizione (ad esempio, negli intervalli fra i tempi delle partite).

Per quanto riguarda l'hockey pattinaggio, la misurazione degli spazi percorsi e delle diverse velocità di spostamento durante la partita risulta alquanto fuorviante ai fini della valutazione del carico esterno, a causa della notevole percentuale di momenti d'inerzia.

In effetti, durante il gioco, gli atleti effettuano un certo lavoro muscolare solo nelle fasi di avvio di tutti gli spostamenti (quindi pochissimi passi) mentre, la maggior parte della traiettoria di pattinata prima di un improvviso (seppur frequente) arresto o di un cambio di direzione/verso, avviene quasi esclusivamente per inerzia, grazie all'effetto della spinta accelerativa iniziale. La rilevazione delle distanze percorse e delle relative variazioni di velocità non consente quindi di valutare l'effettivo carico di lavoro fisico svolto dal giocatore di hockey durante la partita.

Anche in altri sport di squadra (calcio, rugby, basket) si è constatato che esiste un'incongruenza fra i livelli di carico interno raggiunti dai giocatori durante la gara (frequenza cardiaca, lattacidemia e simili) e quelli relativi ai parametri del carico esterno, nonostante per tali sport i momenti d'inerzia siano assai ridotti o addirittura del tutto assenti.

In particolare, si è riscontrato che, in genere, i

livelli di affaticamento (carico interno) raggiunti dagli atleti sono molto più elevati rispetto ai valori deducibili dai parametri del carico esterno registrati durante le partite indipendentemente dallo stato di forma dei giocatori (anche soggetti allenati che quindi possiedono un alto livello di condizionamento fisico, palesano la medesima incompatibilità di valori).

Il calcolo della potenza metabolica dell'accelerazione negli sport di squadra come vero misuratore dell'intensità dello sforzo

Di Prampero e Colli hanno di recente fornito un rilevante contributo per il chiarimento della questione, ideando un sistema di calcolo della potenza che, integrando velocità e accelerazione, ha rivoluzionato le conclusioni basate sui dati estrapolati dai tipici sistemi di analisi (match analysis) basati esclusivamente sulla rilevazione delle velocità e sulle misure delle distanze percorse.

I due ricercatori sono partiti dalla considerazione che, un efficace approccio allo sprint, si basa sull'applicazione istantanea di un'elevata potenza. Ciò dipende non tanto dall'alta velocità espressa, quanto piuttosto dall'elevata accelerazione realizzata nelle fasi di avvio.

Il costo energetico delle accelerazioni

Le azioni che richiedono un massiccio impegno metabolico sono le accelerazioni e non quelle relative alla velocità, in quanto l'atleta deve prima incrementare la propria energia cinetica. Il costo energetico dell'accelerazione è pertanto maggiore di quello della velocità costante in fase lanciata (seppur elevata). È importante considerare che, dal punto di vista biomeccanico, la corsa in accelerazione su superficie orizzontale equivale, in prima approssimazione, alla corsa in salita a velocità costante.

Nei primi 30 m di uno sprint di 100 m la potenza metabolica media e il costo energetico dovuti all'accelerazione sono di gran lunga superiori rispetto ai restanti 70 m corsi a velocità costante. La potenza più elevata si registra dopo i primi 2-3 m, anche se la velocità è ancora piuttosto bassa (velocità di 10-15 km/h); ciò vuol dire che la potenza è molto più legata all'accelerazione che alla velocità.

Nell'hockey le accelerazioni si sviluppano praticamente nei primi due passi e la potenza

tende a salire molto nei primi 3 m, raggiungendo picchi di 70 watt/kg (anche 3 volte la max potenza aerobica), mentre nei cambi di senso la forza applicata per le ripartenze è molto elevata.

Alta velocità e sprint sono due cose diverse in quanto l'alta velocità interviene dopo lo sprint mentre lo sprint si sviluppa solo come momento di accelerazione.

