



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Attività fisica adattata cardio-respiratoria elementi metodologici e didattici

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Attività fisica adattata cardio-respiratoria
elementi metodologici e didattici / C. Macchi. - STAMPA. - (2012), pp. 1-92.

Availability:

This version is available at: 2158/775430 since:

Publisher:

GUIDA

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

CORPOREITÀ E NEUROSCIENZE

Collana diretta da
Filippo Gomez Paloma

3

È presente un comitato editoriale internazionale della collana che costituisce un comitato tecnico-scientifico e garantisce la revisione dei prodotti scientifici attraverso il peer review.

Il Comitato è composto da:

Nadia Carlomagno

Felice Corona

Mauro Cozzolino

Francesca D'Elia

Nurtekin Erkmen

Riccardo Fragnito

Claudio Macchi

Maurizio Sibilio

Giulia Savarese

Agnes Nemeth Toth

CLAUDIO MACCHI

**ATTIVITÀ FISICA ADATTATA
CARDIO-RESPIRATORIA**

ELEMENTI METODOLOGICI E DIDATTICI

Guida

2012 © Alfredo Guida Editore
Napoli - Via Port'Alba, 19
www.guidaeditori.it
elites@guida.it

Il sistema di qualità della casa editrice
è certificato ISO 9001/2000



ISBN 978-88-6666-192-4

L'Editore potrà concedere a pagamento l'autorizzazione a riprodurre una porzione non superiore al 15% del presente volume.

Le richieste di riproduzione vanno inoltrate all'Associazione Italiana per i Diritti di Riproduzione delle Opere dell'ingegno (AIDRO).

Corso di Porta Romana, 108 - 20122 Milano - segreteria@aidro.org

CAPITOLO I

Le attività fisiche adattate: implicazioni didattiche

Generalità

Le Attività Fisiche Adattate (AFA) consistono in programmi di esercizio non sanitari, svolti in gruppo, destinati a soggetti affetti da malattie croniche finalizzati anche alla modificazione dello stile di vita per la prevenzione secondaria e terziaria della disabilità. In molte malattie croniche il processo disabilitante è aggravato dalla sedentarietà^{1,2,4,5} che è causa di nuove menomazioni, limitazioni funzionali e ulteriore disabilità.

In letteratura, una innumerevole quantità di dati, dimostra come questo fenomeno possa essere corretto dall'utilizzo di adeguati programmi di attività fisica regolare e continuativa^{3,6}.

Il percorso è basato su programmi di attività fisica adattata alle specifiche necessità derivanti delle differenti condizioni croniche svolti in palestre o in spazi adatti presenti sul territorio. I percorsi di attività fisica adattata non sono compresi nei livelli essenziali di assistenza (LEA) assicurati dal Servizio Sanitario Nazionale ed è il soggetto interessato, con una quota modesta, a contribuire ai costi del programma.

Di fondamentale importanza è insegnare al soggetto come acquisire la consapevolezza che il procedimento terapeutico deve prolungarsi nel tempo anche attraverso un cambiamento dello stile di vita, con le difficoltà che il modificare abitudini spesso consoli-

date comporta. A questo proposito si capisce come sia importante l'aspetto didattico inteso come educazione alla salute ed alla prevenzione: è relativamente facile far capire quali siano le cose che fanno bene e quelle che nuocciono alla salute, difficile è invece riuscire a far osservare le indicazioni indispensabili, soprattutto in relazione al fatto che queste vanno perseguite con costanza e per tutta la durata della vita.

Per sindromi croniche stabilizzate negli esiti si intendono molte condizioni in cui la sedentarietà è causata dagli esiti stabilizzati di una malattia (es. ictus cerebrale, morbo di Parkinson). In queste condizioni le menomazioni dovute alla patologia principale sono causa di sedentarietà che a sua volta è causa di nuove menomazioni con conseguente ulteriore perdita di funzione e disabilità.

