

- 
- Editoriali ✓
 - Aggiornamenti ✓
 - Articoli Originali ✓
 - Brevi Comunicazioni ✓
 - Case Reports ✓
 - Lettere all'Editore ✓
 - Reviews ✓
 - Proposte di Ricerca ✓
 - Congressi ✓

Direttore della Rivista
Bizzarri Francesco, MD
(Università dell'Aquila - Presidente SIGM)

Direttore Scientifico
Luigi Molfetta, MD
(Università di Genova - Corsi di Laurea in Scienze Motorie)

Condirettore Scientifico
Massara Giuseppe, PhD
(Master M.E. - Università di Roma Tor Vergata)

Comitato Editoriale (in itinere)
A. Aloisi (Lecce)
A. Corigliano (Firenze)
G. Costanzo (Roma)
R. Malberti, MD (Monza)
A. Monroche, MD (Angers, France)
M. Ranieri (Foggia)
G. Rocca, MD (Novara)
P. Ruggeri, MD (Genoa)
C. Ruosi, MD (Naples)
F. Schena (Verona)
A. Traverso, MD (Genoa)
P. Borgh (Roma)
E. Mortilla (Roma)
C. Scotton (Genova)

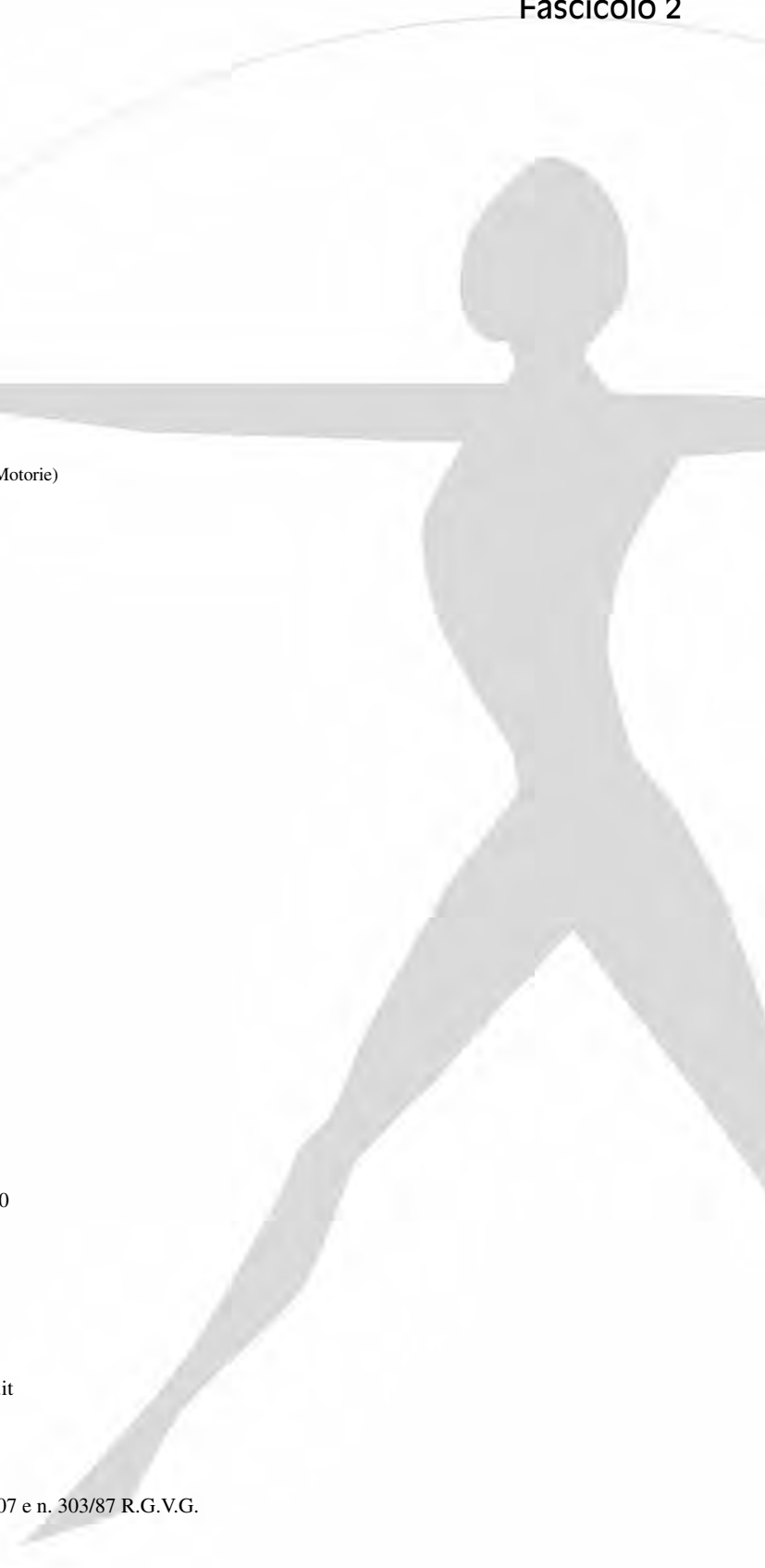
Direttore Responsabile
Patrizia Alma Pacini

Ufficio editoriale
Lucia Castelli
Pacini Editore SpA
Via Gherardesca 1
56121 Pisa, Italy
Tel. +39 050 3130224 – Fax +39 050 3130300
E-mail: lcastelli@pacinieditore.it

Edizione
Pacini Editore SpA
Via Gherardesca 1
56121 Pisa, Italy
Tel. +39 050 313011 – Fax +39 050 3130300
www.pacini medicina.it – info@pacinieditore.it

© Copyright Pacini Editore SpA

Iscrizione al Tribunale di Brindisi al n. 7/2007 e n. 303/87 R.G.V.G.



Sommario

ARTICOLO ORIGINALE

- Lesioni muscolari da sport: percorsi di riabilitazione
Sports muscle injuries: athletic recovery paths
P. Scannavini, M. Bitocchi, M. Rossi, L. Girvasi 31

COMUNICAZIONI BREVI

- Allenamento propriocettivo negli sport da combattimento: originali test di valutazione
Proprioceptive training in fighting sports: original tests of evaluation
M. Barduco, M. Ferrando 36

- Approccio multifattoriale allo sport nel processo educativo e formativo della persona
Multifactor approach of sport to personal growth and educational process
M. Canepa, V. Palombo, C. Serio 40

REVIEW

- La sindrome dell'impingement femoro-acetabolare e lo sport: prevenzione della coxartrosi
FAI syndrome and sport: a prevention of coxarthrosis
G.F. Grano, P. Lorenzon, L. Molfetta 46

- Ergonomia dell'allenamento: capacità coordinative come fondamento della destrezza
Ergonomics of training: coordination abilities as a foundation of dexterity
G. Massara 52

- La prevenzione dell'osteoartrosi: la gestione dei fattori di rischio
The prevention of the osteoarthritis: risk factors management
A. Arrighi, C. Serio, B. Serio, L. Molfetta 57

ORGANO UFFICIALE
della SOCIETÀ ITALIANA di
GINNASTICA MEDICA,
MEDICINA FISICA,
SCIENZE MOTORIE
e RIABILITATIVE

Abbonamenti:

La rivista SCIENZE MOTORIE,
ORTOPEDICHE, RIABILITATIVE
è pubblicata quadrimestralmente.

Viene inviata gratuitamente a tutti
i soci della Società Italiana Ginnastica
Medica.

I prezzi di abbonamento per l'anno
2013 per i non soci sono i seguenti:
Italia: Euro 55,00; Estero: Euro 69,00;
Istituzionale 55,00; singolo fascicolo:
Euro 19,00.

Le fotocopie per uso personale del
lettore possono essere effettuate nei
limiti del 15% di ciascun fascicolo
di periodico dietro pagamento alla
SIAE del compenso previsto dall'art.
68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile
1941 n. 633.

Le riproduzioni effettuate per finalità
di carattere professionale, economico
o commerciale o comunque per uso
diverso da quello personale possono
essere effettuate a seguito di specifica
autorizzazione rilasciata da AIDRO,
Corso di Porta Romana n. 108,
Milano 20122, e-mail: segreteria@
aidro.org e sito web: www.aidro.org.

Rivista stampata su carta TCF
(Total Chlorine Free) e verniciata idro.

Finito di stampare nel mese di Aprile
2013 presso le Industrie Grafiche
della Pacini Editore S.p.A. Pisa

ARTICOLO ORIGINALE

Lesioni muscolari da sport: percorsi di riabilitazione

Sports muscle injuries: athletic recovery paths

P. SCANNAVINI*, M. BITOCCHI**, M. ROSSI*, L. GIRVASI**

* Centro Privato di Fisioterapia e Sport MRB - Genzano di Roma, Roma; ** Casa di cura Villa delle Querce, Nemi, Roma

PAROLE-CHIAVE

Lesione muscolare • Laser-terapia • Deep Oscillation • Riatletizzazione

KEY-WORDS

Muscle injury • Laser therapy • Deep oscillation • Athletic recovery

Riassunto

Le lesioni muscolari acute sono frequentemente riscontrate (tra 10 e 30 %) in diverse discipline sportive. Le cause di tali lesioni sono molteplici^{1,2}. Attraverso questo studio pilota si è cercato di valutare nuove metodiche di lavoro per affrontare la risoluzione di traumi in giovani atleti e il loro successivo reintegro in ambito sportivo. Si è scelto di utilizzare esclusivamente energia fisica sotto forma di Laser Nd-Yag e radiazioni elettromagnetiche a bassa frequenza (Deep Oscillation®) con lo scopo di rendere il trattamento non operatore dipendente. Sono stati trattati 10 atleti con lesioni di I° e II° per la durata di 2,5 settimane attraverso 3 accessi settimanali. I risultati preliminari mostrano una iniziale remissione del dolore già dalla 4 seduta. Successivamente è stato somministrato un programma di recupero funzionale e prevenzione a tutti gli atleti.

Summary

The acute muscle injuries are frequently observed (between 10% and 30%) in different sports. The causes of these injuries are several^{1,2}. Through this study we tried to evaluate new methods of work dealing with the resolution of trauma in young athletes. We decided to use only physical energy in the form of Nd-Yag laser and low frequency electromagnetic radiation (Deep oscillation®) with the aim of making the treatment not operator-dependent. We treated ten athletes with injuries I and II for a period of two weeks and a half through three treatments per week. Preliminary results showed an initial pain relief from the fourth session on. Subsequently, every athlete followed a functional recovery and prevention program.

Introduzione

Molto spesso in ambito sportivo si verificano lesioni muscolari in atleti durante i primi periodi di carico. Solitamente le stressanti sedute di preparazione atletica vengono somministrate in periodi dell'anno in cui anche la situazione climatica è rigida. Quindi i fattori ambientali sommati ai carichi eccessivi, a un inadeguato riscaldamento e a uno scarso recupero sono tra le cause più dirette di lesione^{1,2}. Si è reso per noi necessario escogitare nuove linee di trattamento in quanto negli ultimi anni abbiamo assistito a un aumento importante di traumatismi muscolari determinati dalle condizioni sopracitate. Il percorso di trattamento specifico è stato elaborato considerando sia l'aspetto medico-riabilitativo che quello rieducativo-preventivo. Abbiamo cercato di ridurre i tempi totali di trattamento fisioterapico per dedicare più tempo alla riabilitazione e alla prevenzione.

Materiali e metodi

Sono stati trattati con il protocollo sotto descritto 10 atleti con lesione muscolare parziale (I°-II°). L'età media

degli atleti è di anni 24,7. Tutti gli atleti sono stati valutati con scala VAS in ingresso (valore medio 7) e in uscita (valore medio 0,2). Inoltre è stata eseguita una valutazione ecografica (t0) 48-72 ore dopo l'incidento (valore medio lesione cm 6,7), e una seconda valutazione (t1) a 20 giorni dall'incidento (valore medio lesione cm 0,45). Tutti gli atleti sono stati trattati per 2,5 settimane attraverso 3 accessi settimanali della durata di 45 minuti (Tot sedute 8).

Il protocollo sperimentale prevedeva l'applicazione di Laser Nd-Yag (Palm 2500 mJ; WinForm; San Donà di Piave (Ve), Tab. I) in modalità decontratturante con erogazione in spazzolamento attraverso 4 spot in regione perilesionale (t: 36"; Hz: 15000; J tot: 39,3; mJ dose: 2250). Successivamente in modalità anti-infiammatorio con erogazione in spazzolamento attraverso 4 spot in regione lesionata (t: 28"; Hz: 20000; J tot: 31,5; mJ dose: 2250). Infine in modalità antalgico acuto attraverso 6-8 spot a punto fisso in regione lesionata (t: 23"; Hz: 5; J tot: 25,8; mJ dose: 2250).

Successivamente, durante la stessa seduta, è stata somministrata Deep Oscillation® (Personal; Physiomed Elektromedizin Ag; Germany, Tab. II) in tutta la regione deputata al drenaggio linfatico dell'arto affetto da lesione muscolare in senso caudo-craniale attraverso le tre

Tabella I. Applicazione Laser Nd-Yad.

| Impostazione | Modalità | Regione | t | J tot | HZ | N. spot |
|--------------------|---------------|---------------|-----|-------|--------|----------|
| Decontratturante | Spazzolamento | Perilesionale | 36" | 39,3 | 15.000 | 4 |
| Anti-infiammatorio | Spazzolamento | Perilesionale | 28" | 31,5 | 20.000 | 4 |
| Antalgico acuto | Punto fisso | Lesione | 23" | 25,8 | 5 | 06/08/12 |

Tabella II. Applicazione Deep Oscillation®.

| Impostazione | Modalità | Regione | t | Uz |
|-------------------------|--------------|----------------------|-----|---------|
| Lesione fibre muscolari | Scivolamento | Territorio linfatico | 10' | 170-200 |
| Lesione fibre muscolari | Scivolamento | Territorio linfatico | 5' | 15-28 |
| Lesione fibre muscolari | Scivolamento | Territorio linfatico | 5' | 70-100 |

successive modalità di seguito riportate: 1) Hz: 170-200, t10'; 2) Hz: 15-28 t 5'; 3) Hz: 70-100, t:5'.

È stato anche considerato l'effetto delle oscillazioni profonde su 14 traumi sportivi. Due squadre di calcio sono state supportate da una sezione di medicina dello sport e tra tutti i giocatori 14 sono stati trattati per traumi di diverso tipo (età media 23,9 anni).

Un'analisi soggettiva dei sintomi è stata effettuata tramite la scala VAS e vi era un miglioramento dei sintomi partendo da una linea di base di 8,7 fino a un valore di 2,1 post trattamento ($p = 0,001$)⁶.

Risultati

I risultati ottenuti sembrerebbero mostrare che il trattamento somministrato abbia avuto efficacia. Nei casi in cui la lesione era minore di 6 cm già dalla quarta seduta si è assistito a una remissione totale del dolore. La quota fluida relativa alla presenza di ematoma in tutti i casi si è ridotta dell'80% durante le prime 6 sedute ed è comple-

tamente assente al termine del trattamento. Solo in due casi l'indagine ecografica t1 mostra ancora presenza di minima quota fluida. I dati sono riportati in Tabella III. Come illustrato nella Figura 3 l'andamento del dolore secondo la valutazione VAS si è ridotto notevolmente. In tutti i casi la valutazione con VAS ha registrato l'assenza di dolore, in soli due atleti è stata autodichiarata la sensazione di fastidio muscolare equivalente al valore VAS di 1. Per quanto riguarda la lesione muscolare, la Figura 4 indica come in otto sedute questa si sia ridotta completamente in sette casi su dieci. In soli 3 casi la valutazione ecografia t1 ha dimostrato esserci ancora una parziale lesione. Lesioni di difficile recupero anatomico probabilmente poiché tutti e tre i casi partivano da una lesione maggiore del ventre muscolare (8 cm). È quindi ipotizzabile che in casi simili i tempi di trattamento dovrebbero essere più lunghi. In futuro altri studi potrebbero essere finalizzati a valutare proprio questo dato. Infine è interessante notare come l'andamento del dolore e della soluzione della lesione procedano parallelamente.