L'accelerazione rappresenta la variazione di velocità positiva o negativa nell'unità di tempo e l'accelerazione media è data dal rapporto fra velocità e tempo e si esprime in m/s^2 . Accelerazione e velocità presentano stessa direzione e medesimo verso, mentre decelerazione (o frenata) e velocità presentano stessa direzione ma verso opposto. Nei cambi di direzione l'accelerazione possiede una componente perpendicolare alla direzione della velocità che prende il nome di "accelerazione centripeta".

Nei cambi di direzione le frenate avvengono in spazi molto ridotti ed è di fondamentale importanza considerare che la frenata eccentrica è molto più rapida ed economica dell'accelerazione positiva. Frenare, infatti, costa molto poco a livello metabolico (15 watt cioè un quarto rispetto alle accelerazioni) avendo la possibilità di produrre un'accelerazione negativa quasi doppia.

Brevi indicazioni per l'allenamento

Per riuscire a mantenere un'elevata espressione di potenza in sprint ripetuti e intervallati da brevi fasi di recupero, conformemente al modello prestativo caratteristico di molti sport di squadra (tra cui ovviamente l'hockey), una proposta interessante è quella offerta da David Bishop attraverso il metodo delle accelerazioni ripetute (*repeated-sprint ability*, RSA).

Le decelerazioni sono, invece, molto più legate alla coordinazione che alla forza, pertanto, è necessario lavorare su: velocità d'entrata; "bloccaggio" degli arti inferiori; tenuta (core stability) e coordinazione specifica soprattutto attraverso esercizi di abbinamento e dissociazione braccia-gambe.

Note di traumatologia

Pochissimi sono stati finora gli studi in letteratura sulla incidenza dei traumi nell'hockey su pista, in contrasto invece con quanto pubblicato nelle voci bibliografiche riguardanti l'hockey



Figura 12. — Protezioni.

su ghiaccio. Uno sport dinamico, che si gioca in spazi stretti e per di più con la difficoltà di restare in equilibrio sui pattini, ricco quindi di situazioni di contatto e contrasti tra gli atleti, può sembrare un'attività sportiva in cui l'incidenza dei traumi sia particolarmente elevata: in realtà, le misure di protezione utilizzate sono tali da ridurre al minimo i traumi gravi, soprattutto quelli da trauma diretto. Vi sono protezioni applicabili per mani, gomiti, torace, addome (conchiglia protettiva per genitali), piede-caviglia (parastinchi), denti e, per il portiere, anche il casco protettivo con visiera costituita da materiale infrangibile (Figure 12, 13); tutto ciò perché, oltre che dal contatto con l'avversario, ci si deve proteggere da traumi da pallina e da bastone (traumi che non dovrebbero essere considerati in una ipotetica indagine epidemiologica, in quanto traumi "nello sport" e non propriamente "da sport" - il "primo comandamento" dei tecnici è proprio l'insegnamento che viene rivolto già ai più piccoli dell'uso corretto del bastone in fase di tiro o di difesa della propria porta e il regolamento punisce severamente l'uso improprio del bastone). Il casco protettivo è obbligatorio anche per tutte le categorie giovanili, mentre tale obbligo non vige nelle categorie senior, anche se alcuni anni fa, a seguito di un trauma cranico subito durante un allenamento, fu imposto tale uso anche nelle categorie maggiori. L'obbligo, però, fu mantenuto solo per un breve periodo di tempo, uniformandosi a quanto già avviene nella attività internazionale e nei campionati di altri paesi (Spagna e Portogallo in primis).

I traumi più comuni sono:

- traumi diretti da caduta;
- traumi diretti da impatto con l'avversario, con la porta o con la balaustra;



Figura 13. — Protezioni.

- traumi diretti legati alla pallina e/o all'uso improprio del bastone;
- traumi da overuse;
- traumi indiretti a carico del sistema miotendineo.