Un presidio fondamentale della prevenzione secondaria e terziaria della disabilità è rappresentato da un'attività fisica regolare di tipo aerobico, finalizzata a combattere sedentarietà e disuso e a favorire l'integrazione sociale. In questa ottica i programmi AFA rappresentano vere e proprie strategie di intervento per la promozione della salute e non di contenimento/cura della malattia nell'ottica di quanto esplicitato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità nell'ICD-10 (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*) e nell'ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*). E' noto e dimostrato da numerosissime evidenze scientifiche, come l'attività fisica diminuisca significativamente con l'età durante l'adolescenza ("Stili di vita salutari: educazione, informazione e comunicazione in europa" Sintesi del Rapporto predisposto dalla Task Force del Ministero della Salute in preparazione del Semestre di Presidenza italiana). Anche lo studio condotto da Blair (National Health and Nutrition Examination Survey)¹⁰ nel 1996 ha dimostrato come in America, il 25% dei soggetti di età superiore ai 20 anni sia sedentario; in Italia le percentuali non sono dissimili. I sedentari sono maggiormente rappresentati in alcune categorie: donne, soggetti con basso livello sociale ed economico, disabili, soggetti

affetti da patologie croniche e soprattutto anziani, nei quali l'attività fisica subisce una progressiva riduzione con l'età.

Gli effetti della sedentarietà sullo stato di salute producono menomazioni che alterano il cammino e l'equilibrio che divengono difficoltosi, riducono la resistenza allo sforzo, spesso si associano ad alterata destrezza manuale, incapacità o difficoltà a compiere le attività della vita quotidiana necessarie per la autonomia in casa o fuori casa. Tutto questo conduce verso la depressione del tono dell'umore, a perdita di motivazione, di relazioni sociali e familiari, ad alterazioni come la sarcopenia, la alterata flessibilità articolare, il decondizionamento cardiovascolare e l'osteoporosi.

I meccanismi attraverso i quali i programmi e gli esercizi dell'attività fisica adattata, si propongono di intervenire positivamente sui vari processi, che spesso conducono a numerose limitazioni funzionali, agiscono producendo migliori cammino ed equilibrio, resistenza allo sforzo, destrezza manuale, minore difficoltà a compiere le attività della vita quotidiana, migliori tono dello umore, motivazione, relazioni sociali o familiari, migliori trofismo muscolare, escursione articolare, funzione cardiovascolare, densità minerale ossea.

Organizzazione delle attività

I programmi AFA sono promossi e coordinati delle Aziende Unità Sanitarie Locali. Ogni programma è rivolto ad una specifica menomazione cronica. Per ogni programma vengono esplicitati i criteri di inclusione/esclusione, modalità di accesso, esercizi e verifica di qualità. Sono esclusi da tutti i programmi AFA i soggetti con instabilità clinica per i quali la risposta è esclusivamente sanitaria.

Il coordinamento e la modalità di accesso variano a seconda della complessità del quadro clinico. Per le condizioni a bassa complessità il medico di medicina generale o lo specialista

indirizzano l'interessato ad un apposito centro di coordinamento posto all'interno della struttura distrettuale territoriale. E' compito del medico referente verificare la presenza/assenza dei criteri di inclusione/esclusione.

Per le condizioni cliniche ad alta complessità il soggetto viene riferito dal proprio medico di medicina generale o altro specialista al Dipartimento della Riabilitazione che in una valutazione clinico-funzionale strutturata verifica la presenza/assenza dei criteri di inclusione/esclusione. Nel caso che il soggetto non abbia i requisiti per l'arruolamento nel programma AFA, viene definito un programma riabilitativo da effettuarsi dalla UO Riabilitazione al termine del quale viene effettuata una ulteriore valutazione.

I programmi di esercizio vengono svolti preferibilmente in palestre o piscine territoriali gestite da enti profit e no-profit vocati all'attività motoria ed allo sport. La molteplicità degli erogatori garantisce una capillare distribuzione dei programmi AFA sul territorio. Nelle località ove non sono disponibili palestre vengono utilizzati ambienti primariamente dedicati ad altre attività se di adeguata superficie e conformi alla normativa vigente in materia di sicurezza, aerazione e illuminazione. Gli insegnanti sono soggetti competenti e adeguatamente formati all'erogazione dell'AFA in possesso di diploma ISEF, laurea in scienze motorie, fisioterapista.