Tabella III. Risultati.

| Atleta | Età | Grado lesione | Vast t0 | Vast t1 | Eco t0 (con lesione) | Eco t1 (con lesione) | Quota fluida t0 | Quota fluida t1 |
|--------|-----|---------------|---------|---------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 27 | II | 8 | 1 | 8 | 0,5 | Presente | Presente |
| 2 | 22 | II | 8 | 1 | 7,9 | 1 | Presente | Presente |
| 3 | 24 | II | 7 | 0 | 6,5 | 0 | Presente | Assente |
| 4 | 26 | I | 6 | 0 | 6 | 0 | Presente | Assente |
| 5 | 25 | I | 6 | 0 | 5,3 | 0 | Presente | Assente |
| 6 | 26 | I | 7 | 0 | 6,3 | 0 | Presente | Assente |
| 7 | 25 | II | 8 | 0 | 9 | 2 | Presente | Assente |
| 8 | 23 | I | 7 | 0 | 4,8 | 0 | Presente | Assente |
| 9 | 23 | II | 7 | 0 | 6,2 | 0 | Presente | Assente |
| 10 | 26 | I | 6 | 0 | 7 | 0 | Presente | Assente |

Discussione

La classificazione più seguita suddivide le lesioni muscolari da trauma diretto e indiretto. I traumi indiretti vengono classificati in elongazioni e lesioni di 1°, 2° e 3°, secondo il coinvolgimento del numero di fibre muscolari, del grado di lesione delle stesse e delle strutture connettivali e vascolari a esse intimamente connesse.

La classificazione basata sulla profondità della lesione e sulla presenza-assenza di ematoma è fondamentale per impostare un appropriato protocollo terapeutico con Laser terapia ad alta energia. Qualunque sia la modalità traumatica, il processo riparativo è sempre lo stesso e passa attraverso le fasi della degenerazione, dell'infiammazione, della riparazione e del rimodellamento. Il Laser Nd-Yag, con λ 1064 nm, è tra le metodiche attualmente più accreditate e utilizzate per il trattamento delle lesioni muscolari e delle parti molli in genere, grazie alla sua capacità di penetrazione, e alla possibilità di agire in tutte le fasi dell'infiammazione e della rigenerazione³.

Alla base dei processi biologici riparativi c'è un'iperemia reattiva in grado di velocizzare il processo di riassorbimento dell'ematoma intramuscolare o intermuscolare⁴.

La Laser terapia, somministrata nelle prime 48 ore, riduce l'intensità dell'infiammazione, nella 2° fase di circa due settimane accelera la neoangiogenesi e stimola i processi riparativi, nella terza fase proliferativa-riparativa aiuta una cicatrizzazione non esuberante, evitando la formazione di fibrosi, cicatrici anelastiche o metaplasie³.

Deep Oscillation® è un'apparecchiatura che produce radiazioni elettromagnetiche a bassa frequenza ritenute capaci di modulare reazioni immunitarie e quindi applicabili per il trattamento di dolore, tumefazioni e infiammazioni. A livello interstiziale, Deep Oscillation® agisce creando correnti di flusso nella sostanza fondamentale permettendo così un ulteriore trasporto di liquido interstiziale e principi attivi (proteine, cataboliti cellulari, neurotrasmettitori, ecc.).

L'oscillazione meccanica permette di mantenere aperti gli spazi interstiziali, favorendo così il drenaggio.

La riduzione dell'edema locale con presenza di infiammazioni asettiche si effettua con estrema rapidità⁵. È stata inoltre dimostrata l'efficacia del trattamento riguardo alla riduzione delle tumefazioni. Nella fase cronica permette di elasticizzare le fibrosi e l'indurimento dei tessuti⁵.

Il danno strutturale della fibra muscolare può essere causato, sia da una singola contrazione muscolare, come dalla somma di una serie di contrazioni⁷. In ogni caso la contrazione di tipo eccentrico sembra essere la causa principale del danneggiamento muscolare^{8,9}. Vista la massimale tensione muscolare generata nella contrazione eccentrica, si può ipotizzare che in questo tipo di contrazione muscolare vi sia la maggiore incidenza traumatica^{9,10}. Inoltre, durante una contrazione eccentrica, risulta maggiore anche la forza prodotta dagli elementi passivi del tessuto connettivo e del muscolo sottoposto ad allungamento¹¹.

Soprattutto in riferimento a quest'ultimo dato, occorre sottolineare come anche il fenomeno puramente meccanico dell'elongazione, possa giocare un ruolo importante nell'insorgenza dell'evento traumatico¹². Durante la contrazione eccentrica il muscolo è in effetti sottoposto a un fenomeno di "overstretching" che può determinare l'insorgenza di lesioni a livello dell'inserzione tendinea, della giunzione muscolo-tendinea, oppure a livello di una zona muscolare resa maggiormente fragile da un deficit di vascolarizzazione¹³. È interessante notare come siano i muscoli pluarticolari quelli maggiormente esposti a insulti traumatici, proprio per il fatto di dover controllare, attraverso la contrazione eccentrica, il range articolare di due o più articolazioni¹⁴. Anche la diversa tipologia delle fibre muscolari presenta una differente incidenza di evento traumatico. Le fibre a contrazione rapida (FT), sono infatti maggiormente esposte a danni strutturali rispetto a quelle a contrazione lenta (ST), probabilmente a causa della loro maggior capacità contrattile, che si traduce in un'accresciuta produzione di forza, e di velocità di contrazione, rispetto alle fibre di tipo ST^{15,16}. Inoltre i muscoli che presentano un'alta percentuale di FT, sono generalmente più superficiali e normalmente interessano due o più articolazioni, fattori entrambi predisponenti al danno strutturale^{9,14}. Inoltre è interessante notare come l'insulto traumatico sia prevalentemente localizzato a livello della giunzione muscolo-tendinea, a testimonianza del fatto che in questa zona, come del resto nella porzione finale della fibra muscolare, si verifichi il maggior stress meccanico^{9,12,17}. In ultimo occorre sottolineare il particolare aspetto metabolico connesso alla contrazione di tipo eccentrico. Durante la contrazione di tipo eccentrico, dal momento che la vascolarizzazione muscolare viene interrotta, il lavoro svolto è di tipo anaerobico, questo determina, sia un aumento della temperatura locale che dell'acidosi, oltre a una marcata anossia cellulare. Questi eventi metabolici si traducono in un'aumentata fragilità muscolare e in una possibile necrosi cellulare a livello muscolare e del connettivo di sostegno¹³.

Essendo il muscolo più vulnerabile allo stress meccanico derivante dalla contrazione eccentrica la prevenzione è stata finalizzata al condizionamento del lavoro muscolare isotonic eccentrico.

Vengono proposte quindi metodologie di allenamento finalizzate alla creazione di un ambiente muscolare acido, condizione immediatamente seguita, senza soluzione di continuità, da una serie di contrazioni eccentriche rapide (eccentriche-flash) effettuate sull'atleta da un operatore, oppure da una contrazione eccentrica lenta e controllata (eccentrica-tradizionale).

L'acidosi muscolare può essere prodotta da una serie di scatti a velocità massimale o ancor meglio se effettuati su distanze relativamente brevi (20-30 m) con arresto e cambio di direzioni immediati.

Considerando che nello studio sopramenzionato Aliyev⁶ utilizzò solo le radiazioni elettromagnetiche a bassa fre-

Fig. 1. Esempio Eco t0.

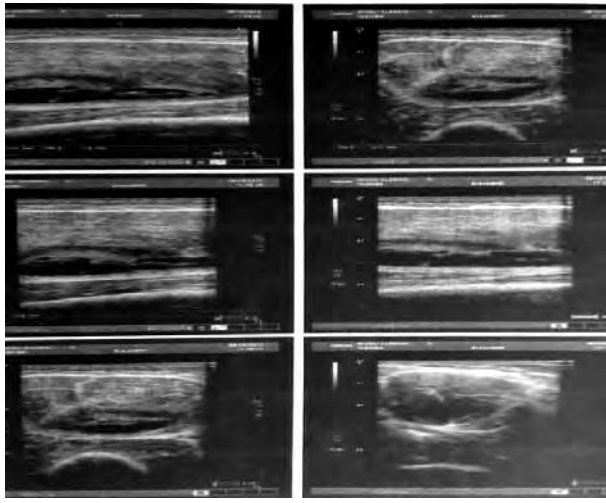
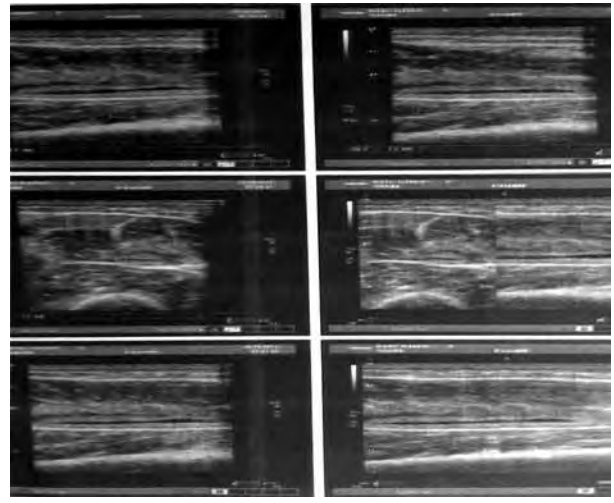


Fig. 2. Esempio Eco t1.



quenza e non fu considerato invece l'utilizzo di Lasere Nd-Yag, è supponibile affermare che i risultati migliori avuti nel nostro caso siano proprio dovuti alle capacità rigenerative della Laser terapia. Inoltre la precoce rieducazione, possibile anche per l'assenza della sintomatologia algica, ha permesso agli atleti trattati un più rapido ritorno all'attività. La rieducazione è stata finalizzata alla prevenzione.

Conclusioni

Attraverso questa esperienza clinica è stata confermata la capacità delle onde elettromagnetiche a bassa frequenza di migliorare i processi di drenaggio interstiziale. Processi alla base del fisiologico recupero anatomico che vedono come fattore fondamentale un'ulteriore trasporto di liquido interstiziale e di principi attivi. È oltremodo confermata la capacità del laser ad alta energia di ridurre l'infiammazione e il dolore, velocizzare la neoangiogenesi e promuovere una cicatrizzazione non esuberante. Molto probabilmente l'associazione di Deep Oscillation® e Laser terapia Nd-Yag riesce a stimolare l'apparato neurosensoriale propriocettivo del paziente innalzando la soglia del dolore (Fig. 4), migliorando il drenaggio dell'ematoma (Figg. 1, 2), facilitando la riparazione tissutale (Fig. 3) e rendendo più rapido il recupero funzionale. L'allenamento preventivo di tipo eccentrico dovrebbe ridurre l'incidenza di questi traumi, come del resto dovrebbe accadere anche sensibilizzando atleti e allenatori nella riduzione dei fattori predisponenti a tale tipo di trauma. Come gruppo di studio ci proponiamo di continuare a osservare e studiare sia i fenomeni traumatici che i percorsi di riabilitazione al fine di comprenderne meglio i processi di funzionamento.

Fig. 3. Andamento lesione.

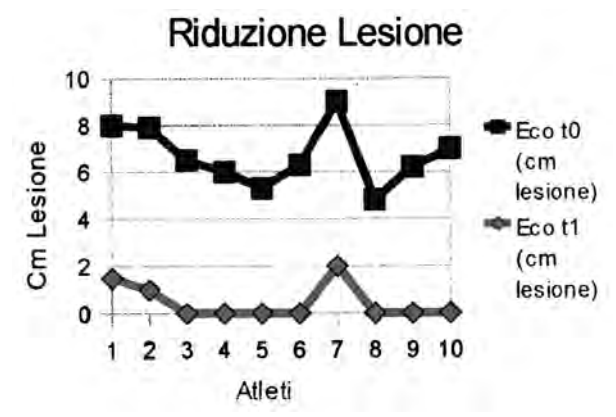
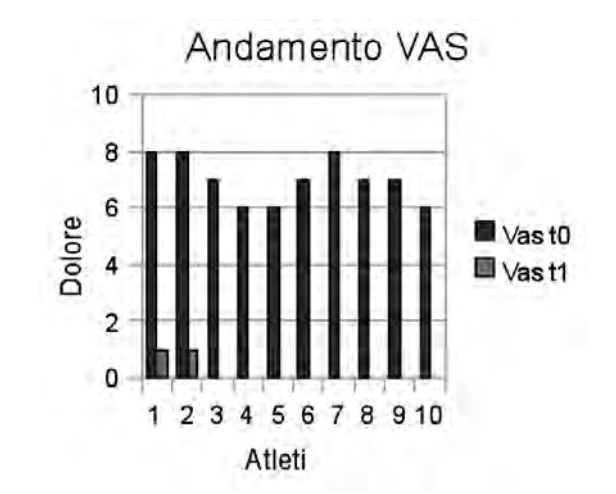


Fig. 4. Andamento VAS.



Bibliografia

- ¹ Costantini C, Ammendolia A, Lisi C. *Trattamento delle lesioni muscolari acute e recupero precoce degli sportivi con Cryoultrasound*. XIV International Congress on Sport Rehabilitation and Traumatology. Bologna 2005.
- ² Barbera G, Cadorna G, Lauricella L, et al. *La riabilitazione dello sportivo con lesione muscolare di I grado dell'arto inferiore*. 37° Congresso Nazionale SIMFER, Campobasso, 20-23 settembre 2009.
- ³ Conforti M. *Lesioni muscolari nello sport*. XIV International Congress on Sport Rehabilitation and Traumatology. Bologna 2005.
- ⁴ Zati A, Valent A. *Terapia fisica: nuove tecnologie in medicina riabilitativa*. Torino: Ed. Minerva Medica 2006.
- ⁵ Mikhalchik E, Titcova S, Anurv M, et al. *Wound healing of deep oscillation*. First International conference on skin and environment, Moscow-St Petesburg, 1-6 June 2005.
- ⁶ Aliyev R. *Klinische Wirksamkeit des Therapieverfahrens Tiefenoszillation bei Sportverletzungen Clinical Effects of the Therapy Method Deep Oscillation in Treatment of Sports Injuries*. Sportverl Sportschad 2009;23:1-4.
- ⁷ Armstrong RB, Warren GL, Warren A. *Mechanism of exercise induced fiber injury*. Sports Med 1991;12:184-207.
- ⁸ Armstrong RB. *Initial events in exercise induced muscular injury*. Med Sci Sports Exerc 1990;22:429-37.
- ⁹ Garret WE. *Muscle strain injury: clinical and basic aspects*. Med Sci Sports Exerc 1990;22:439-43.
- ¹⁰ Stauber WT. *Eccentric action of muscles: physiology, injury and adaptation*. Exerc Sport Sci Rev 1989;17:157-85.
- ¹¹ Elftman H. *Biomechanics of muscle*. J Bone Joint Surg 1966;48A:363-72.
- ¹² Garrett WE, Safran MR, Seaber AV. *Biomechanical comparison of stimulated and non stimulated skeletal muscle pulled to failure*. Am J Sports Med 1987;15:448-54.
- ¹³ Middleton P, Puig PL, Trouve P. *Les effets du travail musculaire excentrique*. Act Reed Foc and Réad 1994;19:22-7.
- ¹⁴ Brewer BJ. *Instructional Lecture American Academy of Orthopaedic Surgeons 1960*;17:354-8.
- ¹⁵ Garret WE Jr, Califf JC, Basset FH. *Histochemical correlates of hamstring injuries*. Am J Sports Med 1984;12:98-103.
- ¹⁶ Friden J, Lieber RL. *Structural and mechanical basis of the exercise-induced muscle injury*. Med Sci Sports Exerc 1992;24:521-30.
- ¹⁷ Lieber RL, Woodburn TM, Friden J. *Muscle damage induced by eccentric contractions of 25% strain*. J Appl Physiol 1991;70:2498-507.

Allenamento propriocettivo negli sport da combattimento: originali test di valutazione

Proprioceptive training in fighting sports: original tests of evaluation

M. BARDUCO, M. FERRANDO

Università di Genova, Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche, Corsi di Laurea in Scienze Motorie

PAROLE CHIAVE

Sport combattimento • Allenamento • Esercizi propriocettivi

KEY WORDS

Fighting sport • Training • Proprioceptive exercises

Riassunto

La preparazione atletica degli atleti negli sport da combattimento si svolge spesso con macchine isotoniche per ottenere una condizione di ipertrofia muscolare, che può costituire però una limitazione alla rapidità ed esplosività dei gesti tecnici, caratteristici negli sport da combattimento. Si rende però necessario integrare l'allenamento tradizionale con esercizi che sviluppino la forza nelle sue espressioni più adatte a questo sport, attraverso l'ottimizzazione degli equilibri e mediante un uso corretto della forza per ottenere potenza e reattività nell'azione "contrazione-rilasciamento". Gli esercizi definiti propriocettivi hanno una funzione primaria in questa impostazione metodologica. In questo breve articolo vengono descritti due test originali che permettono la valutazione, in termini di efficacia, della valenza di programmi di allenamento "non convenzionale".