Tra i traumi diretti sono da ricordare oltreché le contusioni, possibili in tutte le parti del corpo, specie quelle non protette, le ferite lacero-contuse, soprattutto da pallina che, non infrequentemente, richiedono alcuni punti di sutura, specie a carico del distretto oro-facciale o patologia a carico dei denti (dalla semplice abrasione fino alla frattura coronale o addirittura alla avulsione del dente stesso). Il portiere, che sicuramente sarebbe maggiormente esposto a tali traumatismi, trae vantaggio, come già detto, dall'uso del casco protettivo con relativa griglia facciale. Frequenti anche a livello della mano, specie nei soggetti che non amano portare i guanti protettivi, i traumi contusivi, le distorsioni e le piccole lesioni legamentose, con qualche caso di infrazione ossea specie a carico delle ossa metacarpali.

Non così frequenti sono, invece, le lesioni articolari, specie a carico della tibio-tarsica, trattenuta e protetta dallo scarpone montato sul pattino, mentre si può verificare qualche trauma distorsivo del ginocchio, anche se non particolarmente grave, dovuto ai movimenti prevalenti in varo-valgo associati a rotazione della tibia interno-esterno.

Tra le lesioni muscolari l'incidenza più frequente si registra a carico degli adduttori, gruppi muscolari messi a dura prova sia dalla sollecitazione massimale legata ai rapidi e repentini spostamenti, non solo in direzione antero-posteriore, ma anche laterale, sia agli scatti seguiti da bruschi e immediati arresti. Una patologia

frequente legata alla postura e alla posizione di gioco è quella della classica "lombalgia", che difficilmente diventa o si trasforma in lombosciatalgia, ma che richiede spesso un'adeguata prevenzione tramite esercizi appositi e rinforzo della catena cinetica e del "core": in questo contesto merita uno spazio a parte la figura del portiere, il quale, seppur protetto, come abbiamo visto, dal casco con visiera, data la sua tipica posizione di gioco che lo obbliga a stare

ad anche e ginocchia flesse e con arti superiori spesso protesi, crea stress articolari e muscolari importanti, fino a una possibile lesione meniscale, patologia non infrequente in quel ruolo specifico.

Tra le patologie da overuse, legate alla ripetitività del gesto tecnico come, ad esempio, quello del tiro, possono crearsi stress prevalenti a carico del tendine del sovraspinoso e del capo lungo del bicipite¹⁻⁹.

Bibliografia

- 1) Micheli L, Glassman R, Klein M. The prevention of sports injuries in youth. *Clin Sports Med* 2000;19:821-34.
- 2) Hejna W, Rosenberg A, Buturusis D, Krieger A. The prevention of sports injuries in high school students through strength training. *Nat Strength Cond Assoc J* 1982;4:28-31.
- 3) Faigenbaum A, Kraemer WJ, Blimkie CJ, Jeffreys I, Micheli LJ, Nitka M *et al*. Youth resistance training updated posi-

tion statement paper from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res* 2009;23(Supplement 5):S60-S79.

- 4) Centro Documentazione FIHP. Materiale didattico FIHP/SIPAR. Federazione Italiana Hockey e Pattinaggio, Roma.
- 5) Pasanen K, Rossi M, Heinonen A, Parkkari J, Kannus P. Low back pain in young team sport players: a retrospective study. *Br J Sports Med* 2014;48:651.
- 6) Ashley P, Cole E, Diorio A, Tandy A, Needleman I. Elite athletes and

oral health: a review. *Br J Sports Med* 2014;48:561-2.

- 7) Dal Monte A, Faina M. Valutazione dell'atleta. Torino: Utet Ed; 1999.
- 8) Faina M, Veicsteinas A, Biffi A, Casasco M, Fiorella PL, Merati G. Classificazione degli sport in relazione all'impegno cardiovascolare. *Med Sport* 2010; 63.
- 9) Williams AM, Swarbrick LC, Grant A, Weigelt C. Visual search strategy, recall ability and expertise in field hockey. *J Sport Exerc Psychol* 1999;21:S123.

Conflitti di interesse. — Gli autori dichiarano di non avere conflitti di interesse con nessuna ditta legata al contenuto del manoscritto.

Ricevuto il 21 marzo 2014. - Accettato il 21 marzo 2014.

Autore di contatto: A. Pizzi, Medico Federale FIHP Settore Hockey, Unità Operativa di Medicina dello Sport, ASL 12 Viareggio, Lucca, Italia. E-mail: angelorenep@tiscali.it