I costi del programma (al netto delle spese per il coordinamento) sono a totale carico dei partecipanti. La quota di partecipazione è decisa dal Dipartimento della Riabilitazione e dalle Società della Salute ed è uguale per tutte le sedi di erogazione. Oltre la quota di partecipazione è obbligatorio che l'erogatore stipuli una assicurazione contro eventuali infortuni. La quota annuale di assicurazione è a carico del partecipante.

Per ciascuna condizione cronica il programma di esercizio è proposto dal Dipartimento della Riabilitazione sulla base delle evidenze scientifiche pubblicate e condiviso con gli erogatori. Una volta condiviso ciascun programma di esercizio è omogeneamente applicato in tutti i corsi AFA.

Le AUSL svolgono un attento controllo di qualità dell'AFA, verificando:

- tipologia degli utenti;
- frequenza e gravità degli eventi clinici avversi durante il programma di esercizio;
- gli effetti del programma di esercizio su menomazione, funzione, disabilità, qualità della vita;
- qualità percepita dagli utenti;
- cause di abbandono dei programmi.

Ruolo dell'istruttore

Lo svolgimento delle sedute e la conduzione di tutta l'attività motoria e dipendono dall'insegnante. Il suo ruolo comprende sia la figura del tecnico, sia la figura dell'animatore in grado di coinvolgere il soggetto in tutte le attività motorie proposte soprattutto quando questi non si sente propriamente adeguato; deve ricercare un rapporto empatico e deve essere attento alle informazioni provenienti dai partecipanti e alle loro esigenze. I corsi A.F.A. rispettano precisi criteri di applicazione e gli insegnanti sono tenuti a somministrare solo ed esclusivamente gli esercizi del protocollo senza variazioni e il lavoro proposto non deve richiedere un dispendio energetico superiore a quanto previsto. Allo stesso modo il ritmo deve adattarsi alle capacità evidenziate dai soggetti e l'insegnante ha il dovere di seguire il gruppo di partecipanti in maniera attiva e di correggere gli esercizi che non sono svolti correttamente, cercando di far eseguire ogni mobilitazione lentamente e senza dolore, consigliando sempre l'abbinamento della respirazione. Le proposte devono essere trainanti e coinvolgenti al fine di stimolare una risposta motoria attiva e partecipe; sono tenuti a dividere, se possibile, le persone in

alta e in bassa funzione, oppure ad adattare gli esercizi durante la seduta secondo le esigenze dell'utente.

La spiegazione degli esercizi deve essere breve e chiara e, soprattutto nelle prime lezioni, l'istruttore è tenuto a mostrare, eseguendolo di persona, il corretto svolgimento degli esercizi, deve parlare a voce alta e ben scandita usando una terminologia comprensibile spiegando le finalità degli esercizi e stimolando l'autocorrezione.

Durante le prime lezioni verranno proposte le precauzioni da adottare nella vita quotidiana (come sdraiarsi e rialzarsi da terra e dal letto, posizionarsi a letto, allacciarsi le scarpe, raccogliere oggetti da terra, prendere oggetti dall'alto, sollevare pesi, come rilassarsi su un divano, svolgere lavori di casa: lavare a terra, stirare, sistemare il letto...). L'insegnante illustrerà l'importanza delle posizioni antalgiche, della respirazione e della differenza tra respirazione costale e diaframmatica, e prenderà in esame le posizioni che il soggetto incontrerà nel protocollo A.F.A.: posizione eretta, seduta, supina, prona, in decubito laterale.

Gli esercizi devono sempre essere eseguiti in duplice "garanzia di sicurezza": immediata per prevenire incidenti o disagi durante la lezione; secondaria per evitare conseguenze anche d'ordine psicologico.