Summary

Athletes' training in fighting sports is often developed with isotonic machines to obtain a condition of muscle hypertrophy, which may however represent a limitation to the rapidity of technical movements, which are typical in fighting sports. But it is necessary to integrate traditional training with exercises developing the strength in the way that is most appropriate to this sport, through the optimization of balances and a correct use of the strength in order to obtain vigour and reactivity in the "contraction-relaxation" action. The so called proprioceptive exercises have a primary function in this methodological approach. In this short paper two tests are described, which allow the evaluation of "non conventional" training programs in terms of efficacy.

Introduzione

Gli allenamenti proposti oggi nelle palestre sono prevalentemente di tipo settoriale, basati quindi sul principio del body building (che prevede un incremento qualitativo e quantitativo del singolo gruppo muscolare). Questo tipo di allenamento, pur avendo valenza estetica e di miglioramento di alcune funzioni muscolari, non rientra in modo completo in quella che può essere definita come "preparazione atletica funzionale"¹⁻³.

Si è soliti attuare la preparazione atletica nelle palestre con macchine isotoniche specifiche, che se pur necessarie per allenare i distretti muscolari all'ipertrofia, presentano lacune evidenti nella formazione di atleti impegnati negli sport da combattimento; oltre a limitare l'escursione del movimento, incrementano l'ipertrofia muscolare che può compromettere la possibilità di espletare la forza nelle sue espressioni di rapidità ed esplosività caratteristiche fondamentali negli sport da combattimento.

La proposta è quindi quella di integrare e talvolta sostituire un allenamento tradizionale con esercizi che sviluppino la forza nelle sue espressioni più consone a que-

sto tipo di sport. A tal fine ci si avvale di un allenamento che mira principalmente al miglioramento degli equilibri e a un uso corretto della forza per ottenere potenza e reattività nell'azione "contrazione-rilasciamento".

Equilibrio, coordinazione agonisti-antagonisti, gestione della forza vengono valorizzati in un allenamento dove gli esercizi definiti propriocettivi, hanno una funzione primaria.

Presentiamo in questo breve articolo la descrizione di due test che hanno permesso la valutazione, in termini di efficacia, della valenza di programmi di allenamento "non convenzionale".

Materiali e metodi

Nella programmare gli obiettivi della preparazione di un atleta, occorre utilizzare test iniziali e test di verifica del processo di preparazione stesso, per valutare l'attuazione dei punti del programma di allenamento preventivati, in considerazione anche dei momenti di eventuale sovrallenamento.

Nello sport di combattimento esiste un dualismo che richiede lo sviluppo armonioso dell'aspetto tecnico e di quello fisico per creare le condizioni ottimali di progressione e riuscita.

Nella nostra quotidiana esperienza abbiamo ideato due test facilmente attuabili in ogni palestra; essi richiedono soltanto due sacchi e un cronometro.

Il *primo test* che definiamo, "up and down" può essere utilizzato per ogni tipo di sport da combattimento ove si utilizzino i colpi di braccia. Sul sacco vengono segnati due punti di riferimento (X), uno in alto e uno in basso; nel tempo di 10 secondi l'atleta deve sferrare il maggior numero di pugni possibile, colpendo alternativamente i due reperi. Con questo test misuriamo la velocità e l'equilibrio, poiché l'atleta oltre a tirare il pugno deve compiere uno spostamento del corpo verso l'alto e verso il basso ritrovando sempre il suo equilibrio per colpire nel modo più preciso possibile.

Il *secondo test* che abbiamo denominato "dual impact", è utile per tutte quelle discipline da combattimento che prevedono l'uso di tecniche di calcio. Per attuare questo test servono due sacchi posti a distanza di 4 m tra loro. L'atleta in 20 secondi deve sferrare il maggior numero possibile di calci, effettuando uno spostamento laterale per poter colpire ambedue i sacchi alternando le gambe. Con questo test possiamo valutare coordinazione, equilibrio, forza e rapidità.

I test sopradescritti hanno funzione di valutazione sul miglioramento della coordinazione, della reattività, della precisione, dell'equilibrio e della forza. I suggerimenti dati per una programmazione dell'allenamento che definiamo "non convenzionale", sono frutto di un riscontro positivo sugli atleti testati.

Risultati

Abbiamo applicato questi test in un campione di atleti come riassunto nella Tabella I. Si trattava di atleti di età compresa fra 18 e 28 anni maschi e femmine praticanti kick boxing e savate. Tutti gli atleti hanno attuato il test in maniera libera non cronometrata per prendere confidenza con il test. Mediamente dopo 5' tutti gli atleti erano in condizione di effettuare i test nei tempi stabiliti, consentendo di cronometrare e stilare la valutazione finale.

Abbiamo attuato la programmazione degli allenamenti concernenti in esercizi di stabilità e coordinazione con

l'ausilio di piccoli attrezzi e a corpo libero. Abbiamo allenato gli atleti per quattro settimane con tre sedute a settimana di un ora e trenta minuti ciascuna, con programmi che abbiamo definito "non convenzionali". Le sedute si incentravano sul miglioramento dell'equilibrio e della stabilità del bacino. Gli atleti, poco prima di ripetere i test, passate le quattro settimane di training, hanno verbalizzato il loro "sentirsi più stabili e potenti" e i test hanno evidenziato un miglioramento effettivo in termini di numero di colpi effettuati sia nei dieci secondi con i pugni che nei venti secondi con i calci.

Discussione

Le esercitazioni per lo sviluppo dell'equilibrio comprendono sia variazioni del tipo di superficie di appoggio sia la capacità di assumere posizioni predeterminate dopo l'esecuzione di alcuni gesti motori affaticanti. L'equilibrio può essere allenato anche attraverso esercizi con l'uso di attrezzi o sovraccarichi in condizioni di controllo sensoriale ridotto. La maggior parte degli studi presenti in letteratura circa gli effetti dell'allenamento propriocettivo ha l'obiettivo di verificarne l'efficacia nell'ambito della prevenzione degli infortuni e della riabilitazione in relazione a diverse attività sportive ⁴⁻⁶. Ad ogni modo, i vantaggi dell'allenamento propriocettivo non si limitano solo agli aspetti di tipo preventivo e rieducativi. Heitkamp et al. ⁷ hanno studiato come questa tipologia di allenamento possa migliorare la forza muscolare, comparando gli effetti di due differenti protocolli di allenamento, della durata di sei settimane, in due gruppi di pallavolisti di cui uno ha seguito un programma propriocettivo (tavole basculanti, minitrampolini, swiss ball) mentre l'altro ha utilizzato solo esercitazioni di forza per gli arti inferiori (leg curl, leg press).

Alla fine della sperimentazione l'aumento di forza dei flessori e degli estensori del ginocchio sono stati sovrapponibili per entrambi i gruppi, ma il gruppo sottoposto ad allenamento propriocettivo ha ottenuto miglioramenti statisticamente significativi della prestazione di equilibrio, superiori del 100% rispetto al gruppo sottoposto al solo allenamento di forza, e una significativa diminuzione della differenza tra le prestazioni di forza dei due arti. Questi dati indicano che l'allenamento propriocettivo è in grado di migliorare in breve tempo la forza muscolare, così come l'allenamento di forza, ma rispetto a quest'ul-

Tab. I. Casistica.

| Maschi | Età | Disciplina | Femmine | Età | Disciplina |
|--------|-------|------------|---------|-------|------------|
| N. 3 | 18/20 | Kickboxing | N. 4 | 22/23 | Kickboxing |
| N. 3 | 21/23 | Savate | N. 4 | 24/25 | Kickboxing |
| N. 6 | 24/26 | Savate | N. 7 | 26 | Kickboxing |
| N. 8 | 26/28 | Kickboxing | N. 5 | 27/28 | Kickboxing |

Fig. 1 a, b, c: test *up and down*, per rilevare la coordinazione e l'equilibrio nell'esecuzione di pugni ripetuti; (a) posizionamento stabile del sacco, (b) definizione dei reperi su cui scaricare i pugni, (c) attuazione del test per 10" alla massima velocità possibile.



a



b



c

timo ha anche il vantaggio di ridurre gli squilibri tra gli arti, migliorando la capacità di equilibrio.

È stato inoltre dimostrato come l'allenamento per la stabilità e l'equilibrio e l'allenamento pliometrico producano riduzioni nei tempi di attivazione e di raggiungimento del picco di forza, portando alla riduzione dei tempi di latenza nella risposta muscolare. Ne risulta che gli atleti sono maggiormente preparati a far fronte ai rapidi cambiamenti di direzione che avvengono durante la pratica sportiva, riducendo anche l'incidenza degli infortuni⁸. Inoltre l'allenamento propriocettivo porterebbe un miglioramento nel reclutamento delle fibre muscolari da parte dei motoneuroni, e una conseguente migliore coordinazione inter- e intra-muscolare. Un miglioramento della coordinazione tra i vari movimenti muscolari comporta una riduzione del dispendio energetico sostanzialmente dovuto a una diminuzione di contrazioni statiche e dinamiche inutili. I movimenti divengono così più fluidi, coordinati e precisi⁹.

Le esercitazioni con i focus assistiti dal maestro consentono un lavoro ancora più specifico con la possibilità di effettuare combinazioni pugilistiche che vanno dal dal singolo colpo, alle combinazioni più complesse o alle schivate con rientro.

Questa tipologia di allenamento si svolge in palestra dove è consigliabile eseguire tutte le volte un lavoro di

riscaldamento sulle tavolette propriocettive che, oltre ad avere valenza positiva nella preparazione atletica, rivestono un ruolo fondamentale nella prevenzione degli infortuni.

Gli allenamenti si differenziano a seconda dell'obiettivo che ci siamo preposti e, senza discostarci troppo dai programmi convenzionali che dividono in serie e ripetizioni gli esercizi, possiamo ottimizzare le modalità dell'allenamento stesso.

I programmi di allenamento sono moltissimi e per essere più efficaci possono essere integrati con metodi diversi. In un protocollo di allenamento generale, possiamo integrare l'allenamento propriocettivo con qualche esercizio di tipo pliometrico che permette di sviluppare esplosività. Il lavoro tecnico di preparazione individualizzato prevede una preparazione fisica generale (PFG), una preparazione fisica ausiliaria (PFA) e una preparazione di tipo specifico (PFS). La settimana di allenamento prevede quindi tre distinte fasi: apprendimento tecnico, sviluppo della forza e lavoro sulla resistenza. In ognuna di esse è possibile inserire esercizi di tipo propriocettivo, non solo nelle sedute che alcuni atleti attuano in palestra oltre gli allenamenti previsti, ma anche nella fase di riscaldamento; in quest'ultima fase è possibile effettuare ginocchiate con ambedue gli arti in appoggio su piani instabili come le pedane propriocettive o i trampolini elastici.

Fig. 2 a, b, c: test *dual impact*, per rilevare la coordinazione e l'equilibrio nell'esecuzione di calci laterali; (a) posizionamento dei due sacchi a 4 metri di distanza, (b) definizione dei reperi su cui colpire, (c) attuazione del test.



a



b



c

Conclusioni

I risultati ottenuti con questo tipo di allenamento sono molteplici. Si assiste a un miglioramento della coordinazione intramuscolare e della sincronizzazione delle unità motorie (sommazione spaziale e temporale). La strategia visivo propriocettiva sostituisce quella di tipo posturale e di compenso. Ciò che ne consegue è un miglioramento dell'equilibrio e della reattività, un'augmentata stabilità del sistema posturale e articolare, permette inoltre, una miglior espressione della forza. La propriocizione infatti è quella modalità del sistema somatosensoriale che

veicola informazioni sulla posizione e sul movimento delle varie parti del corpo. Essa mette in relazione il corpo con l'ambiente esterno e le differenti parti del corpo le une rispetto alle altre. Comprende tre qualità: il senso di posizione, di movimento e di forza e può esser definita come quella modalità che ci permette in ogni istante di avere l'esatta rappresentazione del proprio corpo nello spazio. Tutto ciò porta alla costituzione di quella che viene definita intelligenza motoria e permette lo sviluppo dell'equilibrio, caratteristica fondamentale negli sport da combattimento.

Bibliografia

- ¹ McArdle WD, Katch FI, Katch LK. *Fisiologia applicata allo sport. Aspetti energetici, nutrizionali e performance*. Milano Casa Editrice Ambrosiana Editrice 1998.
- ² Wilmore JH, Costill DL. *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Città del Castello: Calzetti Mariucci Editore 2005.
- ³ Chu DA. *Il libro della Pliometria 100 esercizi per sviluppare forza e potenza*. Roma Editrice Mediterranea 2007.
- ⁴ Bonfim TR, Jansen Paccola CA, Barela JA. *Proprioceptive and behavior impairments in individuals with anterior cruciate ligament reconstructed knees*. Arch Phys Med Rehabil 2003;84:1217-23.
- ⁵ Stasinopoulos D. *Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players*. Br J Sports Med 2004;38:182-5.
- ⁶ Hewett TE, Riccobene JV, Lindenfeld TN. *The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study*. Am J Sports Med 1999;27:699-706.
- ⁷ Heitkamp HC, Horstmann T, Mayer F, et al. *Gain in strength and muscular balance after balance training*. Int J Sports Med 2001;22:285-90.
- ⁸ Lloyd DG. *Rationale for training programs to reduce anterior cruciate ligament injuries in Australian football*. Orthop Sports Phys Ther 2001;31:645-54.
- ⁹ Stecchi A. *Biomeccanica degli esercizi*. Cesena: Erika Editore 2004.

Approccio multifattoriale allo sport nel processo educativo e formativo della persona

Multifactor approach of sport to personal growth and educational process

M. CANEPA, V. PALOMBO, C. SERIOLO

Università di Genova, Corsi di Laurea in Scienze Motorie, Centro di Ricerca sull'Osteoporosi e le Patologie Osteoarticolari

PAROLE CHIAVE

Promozione personale • Rugby educativo • Personalità motoria

KEY WORDS

Self-promotion • Educational rugby • Motion personality

Riassunto

Efficacia del rapporto educativo attraverso il gioco-sport. Questa è la sintesi del nostro lavoro. Una ricerca basata su di un progetto di avviamento alla pratica del rugby in ambiente scolastico con particolare riguardo al disagio giovanile e al recupero sociale. I protagonisti sono stati alcuni ragazzi e ragazze, in situazione di disagio, appartenenti ad alcune comunità giovanili e circa 350 alunni di una scuola secondaria di primo grado di Genova. I risultati ottenuti dimostrano il valore della promozione sportiva nell'integrazione sociale e nel recupero delle dipendenze.

Summary

The effectiveness of educational relationship through game-sport. This is the summary of our work. A research based on a project of rugby training in the school environment with a particular focus on youth distress and social recovery. The study has been conducted on: misfit boys and girls aged 11 to 15 years, living in social homes, 350 junior high school children. The outcomes show the importance of sport promotion in social integration and addiction recovery.

Introduzione

Le strategie educative che coinvolgono gli adolescenti, spesso devono affrontare complesse situazioni sociali. Abbiamo proposto un progetto mirato su due ambienti di complesse realtà affettivo-relazionali: le Comunità e la scuola secondaria di primo grado. La finalità di tale progetto è il recupero e la promozione personale dei ragazzi e ragazze. La valenza del gioco-sport si basa sull'evoluzione dello schema corporeo a partire dai primi movimenti innati fino a quando l'adolescente è ormai padrone del proprio corpo, lo sa utilizzare e lo sa rappresentare mentalmente. Ecco allora alcuni obiettivi fondamentali da conseguire: la padronanza della lateralità, ottenuta attraverso il controllo della dominanza laterale, il valore dello sport "limpido" e vissuto con poche regole, ma condivise da tutti in egual misura,

La lateralizzazione (è il processo che identifica la padronanza della lateralità) rappresenta una caratteristica tipicamente umana, legata verosimilmente al grande sviluppo della corteccia cerebrale, che si traduce in una localizzazione di funzioni diverse tra i due emisferi cerebrali, per le quali uno è dominante sull'altro. La lateralizzazione ha un ruolo decisivo nell'organizzazione dello schema corporeo². Nel nostro caso specifico del rugby, essa porta a una complementarità di funzioni,

per cui all'arto dominante spettano azioni di slancio e di attacco, a quello complementare azioni di difesa e appoggio. Esemplificando, se la mano dominante manipola, lancia e attacca, l'altra porge, sorregge, equilibra, difende. Similmente, l'arto inferiore dominante imprime la spinta nella partenza di una corsa, supera per primo gli ostacoli, calcia la palla, mentre l'arto complementare stacca nei salti, fa perno nelle rotazioni, dà appoggio nei lanci eccetera.

Lo sviluppo della dominanza laterale, geneticamente determinato, è un processo che inizia poco dopo la nascita e termina poco prima della pubertà. A partire dai sei anni l'intervento educativo deve attivamente favorire l'affermazione e la stabilizzazione della dominanza laterale e l'interiorizzazione dei concetti destra e sinistra relativi al corpo e allo spazio (lateralità e direzionalità)³.

Lo sport e il carattere sportivo, conducono alla valorizzazione della persona, all'acquisizione di competenze specifiche e alla promozione di atteggiamenti di rispetto dell'avversario. Oggi è stato stravolto il significato di sport e si è passati dall'originario significato ludico-creativo a una forma di occupazione lavorativa spesso particolarmente impegnativa^{5,7}.

Tra i tanti sport di squadra abbiamo ritenuto di privilegiare il rugby, sport capace di incidere nello sviluppo psicomotorio di un soggetto, con ruolo formativo consolidato, per il rigore gestuale e il rispetto dell'avversario.

È stato somministrato un questionario a vari gruppi di ragazzi e ragazze con lo scopo di individuare elementi di eventuale disagio sociale/emarginazione, dipendenze, pratica sportiva e iter scolastico.

Materiali e metodi

La nostra indagine ha coinvolto varie strutture che definiremo Gruppi per motivi di Privacy ospitanti ragazzi e ragazze con problemi affettivo-relazionali, disagi familiari gravi, immigrazioni recenti, etc. E una scuola secondaria di primo grado di Genova.

I gruppi di indagine sono rappresentati in Tabella I. Il 1° gruppo di studio è rappresentato dai ragazzi e ragazze ospiti di comunità giovanili e case-famiglia, il 2° gruppo appartiene alla scuola “Virginia Centurione” di Genova. Due realtà assai differenti, ma unite dalla sperimentazione di una proposta metodologica che possa risultare efficace nel contrastare la dispersione scolastica, arginare il degrado sociale e comportamenti delinquenti.

Il campione di studio della scuola secondaria è stato selezionato tra gli allievi segnalati come “bulli”, frequenza irregolare, problemi alimentari, disagio familiare.

Ai due gruppi è stato somministrato un questionario (Tab. II) redatto secondo i seguenti elementi:

- semplici dati personali;
- attività sportiva praticata;
- percorso scolastico;
- notizie personali su comportamenti, aspettative;
- rapporti familiari.

Risultati

Dall’analisi delle risposte dei ragazzi del primo gruppo (Comunità) si può affermare che sul totale degli intervistati il 94% non ha mai praticato sport a livello agonistico prima dei 12 anni; solo il 6% dei ragazzi intervistati ha fatto sport a livello agonistico prima dei 12 anni. Di questi il 52% ha fatto uso di droga, alcool o entrambi e il

restante 48% non ha mai fatto abuso di questi. Nessuno dei ragazzi praticanti sport, il 100% quindi, ha fatto uso di droga, alcool o entrambi.

Si sono poi suddivise le attività sportive dei ragazzi prima e dopo i 12 anni riportando in forma grafica i risultati relativi.

È interessante notare che prima dei 12 anni i bambini che hanno praticato sport a livello agonistico sono il 6%, e dopo i 12 il 17% con un incremento quindi dell’11%. Inoltre se i ragazzi che prima dei 12 anni praticavano sport, amatorialmente e senza assiduità, erano il 23% dopo i 12 anni i praticanti sport amatorialmente sono il 49%. Esemplichiamo i dati ricorrendo alla rappresentazione in Tabella III.

Discussione

Il nostro studio ha consentito di verificare che l’attività motoria comporta l’identificazione di punti di riferimento relativi alla posizione del soggetto: dentro-fuori, davanti-dietro, destra sinistra. Ricordiamo che sino ai 5 anni non si può parlare di percezione temporale, ma piuttosto di movimenti che assecondano una scansione ritmica, quale quella di un tema musicale; successivamente si attua una strutturazione spazio-temporale, che consiste nella capacità di mettere in relazione i dati ambientali con quelli relativi al corpo (dopo gli 8-9 anni)¹. La regolarità e l’irregolarità ritmico-motoria possono essere utilmente guidate da regolarità o irregolarità spaziali, favorendo una completa percezione spazio-temporale⁶.

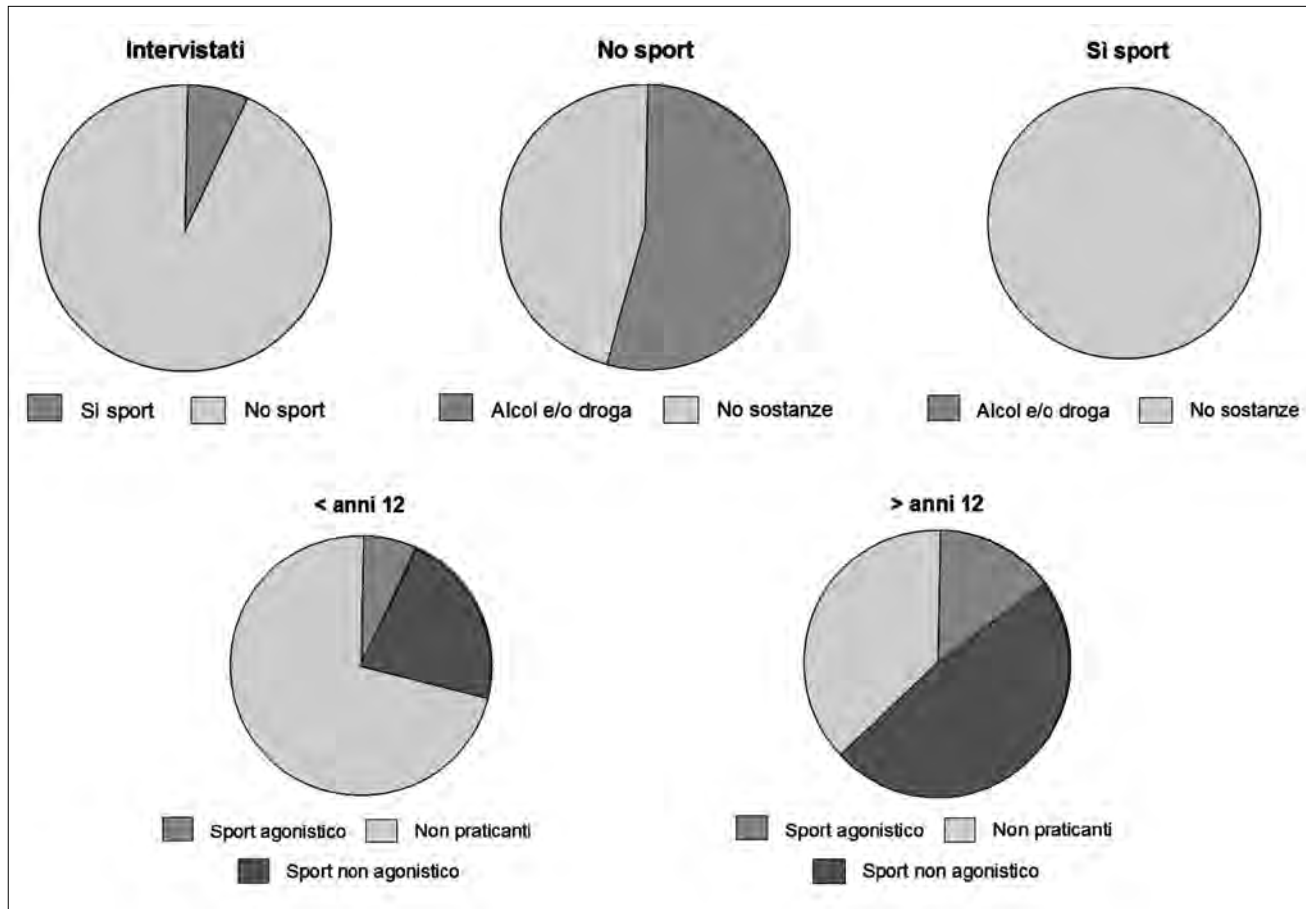
Elementi emersi durante il lavoro sono relativi ai parormorfismi, ai problemi alimentari, alla gestione dell’ansia, alle dipendenze, alle complesse situazioni socio-relazionali tutti correlati all’attività motoria variamente vissuta.

Altri fattori fondamentali del processo di apprendimento motorio sono: la coordinazione, l’equilibrio, la postura. Tutti fattori ben noti e determinanti nella progressione di crescita personale che si concretizzano nello sviluppo

Tabella I. Gruppo n. 1 e gruppo n. 2.

| GRUPPO 1 | Maschi | Femmine | Età |
|-----------------------------------------------------------|--------|---------|-------|
| Comunità A (Genova) | 2 | 2 | 11-13 |
| Comunità B (Cagliari) | 7 | 0 | 16-18 |
| Comunità C (Genova) | 0 | 4 | 18-21 |
| Comunità D (Genova) | 0 | 10 | 14-19 |
| Comunità E (Savona) | 21 | 0 | 14-19 |
| Comunità F (Albenga) | 6 | -- | 17-20 |
| GRUPPO 2 | Maschi | Femmine | Età |
| Comunità G (Scuola Statale Secondaria di 1° grado Genova) | 185 | 165 | 11-14 |

Tabella II. Rappresentazione grafica.



della "personalità motoria" e consentono l'acquisizione di sicurezza di sé.

La personalità motoria comprende e rappresenta gli aspetti: neurofisiologici, biomeccanici, psicologici, relazionali. Lo sviluppo della personalità motoria può avvenire solo attraverso la consapevolezza di sé e lo sviluppo della motricità stessa. In questo modo si sviluppa un feedback di apprendimento che nasce, si sviluppa ed evolve senza soluzione di continuità⁴.

La personalità si forma anche in base all'esperienza motoria e questa è strutturata in base alle variegata esperienze che ogni persona affronta nella propria vita in un *continuum* tra motricità ed esperienza motoria. Imparo muovendomi e muovendomi imparo⁴.

Negli ultimi decenni è divenuto frequente il riscontro della "subhealth" cioè dello stato di "sottosalute" (come gli anglosassoni hanno indicato l'insieme dei quadri limite tra la normalità fisiologica e la patologia vera e propria) indotti e sostenuti dal sedentarietà dilagante⁵. Riteniamo che il paramorfismo che si mette in evidenza nel corso dell'età evolutiva non è soltanto quello relativo a difetti di portamento o atteggiamenti posturali vizia-

ti. L'incapacità da parte dell'apparato cardiocircolatorio di rispondere in maniera adeguata a uno sforzo, anche di lieve intensità e limitato nel tempo, è un quadro paramorfico di facile riscontro nei giovani, unitamente a modesti valori dei volumi polmonari sia statici che dinamici, con una minore efficienza ventilatoria⁸.

Fra i paramorfismi dell'età evolutiva non si possono trascurare tutte quelle situazioni psicologiche che caratterizzano il «bambino difficile», quello la cui socialità risente di fattori ambientali negativi, quello che ha un apprendimento motorio meno vivace della media, quel bambino insomma che, inserito in un gruppo di coetanei praticanti attività fisica organizzata, risentirebbe del beneficio di ricevere un'infinità di stimoli educativi sia dal punto di vista motorio che comportamentale².

Consideriamo inoltre fra i quadri paramorfici il frequente riscontro di sovrappeso corporeo che, fra l'altro, spesso genera altri paramorfismi, specialmente a livello muscolo-scheletrico.

Secondo uno studio della scuola di Psicologia dell'Università di Sydney di Livesey et al.⁹ le capacità motorie sono correlate alla percezione della libertà nel tempo

Tabella III. Questionario.

| | | |
|-----------------|-------------------------|-------------|
| DATA DI NASCITA | LUOGO DI NASCITA | SESSO - M F |
| LUOGO DOVE VIVI | SCUOLA o LAVORO CHE FAI | |

La tua attività sportiva

| Sport | da che età e per quanto tempo | Sport | da che età e per quanto tempo |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| CALCIO | | NUOTO | |
| TENNIS | | ATLETICA | |
| BASKET | | PALLAVOLO | |
| PALLANUOTO | | CICLISMO | |
| ALTRO | | | |
| PRATICHI TUTTORA UNO SPORT? | SÌ - NO | PERCHÉ? | |
| CHE INSEGNAMENTI TI DÀ LO SPORT CHE PRATICHI? | | | |

COSA SIGNIFICA PER TE LO SPORT?

Tu e la scuola

| | |
|--------------------------------------------------------|---------------|
| CHE SCUOLA HAI FREQUENTATO o STAI FREQUENTANDO? | |
| QUAL È, o quale è stato, IL TUO RENDIMENTO SCOLASTICO? | |
| SCARSO - SUFFICIENTE - BUONO - ECCELLENTE | |
| CHE GIUDIZIO HAI, o hai avuto, IN CONDOTTA? | |
| QUAL È LA TUA MATERIA PREFERITA? | |
| CHE VOTO HAI? | |
| QUAL È LA MATERIA CHE NON TI PIACE? | CHE VOTO HAI? |

Parlami di te

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------|---------|-------|------------|-------|
| QUAL È UNA TUA GIORNATA TIPO? | | | | |
| HAI AMICI? SÌ - NO | QUANTI? | POCHI | ABBASTANZA | TANTI |
| CHE RAPPORTO HAI CON I TUOI COETANI? | | | | |
| CHE RAPPORTO HAI CON GLI ADULTI? | | | | |
| CHE RAPPORTO HAI CON I TUOI GENITORI? | | | | |
| CHE PRIORITÀ HAI NELLA VITA? | | | | |
| COSA TI RENDE FELICE? | | | | |
| QUALI SONO LE TUE ASPIRAZIONI? | | | | |
| CHE TRAGUARDO HAI NELLA VITA? | | | | |
| COSA SERVE PER TE PER OTTENERE UN RISULTATO? | | | | |
| C'È QUALCOSA CHE HAI LASCIATO IN SOSPESO? | | | | |
| C'È UNA COSA CHE HAI FATTO, o che non hai fatto, DELLA QUALE TI PENTI? | | | | |
| C'È UNA COSA ALLA QUALE NON RINUNCERESTI MAI? | | | | |
| HAI MAI FATTO USO DI ALCOOL E/O DROGA? | ALCOOL | DROGA | NO | USO |

libero e verosimilmente alla partecipazione alle attività proposte. Dall'analisi dei risultati di un test condotto su 192 bambini, emerse che i bambini con capacità motorie inferiori erano meno accettati dai loro coetanei nel contesto gioco e nelle attività di classe.

Il tradizionale nemico dello sport, e fautore di sovrappeso e obesità per i ragazzi di tutto il mondo, è il tempo passato davanti al televisore. Molti studi pubblicati su pubmed dimostrano inoltre che gli screen-media quali computer e TV aumentano il rischio di instabilità emotiva e di disordini mentali. Page A.S., Cooper A.R., Griew P., Jago hanno studiato le difficoltà psicologiche dei bambini con alti livelli di intrattenimento davanti allo schermo e bassi livelli di attività fisica.

Gli spagnoli Sanchez-Villegas et al.¹⁰ hanno effettuato uno studio (SUN color study) della durata di sei anni in cui fu valutata l'associazione tra bassi livelli di attività fisica e tempo libero o stile di vita sedentario con l'incidenza di disordini mentali in 10.381 pazienti seguiti dall'Università.

Lo sport assume un ruolo decisivo come canale di sfogo dell'esuberanza dei ragazzi. Uno studio dell'università di Pisa condotto da Lenzi et al.¹¹ mette a confronto il comportamento aggressivo tra uomo e donna nello sport. L'analisi rivela una positiva correlazione tra l'aggressività nello sport e la compatibilità con l'ipotesi che le attività sportive servono come mezzo di controllo dell'aggressività nelle donne e aiuta lo sviluppo psicosociale individuale nell'uomo. La decisione di praticare sport sembrerebbe essere connessa con il bisogno di conformarsi a stereotipi sociali, che dipinge l'uomo come aggressivo e la donna come gentile e sottomessa.