Per prevenire "incidenti" durante lo svolgimento dell'attività motoria è buona regola che l'insegnante garantisca soprattutto alla persona con bassa funzione motoria, la possibilità di svolgere gli esercizi con la dotazione necessaria di presidi e materiali (sedie, spalliera, parallela, barra,...) e in condizioni ambientali adeguate. Si eviteranno così quelle tipiche ricadute sul piano psicologico di chi si sente inadeguato nel partecipare ad una attività di gruppo (rinuncia alla socializzazione, depressione, etc).

Gli esercizi devono essere sempre motivati anche dal punto di vista funzionale, con una spiegazione "a misura di utente", allo scopo di far riconoscere il significato di tutti i movimenti, anche di quelli apparentemente banali. Le proposte devono essere trainanti e

coinvolgenti al fine di stimolare una risposta motoria attiva e partecipe.

In breve possiamo riassumere i compiti principali dell'istruttore:

- seguire in modo attivo il gruppo garantendone la sicurezza;
- stimolare una risposta motoria attiva adattandosi alle possibilità degli utenti;
- far eseguire gli esercizi rispettando i protocolli, lentamente e senza dolore e, ove previsto, associati alla respirazione;
- spiegare e motivare gli esercizi con terminologia semplice, a voce alta e bene scandita;
- consigliare le strategie e le precauzioni da adottare durante la attività della vita quotidiana
- correggere gli eventuali errori nella esecuzione degli esercizi;

Bibliografia

1. Buchner DM. Physical activity and quality of life in older adults. *Jama* 277: 64-66, 1997.
2. Buchner DM and Wagner EH. Preventing frail health. *Clin Geriatr Med* 8: 1-17., 1992.
3. Durstine JL and Moore GE. ACSM's Exercise management for persons with chronic diseases and disabilities. Champaign: Human Kinetics, 2002.
4. Fiatarone MA and Evans WJ. The etiology and reversibility of muscle dysfunction in the aged. *The Journal of Gerontology* 48: 77-83, 1993.
5. Guralnik JM. Understanding the relationship between disease and disability. *JAGS* 42: 1128-1129, 1994.
6. Sherril C. Adapted physical activity, recreation, and sport: cross-disciplinary and lifespan. Madison WI: Brown and Benchmark, 1998.

CAPITOLO II

Principi essenziali, attività fisica, sedentarietà

Definizioni ed evidenze scientifiche

L'epidemiologia, scienza che studia i fenomeni inerenti la salute e le loro correlazioni nella popolazione, ha definito i rapporti esistenti tra attività fisica, esercizio e salute. Gli studi epidemiologici hanno permesso ad esempio di stabilire che la sedentarietà, “un basilare problema di salute pubblica” (Blair)¹⁰, è associata ad un maggior rischio di mortalità generale e di disabilità fisica.

Esistono due tipologie di studi epidemiologici osservazionali: i trasversali, che prendono in considerazione le osservazioni raccolte ad un determinato tempo, e quindi rappresentano “una fotografia” dei fenomeni studiati, e quelli longitudinali, che osservano invece la stessa popolazione in tempi diversi, osservando come si modificano tali fenomeni in funzione del tempo.

Altri tipi di studi epidemiologici sono rappresentati dai cosiddetti “Clinical Trials”, che si effettuano attraverso azioni volte a prevenire o a ritardare una patologia agendo su quelli che sono considerati fattori di rischio: in questo contesto, la sedentarietà si può definire un fattore di rischio, controllabile attraverso un programma di attività fisica cui venga sottoposta una parte della popolazione valutandone gli effetti sulla salute a breve e a lungo termine.

E' anche doveroso ricordare anche che un'attività fisica troppo intensa o eseguita con inadeguata frequenza può comportare un

rischio per la salute, come già documentato nel 1983 da Heikkinen¹¹.

Da queste considerazioni si evince l'importanza della funzione svolta dall'American College Sports Medicine⁸ che si occupa di indicare quale attività fisica sia realmente utile nel contrastare gli effetti della sedentarietà, evidenziandone quindi gli eccessi potenzialmente dannosi. L'aggettivo "Sedentario" è stato spesso utilizzato nel tempo in senso lato per indicare le popolazioni che occupavano territori in modo stanziale ovvero stabile, contrapponendole a quelle in costante spostamento da un luogo geografico all'altro, ovvero nomadi. Ai giorni nostri la parola sedentarietà ha assunto prevalentemente il significato di scarsa dedizione all'attività fisica ed uno stile di vita sedentario è stato indiscutibilmente riconosciuto come uno dei principali fattori di rischio nell'elevata prevalenza di molte malattie del mondo occidentale, come il diabete mellito tipo 2 (Bassuk, 2005)¹, le malattie cardiovascolari (Sherman, 1999)², l'osteoporosi (Pang, 2005)³ e alcune forme di cancro (Thune 2001)⁴. Allo stesso modo è stata riconosciuta la relazione tra vita sedentaria, obesità (WHO, 1998)⁵ e sindrome metabolica (Ekelund, 2005)⁶. A tutto ciò pertanto consegue inevitabilmente una peggiore qualità di vita e un aumento della mortalità generale. Tuttavia, nonostante un'apparente semplicità nel definirne le caratteristiche, attualmente non esiste un univoco consenso negli ambienti scientifici sul concetto di stile di vita sedentario. Bernstein e Coll.⁷ hanno definito come sedentario un individuo che investe meno del 10% della propria spesa energetica totale in attività fisiche che richiedono un consumo uguale o superiore ai 4 MET (il "MET" o equivalente metabolico, corrisponde all'energia spesa ogni minuto da un soggetto tran-quillamente seduto, ed equivale ad un consumo di 3.5 ml di ossigeno per Kg di peso corporeo), ovvero attività che determinano una spesa energetica equivalente o maggiore di una camminata a passo svelto. Altri autori, nel definire la sedentarietà, pongono l'attenzione sulla durata dell'attività fisica svolta durante il tempo libero (Leisure Time Physical Activity): vengono così definiti

sedentari gli individui che svolgono attività fisiche con consumo energetico ≥ 4 MET per meno di 25 minuti al giorno nel sesso femminile, 30 minuti nel sesso maschile (WHO 1998, ACSM 1998)^{5,8}. Altri studi hanno identificano i sedentari in base al punteggio ottenuto attraverso la compilazione di questionari semplici, altri ancora (Gulati, 2005)⁹ esclusivamente sulla base della semplice domanda: “segue un regolare programma di attività fisica?”. In realtà, come già detto, per classificare un individuo come attivo o sedentario, è indispensabile conoscere la frequenza, la durata e l'intensità dell'attività fisica svolta.. Tipologia e prevalenza delle attività motorie in una data popolazione variano in relazione agli aspetti climatici, culturali e sociologici del paese di appartenenza. Le attività più diffuse nella popolazione adulta sono quelle connesse con l'attività lavorativa, le passeggiate, andare in bicicletta, fare ginnastica a corpo libero o con attrezzi, nuotare, ballare. La popolazione anziana si dedica principalmente a passeggiate, giardinaggio, orticoltura, bicicletta, ballo, ginnastica, nuoto. Molti studi rilevano che nei paesi industrializzati la pratica dell'attività motoria si è andata progressivamente riducendo e che la sedentarietà è aumentata soprattutto nelle classi di età più avanzate, contrav-venendo pertanto alle indicazioni emergenti a favore dell'esercizio fisico anche nella popolazione anziana. La sempre maggiore automazione, la diffusione di mezzi di trasporto, aspetti ambientali, sociali e culturali, portano a considerare il movimento più una scelta da pianificare che una necessità contingente.

Effetti della sedentarietà

Il Ministero della Salute attraverso la propria pagina web intitolata “Stili di Vita: Movimento è Salute” fornisce alcune pratiche e semplici indicazioni per la promozione dell'attività fisica: prendendo cioè i mezzi pubblici per andare al lavoro, ma scendendo una fermata prima della destinazione, passeggiando

durante le pause lavorative, utilizzando le scale al posto dell'ascensore, andando a parlare di persona con il collega piuttosto che utilizzare il telefono o la posta elettronica, o spostandosi in città a piedi o in bicicletta.