La rivisitazione dell'esercizio come intervento per la sedentarietà degli studenti del college predisposti all'uso di alcool è stato studiato da Weinstock J. L'esercizio ha numerosi benefici per la salute mentale e fisica, infatti gli studenti che praticavano regolarmente esercizio fisico erano meno propensi ad assumere alti livelli di alcool. Un altro interessante studio è "l'attività fisica nell'adolescenza come fattore premonitore dell'uso illecito di alcool e droga nella prima età adulta: studio longitudinale basato sulla popolazione di gemelli". Korhonen et al. dell'Università di Helsinki¹² hanno studiato 4.240 gemelli. Comparando inoltre gli individui continuamente inattivi con quelli continuamente attivi si è riscontrato che i primi sono più predisposti all'utilizzo di droga nell'età adulta. Si può concludere che la persistente inattività fisica nell'adolescenza aumenta il rischio di problemi futuri dovuti dall'eccesso di alcool.

Ci sono solo tre studi che sono specificatamente designati per valutare il ruolo della depressione in associazione ai livelli di attività fisica. La depressione può essere un significativo fattore di rischio dello sviluppo della vita sedentaria o la diminuzione dell'attività fisica.

In base ai risultati di questa ricerca si sono valutati i cambiamenti dei ragazzi della squadra degli "Orsi" di Sampierdarena (Genova) del Gruppo 2 (Scuola Secondaria 1° gr. Centurione) che hanno partecipato al progetto "Rugby a scuola". Il progetto sviluppatosi nell'inverno del 2009 prevedeva l'insegnamento del Rugby durante le ore curricolari di educazione fisica. Grazie a questo progetto si sono avvicinati al Rugby alcuni ragazzi con problemi a livello comportamentale. I problemi in questione erano bullismo, apprendimento cognitivo e motorio ridotto, socializzazione e problemi di sovrappeso. In seguito all'esperienza di avviamento allo sport, si è riscontrato un miglioramento dal punto di vista comportamentale, in alcuni più evidenti rispetto ad altri. Tutti i ragazzi che hanno iniziato a praticare Rugby in seguito a questo progetto, hanno avuto dei miglioramenti dal punto di vista della socializzazione. Il ragazzo obeso in particolare, oltre aver avuto un calo del peso e quindi un miglior apprendimento motorio, ha ottenuto un grande risultato dal punto di vista cognitivo. L'incremento del livello di attenzione in classe e l'apprendimento a scuola è noto a tutti, insegnanti e allenatori. Se il ragazzo all'inizio si presentava in campo con le spalle ricurve e in atteggiamento di chiusura verso il prossimo, dopo un anno di Rugby, anche il suo livello di autostima è notevolmente migliorato.

Conclusioni

In seguito ai risultati illustrati precedentemente possiamo affermare che lo sport è un importante mezzo educativo indispensabile per l'evoluzione della persona. Tutti i ragazzi intervistati hanno problematiche psicologiche, siano esse di natura sociale, comportamentale tra cui abuso di alcool e droga, o disturbi dell'alimentazione. Di questi ragazzi ben il 94% non ha mai praticato sport a livello agonistico prima dei 12 anni. Non possiamo affermare che chi non fa sport è soggetto a disturbi del comportamento ma sicuramente è più predisposto a esso. Lo sport ha una funzione ludica e salutistica, ma anche sociale, e riproduce molte delle situazioni della vita, risultando così uno straordinario mezzo educativo: insegna il rispetto di sé e degli altri, delle regole, il valore dell'impegno, la convivenza civile, la cooperazione, l'accettazione della sconfitta, accresce la fiducia in sé stesso aumentando l'autostima; permette di scaricare le ansie, le frustrazioni e l'aggressività; favorisce l'incontro e facilita l'integrazione, contribuisce a prevenire malattie. È importante quindi per chi si occupa di sport di divulgare innanzitutto la cultura dello sport tra i ragazzi, aiutarli cioè ad acquisire una corretta coscienza sportiva ed etica perché attraverso essa crescano e siano uomini migliori.

Bibliografia

- ¹ Battacchi MW. *Trattato enciclopedico di psicologia dell'età evolutiva*. Padova: Piccin Editori 1985.
- ² Cabella P, Canepa M, Molfetta L. *Manuale di cinesiologia rieducativa, Attività motoria preventiva e compensativa*. Pisa: Pacini Editore Medicina 2009.
- ³ Camaioni L. *La prima infanzia*. Bologna: Società editrice il Mulino 1980.
- ⁴ Canepa M. *Costruire la Personalità Motoria*. Intervento tratto dal corso di aggiornamento "Muovendos' impara" per la Scuola Primaria, Genova 2008.
- ⁵ CDDS, Comitato per lo sviluppo dello sport, Consiglio d'Europa, Carta europea dello Sport, Rodi 1992.
- ⁶ Dioguardi F, Paola D, Reggiani E. *Educazione motoria per l'età evolutiva*. Milano: Edi Ermes 2005.
- ⁷ Di Donato M. *Storia dell'educazione fisica e sportiva*. Roma: Edizioni Studium 1962.
- ⁸ Jack H, Costill DL. *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Ponte San Giovanni (PG): Calzetti Mariucci Editori 2005.
- ⁹ Livesey D, Mow ML, Toshack T, et al. *Child Care Health, The relationship between motor performance and peer relations in 9- to 12-year-old children*. Sydney: John Wiley and Sons 2010.
- ¹⁰ Sanchez-Villegas A, Ara I, Guillén-Grima F, et al. *Physical activity, sedentary index, and mental disorders in the SUN cohort study*. Department of Clinical Sciences, University of Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain 2007.
- ¹¹ Lenzi A, Bianco I, Milazzo V, et al. *Comparison of aggressive behavior between men and women in sport*. University of Pisa, Institute of Psychiatry, Pisa 1997.
- ¹² Korhonen T, Kujala UM, Rose RJ, et al. *Physical activity in adolescence as a predictor of alcohol and illicit drug use in early adulthood: a longitudinal population-based twin study*. University of Helsinki, Department of Public Health, Helsinki 2009.

La sindrome dell'impingement femoro-acetabolare e lo sport: prevenzione della coxartrosi

FAI syndrome and sport: a prevention of coxarthrosis

G.F. GRANO, P. LORENZON, L. MOLFETTA*

U.O Ortopedia-Traumatologia, Centro Regionale Specializzato per la Prevenzione, lo Studio e il Trattamento dell' Artrosi Deformante dell' Anca, Ospedale Civile di Cittadella (PD); * Università di Genova, Dipartimento DINOGMI, Sezione di Ortopedia-Riabilitazione

PAROLE CHIAVE

Impingement femoro-acetabolare • Sport • Prevenzione

KEY WORDS

Femoral-acetabular impingement • Sport • Prevention

Riassunto

L'articolazione dell'anca deve il suo buon funzionamento alla perfetta corrispondenza tra la testa del femore e l'acetabolo. Può succedere che questo perfetto "matrimonio anatomico" venga ostacolato dalla comparsa di un intruso che può essere presente sulla testa del femore (cam) e/o sull'acetabolo (pincer). Si configura così quell'entità anatomico-patologica definita "impingement femoro-acetabolare (FAI)". Il FAI può essere correlato alla pratica di alcuni sport, per cui gli Autori ne analizzano la correlazione e sottolineano l'importanza di una prevenzione secondaria ed il trattamento in una fase pre-artrosica.

Summary

The hip joint depends for good functioning on the perfect congruence between the femoral head and the acetabulum. It may happen that this perfect "anatomical wedding" is hampered by the presence of an intruder, either on the femoral head (cam) and/or the acetabulum (pincer) So the anatomical and pathological entity defined as femoral acetabular impingement occurs. This report focuses on the possible correlation between FAI and sports practice. The Authors emphasize this relationship and they recommend a secondary prevention through an early diagnosis and a surgical treatment in a pre-arthritis condition.

Introduzione

La nostra società è radicalmente mutata negli ultimi decenni: l'attività sportiva condotta nel tempo libero, da impegno episodico e ludico, circoscritto a una ristretta percentuale di popolazione, ora si è diffusa a tutte le fasce sociali e di età. L'età di accesso allo sport si è drasticamente abbassata, e ora anche bambini in età prescolare svolgono attività sportive, mentre gli ultrasessantenni non accettano più quelle limitazioni funzionali che fino a qualche decennio fa erano la norma. Queste nuove abitudini, oltre a portare benefici sul piano cardiovascolare e del benessere in generale, in alcuni casi hanno accentuato le problematiche articolari. Nello specifico, riguardo all'articolazione dell'anca, stiamo assistendo a un incremento di patologie dolorose e degenerative anche in età giovanile e, purtroppo, in futuro il numero di queste problematiche sarà destinato ad aumentare.

L'impingement femoro-acetabolare

L'impingement femoro acetabolare (FAI) è stato descritto solo recentemente da Ganz^{1,2} come causa di alterazioni degenerative, nell'anca non displasica, del giovane

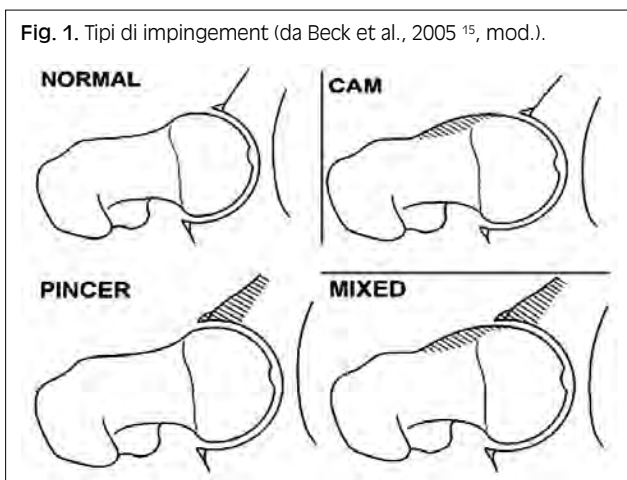
adulto, spesso impegnato in attività sportiva o che pratica intensa attività fisica.

La correlazione tra FAI e attività sportiva è stata evidenziata da diversi Autori; infatti le intense richieste funzionali possono far emergere e accelerare l'evoluzione delle subdole alterazioni articolari, con una rapida progressione degenerativa delle strutture articolari e conseguente artrosi precoce³⁻¹⁴.

Il FAI è costituito da un patologico contatto tra i margini dell'acetabolo e il femore, durante il movimento dell'anca, soprattutto in flessione e in intrarotazione¹⁵. La radiografia definisce i seguenti tipi di impingement (Fig. 1):

1. *cam*: è un'alterazione della giunzione testa-collo del femore, che determina una forma non perfettamente sferica della testa femorale (*bump*) con conseguente anomalo contatto tra di essa e il bordo acetabolare antero-superiore. Si manifesta soprattutto in individui di sesso maschile, sportivi di età compresa tra i 30-35 anni. Le cause principali del "cam" vengono riconosciute in anomalie di sviluppo della cartilagine di accrescimento femorale prossimale, spesso subdole, e passate misconosciute nell'adolescenza, o in patologie acquisite come epifisiolisi, malattia di Perthes o fratture del collo del femore mal consolidate. Il bump genera forze di taglio che progressi-

Fig. 1. Tipi di impingement (da Beck et al., 2005¹⁵, mod.).



vamente determinano la rottura su base microtraumatica del labbro acetabolare e della cartilagine;

2. *pincer*: è una condizione di “overcoverage” della testa femorale a seguito di una eccessiva protrusione del bordo acetabolare, spesso quello antero-superiore, che nei movimenti di flesso intrarotazione entra in conflitto con la giunzione testa collo determinando un “effetto pinza”. Si manifesta soprattutto in individui di sesso femminile, sportive di età compresa tra i 35-40 anni. Il “pincer”, invece, può essere dovuto a una retroversione acetabolare, a una coxa profunda o a una protrusio acetabuli; può anche essere l’esito di una osteotomia periacetabolare o di una frattura; l’impatto del bordo anterosuperiore dell’acetabolo con il collo del femore genera un meccanismo microtraumatico, con rottura e calcificazione del labrum, e condropatia da contraccolpo nel quadrante postero inferiore;
3. *mixed*: è la condizione più frequente, circa 2/3 dei casi, e si verifica quando coesistono i due tipi precedentemente descritti.

Circa il 2,5% dei traumi sportivi avvengono a livello dell’anca¹⁶ e possono essere divisi in diretti acuti, associati a sport che prevedono il contatto fisico come l’hockey, il calcio, le arti marziali e indiretti da overuse funzionale per microtraumi ripetuti associati a sport come il golf, la marcia, o il salto ostacoli.

La sintomatologia relativa al FAI spesso insorge gradualmente, senza fattori precipitanti, ed è caratterizzata da dolore, più spesso in regione inguinale, oppure in regione trocanterica o glutea. Frequentemente il FAI viene misconosciuto e trattato in modo erroneo e i pazienti si sottopongono a più visite ortopediche prima che venga fatta una diagnosi corretta. Durante l’*esame clinico* i test specifici da eseguire sono:

- *valutazione del ROM* in posizione seduta in cui l’intra- ed extrarotazione ad anca flessa sono limitate;
- *impingement anterior test* con l’anca flessa a 90°, l’intrarotazione e l’adduzione evocano un vivo dolore;

- *Drehmann sign*: il paziente extraruota passivamente durante la flessione;
- *Dynamic external rotatory*: extrarotazione, abduzione ad anca flessa evoca dolore da lesione del cercine e danno condrale;
- *Faber test*: ad anca flessa, la rotazione esterna in abduzione giungendo alla posizione 4 evoca dolore ed è limitata.

All’esame clinico va associato un’adeguata *diagnostica per immagini*. Il ruolo dell’imaging nel FAI è quello di valutare l’anca per le anomalie morfologiche e il quadro di progressione degenerativa¹⁷. Le proiezioni radiografiche convenzionali per il FAI sono due: antero-posteriore del bacino e assiale cross-table del femore prossimale.

L’esecuzione corretta dell’anteroposteriore del bacino prevede il paziente in posizione supina con le gambe intraruotate di 15° per compensare l’antiversione femorale, e per fornire una migliore visualizzazione del contorno della giunzione testa-collo femorale. Inoltre, forami otturatorî bene evidenti, sacro posto in linea con la sinfisi pubica, giunzione sacro-coccige a una distanza dal margine superiore della sinfisi pubica di circa 3 cm nell’uomo e di 4,5 cm nella donna (Fig. 2). Questi accorgimenti permettono di ottenere una migliore visualizzazione della giunzione testa-collo. Il cam si può riconoscere su una radiografia antero-posteriore del bacino (pistol grip sign) come la perdita di rotondità della testa femorale stessa, che si ovalizza al passaggio testa/collo (Fig. 3). Anche una coxa vara, definita da un angolo di inclinazione del collo inferiore a 125°, è stata riconosciuta come causa di conflitto.

Nell’esame radiografico in assiale, la quantificazione dell’asfericità della testa del femore può essere realizzata attraverso l’angolo α e l’offset femorale. Angolo α è l’angolo tra l’asse del collo del femore e una linea che collega il centro della testa con il punto di partenza dell’asfericità del contorno della testa-collo. Un angolo

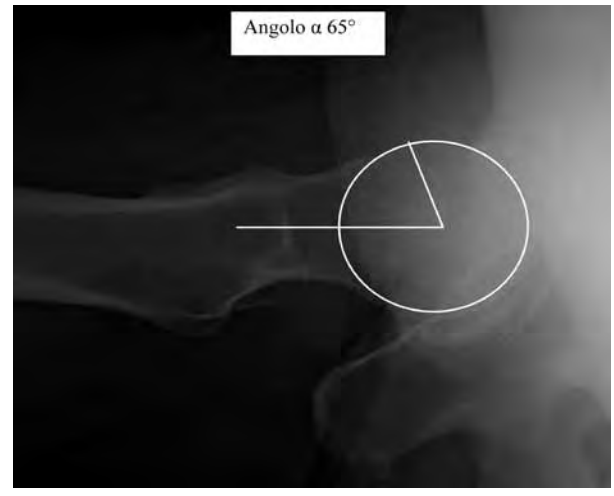
Fig. 2. Corretta esecuzione della rx di bacino in antero-posteriore.