In particolare il 10-16% dei casi di tumore del seno, del colon-retto e del diabete mellito di tipo 2, e circa il 22% della malattia ischemica sarebbero causati dalla sedentarietà. In Europa, all'inattività fisica si può attribuire il 6% dei decessi ed il 3,3% dei DALY (Disability Adjusted Life Years) negli uomini, il 6,7% dei decessi ed il 3,2% dei DALY nelle donne.

La sedentarietà raddoppia il rischio di malattie cardiache, di diabete mellito di tipo 2, di obesità e mortalità per cause cardiovascolari e ictus, incrementando del 30% il rischio di ipertensione e di cancro. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, le patologie legate allo stile di vita sedentario rientrano tra le prime dieci cause di morte e di inabilità nel mondo. La maggior parte della popolazione mondiale (60-85%), in particolare le ragazze e le donne sia dei paesi sviluppati sia in quelli in via di sviluppo, non è fisicamente attiva in modo sufficiente, e circa 2/3 dei ragazzi non sono sufficientemente attivi.

L'attività fisica diminuisce significativamente con l'età durante l'adolescenza ("Stili di vita salutari: educazione, informazione e comunicazione in Europa" Sintesi del Rapporto predisposto dalla Task Force del Ministero della Salute in preparazione del Semestre di Presidenza italiana). Lo studio condotto da Blair (National Health and Nutrition Examination Survey)¹⁰ nel 1996 ha dimostrato come in America, il 25% dei soggetti di età superiore ai 20 anni sia sedentario; in Italia le percentuali non sono dissimili.

I sedentari sono maggiormente rappresentati in alcune categorie: donne, soggetti con basso livello sociale ed economico, disabili, soggetti affetti da patologie croniche e soprattutto anziani, nei quali l'attività fisica subisce una progressiva riduzione con l'età.

Attività motorie e loro classificazione

Una volta stabilita la necessità di svolgere una regolare attività fisica è necessario attribuirle un significato più preciso:

- **attività fisica o motoria:** qualsiasi movimento pro-dotto per azione muscolare che comporti un aumento del dispendio energetico;
- **esercizio fisico:** sequenza motoria ripetitiva e finalizzata;
- **forma fisica (fitness):** capacità/abilità di un individuo di svolgere/sostenere attività fisica ad un livello da moderato a vigoroso senza affaticamento;
- **salute:** non solo assenza di malattia, ma benessere fisico, psicologico e sociale.

A vari livelli l'attività motoria ritarda gli effetti dell'invecchiamento fisiologico e contrasta la comparsa e la progressione delle patologie età-correlate. Considerando che l'Italia costituisce, insieme al Giappone, il paese demograficamente più vecchio al mondo, si capisce immediatamente l'importanza della promozione dell'attività fisica sia tra i giovani ovvero "i vecchi del futuro" e la popolazione anziana attuale.

Principali effetti dell'invecchiamento

Nei paesi industrializzati la vita media è allungata e la popolazione anziana è in progressivo aumento. Se l'allungamento della vita media significa maggiore speranza di vita, questo non comporta una speranza di vita attiva più lunga, ed ancor meno un basso livello di disabilità pre-morte. In generale, l'aumento della disabilità che contraddistingue gli ultimi anni dell'esistenza di una persona è superiore all'incremento della speranza di vita attiva.

La disabilità incidente, che determina un conseguente incremento dei costi a carico del sistema sanitario, della società,

costituisce pertanto la vera emergenza in termini di salute pubblica. Il quadro che si prospetta è quello di una popolazione sempre più vecchia, con un livello crescente di disabilità. La ricerca dei possibili interventi volti a ridurre la *disabilità*, prolungando la speranza di vita attiva a scapito della *disabilità pre-morte*, spazia da ricerche in campo farmacologico a interventi generali di prevenzione che incidono sulla identificazione, definizione e valutazione degli stili di vita in rapporto ai fattori di rischio.

Per questi motivi lo *studio dell'attività fisica*, la sua promozione e diffusione a livello di popolazione hanno portato a considerarne gli effetti sui processi di invecchiamento, in funzione della salvaguardia dell'autosufficienza in età avanzata.

Alcune teorie dell'invecchiamento come quella di Powell¹² hanno posto particolare accento sul "*disuso*" come causa di deterioramento di organi ed apparati. Con l'invecchiamento in realtà molti soggetti riducono l'attività motoria ma non è ancora stato chiarito se questa modificazione sia primaria o secondaria ad alterazioni fisiche e se abbia un ruolo causale nella perdita di massa muscolare che si accompagna all'invecchiamento ed alla sedentarietà. Quest'ultima comporta un accelerato deterioramento dell'apparato locomotore, soprattutto a carico del tessuto muscolare (sarcopenia) e della massa ossea, a loro volta legati al disuso, di per sé causa aggiuntiva di disabilità. Se questo è vero, come in gran parte è stato dimostrato, una adeguata attività fisica può contrastare in qualche misura i processi di invecchiamento.

Mediante *Clinical Trials*, è stato dimostrato che in soggetti anziani autosufficienti, un buon livello di attività fisica riduce il rischio di disabilità ed incrementa selettivamente l'aspettativa di vita attiva senza influenzare l'aspettativa di vita disabile. Tuttavia i diversi meccanismi con cui ciò si verifica non sono del tutto chiariti. Sicuramente la perdita di massa muscolare con l'invecchiamento e con la sedentarietà è contrastata dall'attività fisica. È stato inoltre suggerito che la massa muscolare di picco raggiunta in età adulta assieme alla velocità con cui la massa muscolare tende a

ridursi, condizioni la probabilità che la forza muscolare di un soggetto anziano scenda al di sotto della soglia per il mantenimento della autosufficienza: il livello e la tipologia di attività fisica, che modulano la traiettoria con cui la forza muscolare declina con l'invecchiamento, potrebbero incidere sul raggiungimento di tale soglia (Crespo e Buchner)^{13,14}.

La prevenzione della disabilità secondaria a perdita di massa muscolare inizia in età giovane adulta e prosegue, con un allenamento adeguato, anche in età avanzata. Contrariamente a quanto si credeva in passato, Wolf¹⁵ ha dimostrato come il potenziale di miglioramento rispetto al livello di partenza viene conservato sia per quanto riguarda la forza muscolare che per altri aspetti come la capacità aerobica e la flessibilità, anche iniziando l'allenamento in età avanzata. A parità di miglioramento della capacità fisica, l'intervento più efficace è quello effettuato su soggetti vicini alla soglia critica, i cosiddetti anziani fragili, cioè ad alto rischio di disabilità incidente.

La salute, secondo una definizione OMS, non è soltanto l'assenza di malattia e di disabilità, ma il raggiungimento ed il mantenimento di una buona qualità della vita. Gli effetti benefici dell'attività fisica in questo campo sono crescente oggetto di studio.

Dispendio energetico e valutazioni

La calorimetria è il metodo scientifico che permette di misurare la quantità di energia consumata da un individuo, sia durante le attività quotidiane, sia durante l'esercizio fisico, sia durante le ore di riposo. Può essere diretta (misurando il calore emanato dall'organismo) o indiretta (misurando il consumo di O₂ attraverso l'uso di spirometri); il rapporto tra CO₂ prodotta e O₂ consumato prende il nome di quoziente respiratorio (QR) e fornisce importanti informazioni sul tipo di substrati che l'organismo sta ossidando.

Si definisce Metabolismo Basale (MB) il livello minimo di dispendio energetico necessario a mantenere le funzioni vitali. Questo varia a seconda dell'età e della superficie corporea ed è leggermente più basso nel sesso femminile del 5-10% (per la maggior quantità di tessuto adiposo a parità di peso),

Il Metabolismo Basale può essere calcolato con maggiore accuratezza considerando la massa magra dell'organismo.