Fig. 3. Pistol grip sign (testa femorale non sferica).



Fig. 4. Angolo alfa.



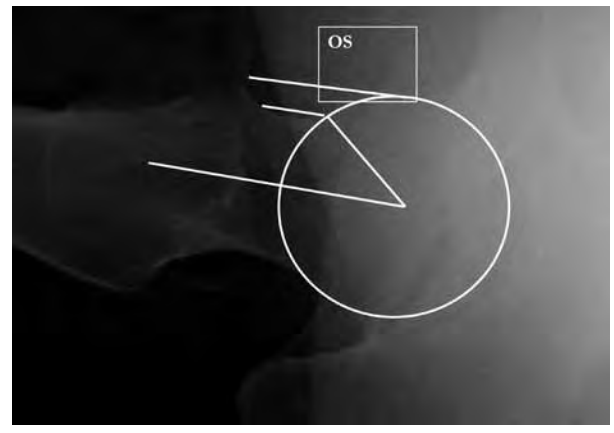
maggiore di 50° indica un anomalo contorno femorale alla giunzione testa-collo (Fig. 4).

L'offset testa-collo femorale viene definito dalla distanza tra la tangente anteriore della testa del femore e la tangente anteriore del collo del femore in una proiezione assiale. Un offset inferiore a 10 mm è indicatore di un cam (Fig. 5).

Nella radiografia antero-posteriore del bacino la linea del fondo acetabolare è normalmente posta lateralmente alla linea ilioischiatica. I principali aspetti patologici invece sono:

- la *coxa profunda*, quando la linea del fondo acetabolare è posta medialmente o tocca la linea ilio ischiatica. Essa è associata a un eccesso di copertura acetabolare che può essere quantificata con il center edge angle formato da una linea verticale e una linea che collega il centro della testa femorale con il bordo laterale dell'acetabolo. I limiti fisiologici del center edge angle sono tra 25° (minore di esso definisce una displasia) e 39° (maggiore di esso definisce un overcoverage acetabolare) (Fig. 6);
- la *retroversione dell'acetabolo*, che provoca un FAI anteriore; l'acetabolo normale è antiverso e ha il bordo anteriore proiettato medialmente alla linea della parete posteriore;
- un *overcoverage* da acetabolo retroverso, quando il bordo anteriore è laterale al bordo posteriore nella parte craniale dell'acetabolo e attraversa il secondo nella parte distale dell'acetabolo (cross-over sign) (Fig.7); inoltre, in un'anca normale, il bordo posteriore dell'acetabolo scende attraverso il centro della testa femorale, la medializzazione di tale linea riflette situazioni patologiche (posterior wall sign) (Fig. 8);

Fig. 5. Off-set.



anche la protusione della spina ischiatica medialmente all'acetabolo indica un quadro di overcoverage acetabolare (ischial sign) (Fig. 9).

Indagini di secondo livello, la TAC e l'ArthroRMN dell'anca, sono importanti per valutare eventuali anomalie morfologiche ossee (TAC), o per valutare eventuali lesioni associate al labbro acetabolare e alla cartilagine localizzandole con precisione e quantificandone l'entità (artro-RMN) (Fig. 10):

Trattamento del FAI

L'efficacia del trattamento fisioterapico e antinfiammatorio rimane controverso, soprattutto in mancanza di una diminuzione delle richieste funzionali.

Il trattamento chirurgico deve essere il più precoce pos-

Fig. 6. Coxa profunda: fondo della fossa acetabolare mediale alla linea ilio-ischiatica. Angolo di Wiberg (LCE) > 39°



Fig. 8. Posterior wall sign.



Fig. 7. Cross-over sign.



Fig. 9: Ischial sign.



sibile e deve cercare di precedere i segni radiografici dell'artrosi. Questo può essere a cielo aperto o artroscopico e prevede il rimodellamento della giunzione testa/collo con il raggiungimento della normale concavità, l'eliminazione dell'overcoverage acetabolare con un trimming adeguato e la reinserzione del cercine acetabolare, oramai riconosciuto come un'importante struttura nella regolazione della lubrificazione sinoviale dell'anca¹⁸. È possibile inoltre valutare e trattare le lesioni condrali

Fig. 10. Arthro RMN: lesione cercine acetabolare e danno cartilagineo.



con le ben note metodiche di shaving, microfratture, uso di membrane con fattori di crescita o cellule staminali. Mancano però, al momento evidenze scientifiche su quale di queste sia la migliore.

Prevenzione del FAI nello sport

È ormai acquisito il concetto secondo cui vi è la necessità di una prevenzione secondaria dell'impingement nello sport tramite una diagnosi precoce e un trattamento chirurgico in fase preartrosica. La graduale e subdola insorgenza dei disturbi porta spesso i pazienti dal medico in una fase già avanzata della malattia, anche perché i sintomi iniziali e l'esame radiografico in fase precoce vengono spesso erroneamente interpretati. Pertanto è indispensabile sensibilizzare gli stessi atleti, i medici di base e gli specialisti verso tale problema. In Svizzera, ad esempio, un'informazione capillare e la presenza di centri di riferimento per questa patologia, hanno portato a un aumento delle diagnosi precoci; i minimi segni

radiografici di artrosi, infatti, corrispondono già a gravi danni condrali che potranno inficiare non solo la ripresa dell'attività sportiva, ma anche la vita quotidiana. La presenza delle alterazioni radiografiche descritte non costituiscono di per sé malattia (soprattutto in casi lievi); è la combinazione tra richieste funzionali e morfologia individuale dell'anca a creare il FAI.

Riconoscere precocemente i soggetti a rischio può essere una svolta importante nella prevenzione della malattia, anche se non è stata ancora però standardizzata una metodica. Lo screening radiografico su tutti gli sportivi non sembra una soluzione proponibile e appare decisamente più proficua la valutazione clinica degli sportivi soprattutto delle limitazioni del ROM che conseguono normalmente a queste deformità (generalmente in intrarotazione e in flessione dell'anca); Leuning, ad esempio, ha utilizzato una sedia-goniometro per la misurazione della flessione-intrarotazione delle giovani reclute svizzere¹⁹.

Alcune metodiche di allenamento in soggetti normali possono creare una condizione di impingement, se sottopongono l'anca a eccessi funzionali o sovraccarichi dinamici, specifici talvolta per ogni singolo sport. È necessaria quindi una collaborazione tra medici e preparatori nell'identificare gli esercizi a rischio per poterli correggere, paventando la possibilità che alcuni sport durante l'età dello sviluppo possano in qualche modo favorire l'insorgenza delle deformità correlate col FAI, come dimostrato da Siebenrock, che ha riscontrato un aumento percentuale rilevante della deformità tipo Cam in un piccolo gruppo di giovani giocatori di basket⁷.

La conoscenza della FAI syndrome da parte di tutti coloro che concorrono alla preparazione, gestione e cura degli atleti di ogni livello consente di attuare una prevenzione primaria, attraverso un precoce riconoscimento clinico che porta poi a un approfondimento strumentale, con il precipuo scopo di prevenire la coxartrosi.

Bibliografia

- Ganz R, Parvizi J, Beck M, et al. *Femoroacetabular impingement: a cause of osteoarthritis of the hip*. Clin Orthop Relat Res 2003;(417):112-20.
- Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, et al. *The etiology of osteoarthritis of the hip. An integrated mechanical concept*. Clin Orthop Relat Res 2008;466:264-72.
- Benazzo F, Zanon G, Marullo M. *Impingement femoro-acetabolare (FAI) e sport*. Lo Scalpello 2010;24:149-54.
- Byrd JW, Jones KS. *Hip arthroscopy in athletes: 10 year follow up*. Am J Sports Med 2009;37:2140-3.
- Drawer S, Fuller CW. *Propensity for osteoarthritis and lower limb joint pain in retired professional soccer players*. Br J Sports Med 2001;35:402-8.
- Frauchiger L. *Impingement in ice hockey players*. Bernese Hip Symposium 2008, Editor Siebenrock.
- L'Hermette M, Polle G, Tourny-Chollet C. *Hip passive range of motion and frequency of radiographic hip osteoarthritis in former elite handball players*. Br J Sports Med 2006;40:45-9.
- Lindberg H, Roos H, Gärdzell P. *Prevalence of coxarthrosis in former soccer players. 286 players compared with matched controls*. Acta Orthop Scand 1993;64:165-7.
- Mamisch C. *Impingement in karate fighters*. Bernese Hip Symposium 2008, Editor Siebenrock.
- Murray RO, Duncan C. *Athletic activity in adolescence as an etiological factor in degenerative hip disease*. J Bone J Surg Am 1971;53:406-19.
- Philippon M, Schenker M, Briggs K, et al. *Femoroacetabular impingement in 45 professional athletes: associated pathologies and return to sport following arthroscopic decompression*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007;15:908-14.
- Siebenrock A, Ferner F, Noble PC, et al. *The cam-type deformity of the proximal femur arises in childhood in response to vigorous sporting activity*. Clin Orthop Relat Res 2011;469:3229-40.
- Vingård E, Alfredsson L, Goldie I, et al. *Sports and osteoarthritis of the hip. An epidemiologic study*. Am J Sports Med 1993;21:195-200.
- Vingard E, Alfredson L, Malchau H. *Osteoarthritis of the hip in women and its relationship to physical load from sports activities*. Am J Sport Med 1998;26:78-82.

-
- ¹⁵ Beck M, Kalhor M, Leunig M, et al. *Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip.* J Bone Joint Surg Br 2005;87:1012-8.
- ¹⁶ Bare AA, Guanche CA. *Intra-articular lesions.* In: Johnson DH, et al, eds. *Practical orthopaedic sports medicine and arthroscopy.* 1° ed. New York: Lippincott 2006, pp. 473-529.
- ¹⁷ Gallo E, Gallo M, Campacci A. *L'imaging del conflitto femoroacetabolare.* Lo Scalpello 2010;24:155-62.
- ¹⁸ Larson CM, Giveans MR. *Arthroscopic debridement versus refixation of the acetabular labrum associated with femoroacetabular impingement.* Arthroscopy 2009;25:369-76.
- ¹⁹ Leunig M. *Incidence of FAI in Swiss army recruits.* Bernese Hip Symposium 2010, Editor Siebenrock.

Ergonomia dell'allenamento: capacità coordinative come fondamento della destrezza

Ergonomics of training: coordination abilities as a foundation of dexterity

G. MASSARA

Dipartimento di "Scienze del Movimento Umano – Ergonomia del Sistema Posturale", O.T.E. Ageing Society, Roma
Master di M.E. Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università Tor Vergata di Roma

PAROLE CHIAVE

Capacità coordinative • Ergonomia della postura umana • Destrezza

KEY WORDS

Coordination abilities • Human posture ergonomics • Dexterity

Riassunto

L'Autore affronta l'argomento coordinazione-ergonomia posturale-performance sportiva analizzando, dopo un'ampia disamina della letteratura a riguardo, gli aspetti neuro-motori che sottendono l'atto motorio coordinato e propone le linee guida per la programmazione di un corretto progetto di allenamento, finalizzato al miglioramento della destrezza.

Summary

The Author deals with the subject of sports coordination-ergonomics postural-performance analysing, after a wide and close examination of the literature, the neuro-motor aspects underlying the coordinated motor act and proposes the guidelines for the planning of a correct training program, aimed at improving dexterity.

Introduzione

La corretta ergonomia del sistema posturale dell'uomo presuppone la capacità di sviluppare e gestire il movimento in modo coordinato per ottenere il massimo risultato, in termini di economia ed efficienza dell'esecuzione motoria finalizzata, oltre all'indispensabile integrità degli apparati e sistemi muscolo-scheletrico, neuro-motorio e recettoriale ¹.

Quanto affermato è vero in ogni ambito dove l'azione motoria è mirata a realizzare un preciso scopo, assume un valore assoluto nella pratica sportiva agonistica di alto livello.

Concretizzare un gesto tecnico di elevata performance sportiva, od un corretto atto motorio finalizzato, può apparire un processo semplice, in realtà è molto complesso: infatti qualunque azione motoria si svolge attraverso una serie di azioni parziali, costituenti obiettivi intermedi, che assumono un reale valore di efficienza operativa solo se ergonomicamente inseriti nel contesto globale del movimento da realizzare, per il raggiungimento della meta prefissata.

Attraverso l'osservazione dell'atto motorio coordinato è possibile comprendere globalmente l'intero atto motorio, nelle sue componenti di precisione economia ed efficacia, quindi di ergonomia e coordinazione, nella sua evoluzione e continuità dall'input iniziale fino alla realizzazione finale.

La coordinazione (nota 1), nell'ambito della motricità deve essere intesa come organizzazione funzionale tra i processi interni che la determinano e l'ambiente esterno con cui interagisce, soltanto in questo contesto l'atto motorio volontario può svolgersi nel modo più coerente con il progetto neuro-motorio e divenire un atto motorio coordinato.

Gli intrecciati meccanismi e circuiti che si instaurano, nell'effettuazione di un movimento coordinato, devono prodursi e realizzarsi secondo una sequenza e una gerarchia di interventi ben precisata.

Se ciò non accade, cioè non si verifica questo "ordinamento", viene a essere penalizzata la coordinazione stessa dell'atto motorio, la quale sarà proporzionalmente carente ai "disordini", inerenti le operazioni strutturanti "l'unità funzionale" dell'azione motoria da svolgere.

Pertanto il concetto di coordinazione, relativamente all'azione motoria, è in rapporto alle varie fasi che costituiscono il movimento nella sua globalità e il movimento dipende dalla costruzione successiva di azioni dinamiche parziali, "progressioni cinetiche sequenziali" ¹, che devono interagire, collegarsi e succedersi secondo un ordine ben preciso, condizione irrinunciabile per raggiungere quella "sintonia" di tutti i processi parziali dell'atto motorio rispetto all'obiettivo, cioè per ottenere lo scopo previsto dal progetto neuro-motorio.

CAPACITÀ COORDINATIVE

La classificazione relativa alle capacità coordinative ², intese come abilità a organizzare e regolare i movimenti, universalmente accettata da quasi tutti gli studiosi della scienza del movimento è quella di Gundlach-1968, modificata da Meinel-Schnabel e Bewengunslehre-1976 (Tab. I).

Considerata la complessità dei fenomeni di percezione e regolazione di un atto motorio coordinato, la sua perfetta riuscita è sempre un'evenienza abbastanza difficile da riscontrare perché le difficoltà che possono insorgere sono innumerevoli, sia durante il succedersi del movimento che nella strutturazione dell'atto ideomotorio (engramma), od in entrambi i casi.

Anche da ciò dipendono i "disordini" di coordinazione già citati, i quali vengono a determinare una incongruenza tra i valori di "fine perseguito" e "modello idealizzato" ³. Il divario tra questi due valori è da porsi in relazione all'imperfetta costruzione dello schema motorio, che si manifesta con un difettoso ordinamento dei meccanismi e delle fasi che hanno come obiettivo la realizzazione di un atto motorio finalizzato.

È proprio l'incremento delle capacità coordinative che consente l'avvicinamento dei valori "fine perseguito" e "modello realizzato" fino alla loro perfetta sovrapposizione, progetto motorio e azione motoria corrispondenti, quindi un'esecuzione "automatica".

Ma per raggiungere ciò bisogna superare le difficoltà che risiedono nella varietà e complessità dei vari elementi, alcuni intrinseci e altri esterni, agenti come elementi di "disturbo" che interferiscono con i problemi insiti nella coordinazione stessa.

Questi fattori perturbanti vengono identificati da Bernstein ³ in:

1. gradi di libertà che devono essere controllati da parte del soggetto (infatti egli definisce la coordinazione come il "controllo dei gradi superflui di libertà dell'organismo in movimento");
2. elasticità dei muscoli, tendini e legamenti;
3. lunghezza del braccio di forza dei muscoli;
4. azioni e variazioni delle forze determinate dall'ambiente (gravità, inerzia, attrito);
5. variazione dell'effetto relativo determinato dall'atto motorio che varia continuamente di grandezza;
6. variabili autonome nelle loro azioni, che sono per questo imprevedibili;
7. equilibrio, anche se costituisce un capitolo a sé ma indissociabile da un atto motorio coordinato.

In considerazione di quanto detto, ritengo utile citare anche la definizione di Bernstein sulla coordinazione, che egli riconosce come ... "accordo di tutte le forze interne ed esterne, tenendo conto di tutti i gradi di libertà dell'apparato motorio, rispetto alla soluzione adeguata allo scopo, del problema motorio posto" ³.

Ritornando sul problema degli elementi di "disturbo" interferenti che bisogna controllare e adattare alle finalità

Tabella I. Le capacità coordinative (da Meinel, 1984, mod.) ³.

- | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Capacità coordinate • (capacità determinate da processi di organizzazione, controllo e regolazione del movimento) • Capacità di direzione e controllo motorio • Capacità di trasformazione e adattamento motorio • Capacità di apprendimento motorio • Processi di organizzazione e regolazione del movimento |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

del gesto coordinato, è possibile affermare che ciò può essere ottenuto attraverso due differenti modalità:

1. la prima si basa sulla "perseveranza" nella ripetizione dell'atto motorio completo di tutti i suoi elementi, si realizza attraverso un imponente impegno psicofisico tendente a controllare tutte le interferenze di informazione e a neutralizzare quelle ambientali che minacciano il programma anticipatorio dell'attività che si deve eseguire (eccesso attentivo);
2. la seconda cerca invece di minimizzare quanto più possibile gli "elementi perturbanti", attraverso il graduale inserimento dei fattori inizialmente meno influenti, ma indispensabili al processo motorio per il raggiungimento del fine posto.

Di queste due diverse strategie la prima risulta poco economica, anti-ergonomica in relazione al dispendio energetico, mentre la seconda permette con più facilità la realizzazione del programma anticipatorio.

Infatti, grazie a essa è possibile trasformare e plasmare al processo anticipatorio gli atti motori parziali e gli elementi meno rilevanti, naturalmente in funzione della conservazione del carattere e dell'equilibrio delle traiettorie e delle grandezze tipiche di un particolare movimento.

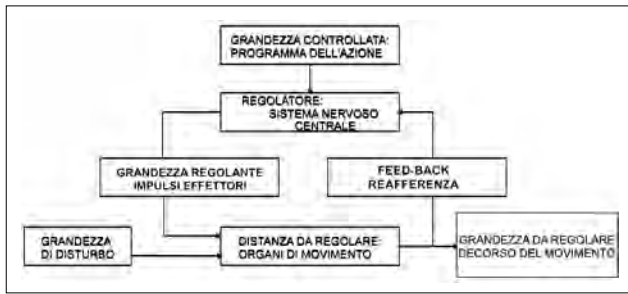
Tale processo, secondo Pavlov ³, almeno in teoria si basa su un modello cibernetico che ci offre la struttura generale del circuito regolatorio relativo all'atto motorio, in esso la coordinazione motoria viene interpretata come un "sistema che si autoregola al grado più elevato, si autoconserva, si ristabilisce corregge e persino perfeziona", il tutto attraverso una integrazione con l'ambiente (Tab. I).

Tutto ciò trova conferma negli studi della letteratura di Wagner ³ sul ruolo del flusso di ritorno nei sistemi biologici, meglio noto come "feed-back", di Hacker ³ sui rapporti della coordinazione oculo-manuale, di Holst-Mittelstaei ³ sul principio della refferenza e di Paerisch ³ sul modello del sistema regolatorio motorio-spinale.

Pertanto la risoluzione dei complessi problemi coordinativi, inerenti la realizzazione di un determinato atto motorio passa attraverso più funzioni parziali:

- *programmazione ideomotoria* dello svolgersi del movimento;
- *ricezione ed elaborazione* dell'informazione afferente e refferente, ovvero sistemi afferente;
- *azione, controllo e regolazione* del movimento (Tab. III);

Tabella II. L'atto motorio come circuito regolatorio (da Meinel et al., 1984, mod.)³.



- *confronto* tra le informazioni del “modello idealizzato” (valore richiesto), anticipato nel programma d’azione, con quello del “fine perseguito” (valore reale);
- *analisi consapevole critica* dei risultati parziali e finali;
- *perfezionamento* dell’engramma ideo-motorio, attraverso allenamento mirato.

Circuiti funzionali della coordinazione

Per meglio comprendere la complessità dei fenomeni descritti, al di là della semplicità dello schema riportato, si ritiene utile analizzare in dettaglio i “tre circuiti funzionali” che, secondo Anochin 1958³, contengono i meccanismi chiave della coordinazione motoria:

- ricezione ed elaborazione delle informazioni: afferenza o refferenza e loro sintesi;
- programmazione del comportamento motorio e anticipazione motoria;
- confronto tra valore reale (risultato) e valore richiesto (programma).

Uno dei processi parziali più importanti è la sintesi afferente, cioè la selezione e il trattamento comparativo degli stimoli-segnale ricevuti.

Tabella III. Modello semplificato della coordinazione del movimento (da Meinel et al., 1984³, mod.).

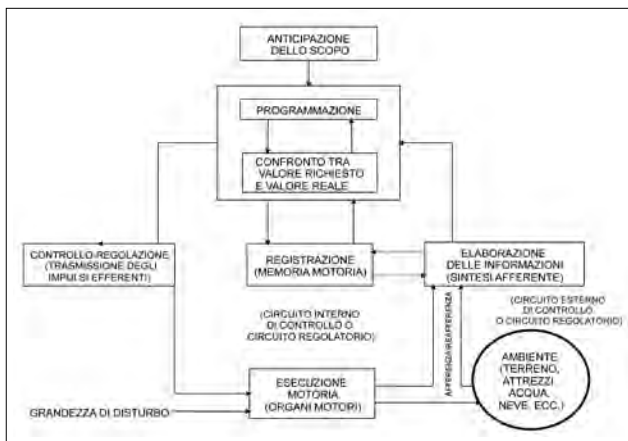


Tabella IV. Tipologie di refferenze (da Meinel et al., 1984, mod.)³.



Questa si basa sulle afferenze attivanti (scatenanti) e situazionali (ambientali) che precedono ogni azione motoria. Lo svolgimento dell’atto motorio, anche se determinato dalla programmazione ideo-motoria che prevede l’anticipazione in ogni sua fase dell’obiettivo posto, non procede in maniera computerizzata, ma lo si può modificare in corso d’esecuzione, altrimenti continuerebbe fino alla fine del progetto, se non ci fosse l’opportunità d’intervento modificativo.

Tale indispensabile processo è permesso dal fenomeno della “refferenza”: cioè dalle informazioni in feed-back per via afferente sull’evolvere del movimento in corso. La refferenza, secondo Anochin, è suddivisibile in due parti:

1. refferenza che “guida” il movimento (cioè che dirige il movimento);
2. refferenza “risolutiva” (cioè l’informazione sul suo risultato).

La prima è di fondamentale importanza per le “sensazioni cinestetiche” che si percepiscono durante l’esecuzione di un atto motorio, in quanto sono informazioni di ritorno dagli specifici propriocettori.

La seconda ha la caratteristica di svolgersi secondo due modalità:

1. “a fasi”, come esito degli obiettivi parziali del complesso procedere dell’azione;
2. “sanzionante”, che al termine del movimento ci dà la refferenza finale (Tab. IV).

Sempre nella “sintesi afferente”, Anochin prevede quattro forme di afferenze: eccitazione motivazionale, afferenze ambientali, afferenza attivante e utilizzazione della memoria motoria (Tab. V).

I canali attraverso i quali avvengono questi scambi di informazioni, tra interno ed esterno e tra l’interno e le parti periferiche del medesimo sistema, costituiscono i nostri recettori od analizzatori (nota 2), i più importanti per la coordinazione sono cinque: cinestetico, statico-dinamico (vestibolare), tattile, acustico e ottico.

Essi partecipano, percentualmente in maniera differente, all’incameramento dei messaggi relativi allo svolgimento dell’azione motoria, sia in qualità che in quantità, cioè

Tabella V. Forme di afferenze (da Meinel et al., 1984, mod.)³.



in funzione delle caratteristiche specifiche di ogni singola attività di movimento.

Vero è, comunque, che tutti e cinque sono indispensabili per il controllo e la regolazione del movimento, in quanto la piena realizzazione del progetto motorio è sempre il risultato della loro armonica “interazione” (nota 3).

Di fondamentale importanza rimane, comunque, la stretta relazione esistente tra l’anticipazione dello scopo e la programmazione di movimento, specie nelle “combinazioni di movimento”, dove “dalla forma del movimento che precede, già si può intuire quella del movimento successivo” (esempio: combinazione del movimento di presa e lancio) (nota 4).

Ogni azione tendente al miglioramento della coordinazione motoria deve essere finalizzata allo sviluppo dell’informazione sensoriale, ma anche allo sviluppo di quella verbale, per permettere una “analisi e un apprendimento cosciente delle sensazioni di movimento” (nota 5); pertanto sarà opportuno intervenire attraverso:

1. creazioni di condizioni che rendano più facile la percezione del movimento;
2. rappresentazione delle sensazioni giuste dirigendo l’attenzione sulle sensazioni motorie essenziali;
3. stimolazione del collegamento tra informazione sensoriale e sistema verbale;

Bibliografia

- ¹ Massara G, Pacini T, Vella G. *Ergonomia del sistema posturale*. Roma: Marrapese Editore 2008;
- ² S.D.S., *Rivista di Cultura Sportiva* 1984;III:26-7.

4. perfezionamento dell’informazione sensoriale con forme e compiti speciali di osservazione e di esercitazione.

Le strutture anatomiche nelle quali avvengono tutti questi processi non sono state ancora identificate; finora sono state formulate soltanto delle ipotesi sul loro meccanismo.

Infatti Holst parla di “copia di efferenza”, Anochin di “accettore di azione”, mentre Bernstein parla di “tre regimi diversi della regolazione”³.

Dunque, per quanto riguarda l’insegnamento pratico, le attuali conoscenze non ci permettono di intervenire direttamente su questo sistema, ma solo indirettamente, attraverso appropriate esercitazioni della ricezione ed elaborazione delle informazioni afferenti ed efferenti, nonché attraverso esercizi specifici per la migliore e più ergonomica applicazione del processo di “anticipazione motoria”.

Conclusioni

Da quanto espresso, appare evidente che lo sviluppo delle capacità coordinative deve iniziare in età relativamente precoce, deve inoltre considerare le reali possibilità di prestazione dell’allievo e il livello coordinativo peculiare della fascia di età cui appartiene.

Il loro sviluppo è tanto più efficace, quanto più è globale e comprensivo di tutte le abilità motorie proposte in modo dinamico e variato, questa è la “condizione indispensabile” per non ridurre la capacità di assimilare, soprattutto quando si è raggiunto un buon livello di automatismo del gesto appreso.

Inoltre, esse costituiscono un ideale ponte di collegamento tra le capacità condizionali e quelle psichiche, esse sono determinate dai processi di “organizzazione-controllo-regolazione” del movimento; possono essere riassunte efficacemente e sinteticamente dal termine “destrezza”.

³ Meinel K. *Teoria del movimento*. Roma: Soc. Stampa Sportiva 1984.

⁴ Calabrese L. *Apprendimento motorio tra i 5 e i 10 anni*. Roma: Armando Ed. 1984.

Note

(1) La coordinazione, intesa come “l’esatta esecuzione di una esatta immagine motoria”, si struttura nel tempo attraverso il perfezionamento di uno stesso movimento, secondo livelli coordinativi specifici e caratteristici di ogni singola tappa evolutiva. Quindi in riferimento a un problema motorio assegnato non si dovrà considerare la coordinazione in senso assoluto di quel gesto specifico, ma la coordinazione statisticamente espressa dalla norma di quella categoria omogenea di soggetti.

(2) Intendendo con ciò ogni sistema parziale del sistema sensoriale, cioè tutto il settore della ricezione e del trattamento delle informazioni sensoriali, che basandosi su segnali di modalità ben determinata riceve, traduce in un altro codice, inoltra ed elabora le informazioni (3).

(3) Il modello Pavloviano prevede due sistemi di segnalazione nell’uomo. Nel primo la normale informazione sensoriale viene captata dai recettori dei singoli analizzatori, attraverso segnali specifici immediati che vengono codificati, inoltrati e trasformati in impulsi bioelettrici, i quali rappresentano il livello più basso di riflessione della realtà. In questo modo, però, il contenuto dell’informazione rimane limitato alla modalità del senso che vi è interessato, alla struttura fisica degli stimoli propri di ciascun recettore. Il secondo sistema di segnalazione riguarda i segnali, o segni verbali - cioè le parole dette o scritte, collegamenti sintatticamente più complicati di parole e la loro riproduzione nella mente - i quali possono riunire informazioni che sono state ottenute attraverso più analizzatori.

(4) Questo processo rappresenta il cardine basilare al quale può essere attribuito un esito più o meno soddi-

sfacente nell’esecuzione di un atto motorio in funzione della coordinazione richiesta. Infatti soltanto attraverso una continua e retroattiva analisi dello svolgimento del movimento, in relazione all’obiettivo posto e all’anticipazione del programma motorio, scandagliata in ogni sua più piccola componente, costituita dagli obiettivi parziali, è possibile l’immediato intervento “dell’impulso regolatore di correzione”, che in base alla sue peculiarità ci permette la coordinazione motoria giusta, al fine di risolvere il compito motorio prefissato. Fino a quando non si verifica una completa e perfetta automatizzazione dell’azione motoria, questa regolazione della coordinazione del movimento è perenne e volontaria, in quanto perenne e volontaria è, nell’esecuzione stessa del gesto, il confronto tra valore reale e valore richiesto” (3).

(5) Meinel descrive l’accumulo di informazioni, reso possibile dalla “memoria motoria”, come un modello interno dell’ambiente che assume notevole significato nell’apprendimento di nuove coordinazioni motorie. Ma il collegamento tra il primo e il secondo sistema di segnalazione è ancora più intimo di quanto si possa pensare perché, infatti, un determinato movimento appartiene al soggetto solo nel momento in cui questo riesce a percepire interiormente, a esporre e a tradurre verbalmente le sensazioni intrinseche dell’atto motorio che sta svolgendo (questa è la differenza tra atleta poco evoluto e molto evoluto). (*legame condizionato-riflesso tra processi afferenti (reafferenza) ed effettori del primo e secondo sistema di segnalazione). Quindi l’immagine o rappresentazione motoria diventa “la riproduzione di un atto motorio provocata da legami verbali di segnalazione, attraverso un processo mentale”, meglio definibile come “atto ideomotorio”) (3).

REVIEW

La prevenzione dell'osteoartrosi: la gestione dei fattori di rischio

The prevention of the osteoarthritis: risk factors management

A. ARRIGHI*, C. SERIOLO**, B. SERIOLO**, L. MOLFETTA***

** Corsi di Laurea in Scienze Motorie,

***Dottorato in Scienze Biomediche delle Attività Motorie e Sportive, Università di Genova

PAROLE CHIAVE

Osteoartrosi • Fattori di rischio • Prevenzione

KEY WORDS

Osteoarthritis • Risk factors • Prevention

Riassunto

L'Osteoartrosi (OA) è la malattia cronica più importante e frequente nella popolazione, soprattutto nell'età geriatrica. L'approccio alla malattia deve anzitutto considerare le possibili opzioni di prevenzione della malattia stessa, oltre alla valutazione delle prospettive terapeutiche. L'epidemiologia dell'OA documenta chiaramente i gravi risvolti sociali per la società in termini macroeconomici e di qualità dell'assistenza. I fattori di rischio per l'OA si suddividono in "modificabili" e "non-modificabili", in base alla possibilità di poter intervenire su di essi. È sui fattori "modificabili" (sovrappeso, attività fisiche e lavorative, traumi, fattori alimentari ed ormonali e flogosi) che si concentrano gli sforzi di natura preventiva. In tal modo l'OA dimostra di poter essere controllata se non addirittura prevenuta, a differenza della maggior parte delle altre malattie reumatiche.

Summary

Osteoarthritis is the most important and frequent chronic disease, especially in the geriatric age. First of all, the approach to the disease must take into consideration the possible prevention options of the disease itself, besides the evaluation of therapeutic perspectives. The epidemiology of osteoarthritis clearly documents the serious social implications for the society, in macroeconomic and quality of health terms. The risk factors are divided into "changeable" and "unchangeable", depending on the possibility to act on them. The preventive efforts focus on "changeable factors" (overweight, physical and work activities, injuries, dietary and hormonal-and-inflammatory factors). In this way, unlike other rheumatic diseases, osteoarthritis can be kept under control or even prevented.

Introduzione

L'osteoartrosi (OA) è la malattia cronica più importante e frequente nella popolazione, oltre a essere la più comune causa di disabilità nell'età geriatrica^{1,2}. In generale l'approccio alla malattia parte dalla valutazione delle prospettive terapeutiche ancor prima che essa si manifesti o alle prime manifestazioni cliniche, trascurando, con un atteggiamento di rassegnazione, le possibili opzioni di prevenzione della malattia stessa.

Le evidenze epidemiologiche sono numerose, facendo presagire gravi risvolti sociali per la società in assenza di un'attenzione appropriata alla malattia³. Le analisi epidemiologiche sono omogenee in tutti i Paesi, a sottolineare l'importanza sociale della malattia stessa. Negli USA ad esempio hanno stimato in 100 miliardi di dollari il costo presunto dell'OA nel 2020 epoca in cui i soggetti over 65 anni rappresenteranno il 22% della popolazione⁴. Numerosi studi anche per l'Italia sono concordi con i dati di altri Paesi. Lo studio ICARE di Dicomano (Toscana) ha analizzato soggetti con età > 65 anni, evidenziando la prevalenza dell'OA della

mano come pari al 14,9%⁵. Nello studio PROVA (Progetto Veneto Anziani) la popolazione studiata era di 1854 femmine e 1245 maschi di età over 65 con OA sintomatica della mano (21% per le F e 16% per i M), del ginocchio (26% per le F e 12% per i M) e dell'anca (14% per le F e 8% per i M)⁶. Pertanto da queste indagini epidemiologiche in Italia risultano esserci circa 4.000.000 di soggetti con OA sintomatica, con una correlata stima di costi totali, diretti e indiretti, di 13.000 miliardi di lire⁷; una conferma di tale dato nei Paesi industrializzati ed economicamente evoluti, come l'Italia, viene dall'alto numero (10-20%) di visite ambulatoriali svolte dai medici di medicina generale per le malattie reumatiche fra cui l'OA^{8,9}. Altro indicatore di evidenza epidemiologica è rappresentato dall'elevato consumo di FANS, il 50% del quale è per l'OA soprattutto negli anziani.

Fattori di rischio

I fattori di rischio per l'OA si suddividono in "modificabili" e "non-modificabili", in base alla possibilità di

poter intervenire su di essi. Fra i “non-modificabili” i più importanti sono il genere, l’età e la predisposizione genetica o familiare; fattori “modificabili” sono il sovrappeso, le attività fisiche e lavorative, i traumi, fattori alimentari e ormonali e in generale la flogosi. Nella prevenzione della malattia i fattori immutabili restano tali, ma costituiscono lo stimolo a intervenire sui fattori modificabili poiché questi potrebbero influenzarne la gravità e la precocità di sviluppo. I fattori che possono essere modificati identificano il concetto che l’OA possa essere controllata se non addirittura prevenuta, a differenza della maggior parte delle altre malattie reumatiche.

L’*obesità* o in generale il sovrappeso è senza alcun dubbio il fattore più rilevante per lo sviluppo dell’OA del ginocchio *versus* l’OA dell’anca, di cui però ne influenza le caratteristiche evolutive. I più importanti studi epidemiologici, fra cui il NHANES-I (National Health and Nutrition Examination Survey) e il Framingham sono concordi nella grande responsabilità di questo fattore di rischio nella gonartrosi, anche dopo aver escluso altri fattori associati all’obesità quali soprattutto quelli metabolici ¹⁰. Un calo ponderale del solo 5% del proprio peso corporeo in 18 mesi determina un significativo miglioramento del dolore e della funzione correlata ¹¹.

L’*attività fisica* aumenta la capacità aerobica, la resistenza e la forza muscolare, facilitando anche la perdita di peso ¹² con un globale miglioramento dell’autonomia motoria, la diminuzione del rischio di cadute, oltre al miglioramento del tono dell’umore e delle attività metaboliche ¹³. In stretta correlazione con i sovraccarichi ponderali, può contribuire alla eziopatogenesi dell’OA sia attraverso un alterato carico che attraverso lesioni articolari, traumatiche o microtraumatiche, sia durante le attività lavorative che del tempo libero.

Nello studio Framingham, la gonartrosi si è dimostrata più presente nei maschi con 20 anni di attività lavorativa definita manuale o con sovraccarico sul ginocchio, rispetto ai sedentari ¹⁰. Esiste ormai una classica attribuzione dell’OA alle specifiche attività lavorative: OA del gomito, ginocchio e colonna nei minatori e negli scaricatori di porto, OA delle mani nei lavoratori tessili e OA delle anche e del ginocchio nei contadini. Negli ultimi decenni sono progressivamente aumentate le osservazioni di OA negli sportivi ¹⁴. L’incidenza di artrosi femoro-tibiale negli ex-calciatori professionisti è risultata equivalente (26%) a quella di addetti a lavori pesanti (28%) (15); l’incidenza di meniscopatie o di lassità legamentose hanno certamente un ruolo patogenetico decisivo nello sviluppo della gonartrosi nel tempo. La responsabilità della meniscectomia nel favorire la gonartrosi è stata osservata da diversi autori ¹⁶. La prevalenza dell’OA del ginocchio 21 anni dopo la meniscectomia era del 48% *versus* 7% nei controlli comparabili per sesso ed età ¹⁷. Al pari la condrocalinosi era presente nel 20% dei pazienti sottoposti 25 anni prima a meniscec-

tomia monolaterale, rispetto al 4% dei non operati ¹⁸. Al contrario degli sport “da contatto” le attività amatoriali, quali la marcia, il ciclismo e il nuoto, non hanno dimostrato alcuna influenza sullo sviluppo dell’OA. In definitiva i traumi sono significativamente associati sia alla gonartrosi sia alla coxartrosi.

I *fattori alimentari o nutrizionali* possono avere un ruolo diretto o indiretto, attraverso la modificazione del peso corporeo. Dimostrazioni ancora poco precise sono invece disponibili circa il ruolo dei *fattori ormonali* nel provocare l’OA.

La prevenzione dell’OA

La prevenzione “primaria”, “secondaria” e “terziaria” può essere esercitata sull’OA come dimostrato dai progressi ottenuti nella ricerca epidemiologica e clinica.

Le abitudini di vita rappresentano il target principale su cui intervenire per ridurre negli anni l’incidenza della malattia e i costi a essa correlati, attraverso campagne di sensibilizzazione nazionale operate da tutti gli specialisti con lo scopo, ad esempio, di rappresentare i reali rischi dell’obesità e del sovrappeso, *versus* invece le buone prassi alimentari e di comportamento nutrizionale. Il consenso culturale unanime di tutti i medici, a cominciare dal medico di medicina generale, porterebbe sicuramente a una drastica riduzione di questo fattore di rischio “modificabile” con gli adeguati strumenti di prevenzione. I più importanti fattori di rischio modificabili verso cui dirigere le strategie di prevenzione sono:

1. *sovrappeso*: istruzioni dietetiche, opportuna condotta nutrizionistica e attività fisica rappresentano tre obiettivi conseguibili se ben raccomandati dalla classe medica e politica, alla luce delle raccomandazioni degli Organismi Sanitari Nazionali. Negli USA, ad esempio, i programmi del NHI prevedono una riduzione dell’obesità (BMI > 27,8 per gli uomini e > 27,3 nella donna) a una prevalenza < 20% fra gli adulti e al 15% fra gli adolescenti. Per la gonartrosi che correla il sovrappeso è possibile secondo il Framingham Osteoarthritis Study, Felson ridurre l’incidenza del 33% nelle donne e del 21,4% nei maschi se i soggetti posti nel terzile più alto di BMI (massa corporea) passano al terzile medio e se quelli del terzile medio passano al più basso ¹⁹;
2. *traumi e microtraumi*: anche i traumi contusivi possono indurre danni cartilaginei al pari degli eventi discorsivi; tale considerazione, in epoche precedenti, era trascurata, affidando solo alla frattura articolare la genesi della condropatia. L’indebolimento poi dei fattori di stabilizzazione passiva (menischi e/o legamenti) comporta certamente l’insorgere concausale del danno cartilagineo; si pensi alle meniscectomie negli atleti, talvolta inappropriate o abusate, generate dalla relativa facilità dell’intervento in artrosco-

pia. La indispensabile e corretta valutazione di ogni trauma articolare e il bilancio dei possibili postumi anatomo-funzionali oggi deve essere considerata una procedura metodologica obbligata, in funzione del target di prevenzione dell'OA;

3. *misure dietetiche e nutrizionali*: i recenti dati forniti dal Framingham Osteoarthritis Study suggeriscono che gli anziani con basso introito di anti-ossidanti, in particolare le vitamine C ed E, così come coloro che hanno bassi livelli sierici di vitamina D, hanno una velocità maggiore nella progressione delle alterazioni radiografiche della gonartrosi²⁰. Per cui potrà essere utile suggerire, agli anziani affetti da gonartrosi, un supporto alimentare con queste vitamine;
4. *attività motoria e occupazionale*: l'impatto patogenetico dell'attività lavorativa deve essere monitorato, in ragione degli stress che essa induce sugli arti inferiori, attraverso la riduzione della frequenza dei traumi fisici, soprattutto di anca e ginocchio. Se le attività lavorative oggi ricevono una maggiore attenzione sociale in termini di prevenzione, è ancora limitata l'attenzione verso le attività sportive. L'attività sportiva moderata è benefica e previene o contribuisce a migliorare diverse malattie, soprattutto vascolari e metaboliche. Resta da stabilire quale debba essere il livello di attività "moderata" soprattutto in presenza di dimorfismi anatomici, quali ad esempio ginocchio varo o valgo e displasia dell'anca, di antecedenti traumatici con lesioni meniscali, osteocondritiche o ligamentose, e di precedenti o concomitanti malattie articolari. In realtà però il sovraccarico indotto da un'attività sportiva intensa fa aumentare il rischio patogenetico anche in assenza di fattori predisponenti, risultando correlato alla tipologia di sport, alla sua intensità, durata;
5. *carenza di attività motoria*: l'attività motoria ha un ruolo fondamentale nella prevenzione dell'OA degli arti inferiori; motivazioni varie spesso ne impediscono la diffusione, quali il timore di conseguenze per la salute (in presenza di malattie cardiovascolari), le barriere architettoniche o culturali, la rassegnazione per l'avanzare dell'età alla vita sedentaria, il timore infine che l'esercizio fisico danneggi sempre le articolazioni. In realtà l'attività motoria contribuisce a ridistribuire il carico sulle articolazioni e ottimizza la funzione di assorbimento dei microtraumi, apportando benefici già nella malattia sul dolore e sul recupero della funzione, come dimostrato in una Review Cochrane del 2008²¹. Inoltre il mantenimento del tono muscolare quadricipitale previene il rischio di riduzione dello spessore cartilagineo nel ginocchio soprattutto nelle donne²². L'attività fisica inoltre potenzia il senso propriocettivo delle articolazioni soprattutto del ginocchio che contribuisce in maniera decisiva a mantenere l'equilibrio e a prevenire le cadute.

Presidi farmacologici e non nell'OA

Nella gestione dei fattori di rischio per l'OA, un ruolo importante svolgono i presidi farmacologici e non, avendo oggi i cosiddetti "condroprotettori", definiti più appropriatamente "structure modifying drugs", dimostrato evidenza sia sperimentale che clinica, grazie a studi rigorosi. Anche gli stessi nuovi farmaci anti-infiammatori non steroidei (FANS) meno gastrolesivi, i coxib, possono permettere un controllo del dolore e dell'infiammazione senza vulnerabilità diretta sulla cartilagine. Al fianco dei condroprotettori un ruolo importante di prevenzione secondaria svolgono le misure educazionali e assistenziali, largamente consigliati dalle raccomandazioni dell'EULAR sulla gonartrosi²³. In conclusione, negli anni futuri l'aumento di incidenza dell'OA, con l'invecchiamento della popolazione, assumerà carattere epidemico; lo sforzo del mondo scientifico è volto alla ricerca di presidi sempre più efficaci nella terapia, ma nel contempo allo studio dei fattori di rischio e della loro prevenzione, per ridurre la gravità, l'impatto sociale e anche la frequenza della malattia stessa

Conclusioni

L'approccio alla malattia artrosica negli ultimi decenni è divenuto più completo, in considerazione della sempre maggiore attenzione alla prevenzione della malattia, oltre che ai presidi terapeutici della stessa, al pari di quanto viene fatto per altri grandi patologie come l'Osteoporosi. È stato rivalutato il ruolo dei fattori di rischio "modificabili" nella genesi, nel mantenimento e nell'evoluzione della patologia, la cui gestione condiziona l'evoluzione della malattia e l'efficacia del trattamento globale della stessa.

Bibliografia

- 1 Yelin E, Callahan LF. *The economic cost and social and psychological impact of musculoskeletal conditions. National Arthritis Data Work Group.* Arthritis Rheum 1995;38:1351-62.
- 2 Verbrugge LM, Patrick DL. *Seven chronic conditions: their impact on US adults' activity levels and use of medical services.* Am J Public Health 1995;85:173-82.
- 3 Crepaldi G, Punzi L. *Aging and osteoarthritis.* Aging Clin Exp Res 2003;15:355-8.
- 4 Elders MJ. *The increasing impact of arthritis on Public Health.* J Rheumatol 2000;27:6-8.
- 5 Mannoni A, Briganti MP, Di Bari M, et al. *Prevalence of symptomatic hand osteoarthritis in community-dwelling older persons: the ICARE Dicomano study.* Osteoarthritis Cartilage 2000;8(Suppl A):S11-3.
- 6 Corti M-C, Rigon C. *Epidemiology of osteoarthritis: prevalence, risk factors and functional impact.* Aging Clin Exp Res 2003;15:359-63.
- 7 Ciocci A, Mauceri T. *Epidemiologia e costi sociali dell'artrosi in Italia: dati recenti.* Reumatismo 1994;46:14-20.

- ⁸ Rasker JJ. *Rheumatology in general practice*. Br J Rheumatol 1996;34:494-7.
- ⁹ Stucki G. *Specialist management: needs and benefits*. Baillière's Clin Rheumatol 1997;1:97-107.
- ¹⁰ Felson DT, Hannan MT, Naimark et al. *Occupational physical activity and osteoarthritis of the knee*. Ann Rheum Dis 1991;18:1587-92.
- ¹¹ Messier SP, Loeser RF, Miller GD et al. *Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: the Arthritis, Diet, and Activity Promotion Trial*. Arthritis Rheum 2004;50:1501-10.
- ¹² Ettinger WH Jr, Burns R, Messier SP, et al. *A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis: the fitness arthritis and senior trial (FAST)*. JAMA 1997;277:25-31.
- ¹³ Bennel KL, Hinman RS. *A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee*. J Sci Med Sport 2011;14:4-9.
- ¹⁴ Panush R, Inzinna JD. *Recreational activities and degenerative joint diseases*. Sports Med 1994;17:1-5.
- ¹⁵ Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, et al. *Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters and shooters*. Arthritis Rheum 1995;38:539-46.
- ¹⁶ Cooper C, McAlindon T, Snow S, et al. *Mechanical and costititutional risk factors for symptomatic knee osteoarthritis: differences between medial tibiofemoral and patellofemoral disease*. J Rheumatol 1994;21:307-13.
- ¹⁷ Roos H, Lauren M, Adalberth T, et al. *Knee osteoarthritis after meniscectomy prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls*. Arthritis Rheum 1998;41:687-93.
- ¹⁸ Fransen M, McConnell S. *Exercise for osteoarthritis of the knee*. Cochrane Database Syst Rev 2008;(4):CD004376.
- ¹⁹ Roddy E, Zhang W, Doherty M. *Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review*. Ann Rheum Dis 2005;64:544-8.
- ²⁰ Doherty M, Watt I, Dieppe PA. *Localised chondrocalcinosis in post-meniscectomy knees*. Lancet 1982;2:1207-10.
- ²¹ Felson DT. *Weight and osteoarthritis*. J Rheumatol Suppl 1995;43:7-9.
- ²¹ McAlindon TE, Jacques P, Zhang Y, et al. *Do antioxidants micro-nutrients protect against the development and progression of knee osteoarthritis?* Arthritis Rheum 1997;39:648-56.
- ²² Jordan KM, Arden NK, Doherty M, et al. *EULAR recommendations 2003: an evidence based medicine approach to knee osteoarthritis. Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT)*. Ann Rheum Dis 2003;62:1145-55.