Normalmente il consumo metabolico a riposo comprende il 60-70% del totale contro il 15-30% durante l'attività fisica ed il 10% derivante dall'effetto termogenico degli alimenti.

L'effetto termogenico del cibo è di notevole importanza in quanto è stato calcolato che il MB aumenta circa del 30% a riposo e fino al 60% se viene compiuta attività fisica dopo il pasto

Anche il clima influenza il metabolismo: climi molto caldi e molto freddi aumentano il MB.

Normalmente il consumo calorico medio giornaliero dopo i 50 anni si riduce progressivamente con l'età.

Il calcolo del consumo energetico attraverso la calorimetria convenzionale non permette il contemporaneo svolgimento di attività fisica. Sono entrati da alcuni anni in commercio strumenti mobili per misurare il consumo calorico durante l'attività: unità spirometriche mobili, che consentono l'esecuzione di calorimetrie indirette durante, ad esempio, una corsa in bicicletta, e unità che, attraverso la rilevazione dello scambio di calore a livello della superficie cutanea del braccio, consentono di monitorare con metodo diretto il consumo energetico per alcuni giorni, fornendo pertanto una visione ampia del consumo energetico non solo nel corso dei giorni, ma anche in funzione dell'attività fisica svolta. Sono inoltre assai diffusi strumenti che consentono di calcolare indirettamente la spesa energetica attraverso il computo della frequenza cardiaca (cardiofrequenzimetri).

Considerando che il lavoro fisico si può definire attraverso la sua intensità (a parità di spesa energetica una certa attività può essere

compiuta in meno tempo, quindi con una potenza superiore) e attraverso la durata, possiamo parlare di:

- lavoro leggero per un consumo di O₂ fino a 3 volte quello basale
- lavoro moderato fino a 6 volte
- lavoro intenso oltre 8 volte

Un metodo semplice e molto usato dai giovani è l'impiego di "frequenzimetri" che misurano la frequenza cardiaca durante l'attività fisica; per mezzo di essi, è possibile risalire all'intensità del lavoro ed al consumo energetico. Questo però è limitato ed applicabile al solo periodo di esercizio ed esclude la maggior parte delle attività della vita quotidiana.

Le caratteristiche di questo strumento sono le seguenti:

Posizionamento: su cinghia attorno al torace, al polso, su apparecchiature.

Dotazioni possibili:

- Orologio
- Sveglia
- Cronometro
- Intertempi
- Segnale acustico FC soglia
- Memoria su file
- Memorizzazione FC ogni 5,15,60"
- Richiamo e cancellazione delle memorie
- Indicatore della memoria residua
- Possibilità di trasferimento dati al computer con cavo o in telemetria
- Utilizzo in acqua
- Utilizzo in bici con rilevamento della velocità e chiometraggio

I vantaggi offerti dall'impiego dei frequenzimetri sono quelli di: poter essere utilizzati da chiunque, indipendentemente da età e livello di istruzione; inoltre permettono di rilevare il limite di impegno raggiungibile rispetto al programma impostato sulla FC massima raggiungibile (220-età o test massimale).

Il limite è rappresentato dal rilievo della sola frequenza cardiaca (FC) e non delle alterazioni del ritmo cardiaco né di altri parametri vitali.

Impiego di questionari

Negli anziani, nei quali i metodi precedentemente descritti sono difficilmente impiegabili, si ricorre alla somministrazione di **questionari** indispensabili soprattutto per evidenziare le controindicazioni e le limitazioni all'attività fisica (vedi Tab.I.II, II.II).

Il costo energetico totale calcolato attraverso di questi correla sufficientemente con la misura effettuata mediante calorimetria e con approssimazione tanto migliore quanto più è preciso il **diario** nel quale il soggetto registra le attività svolte.

In base al costo energetico, espresso in equivalenti metabolici (MET) l'attività fisica si può classificare secondo i seguenti schemi:

LIEVE (3-4 MET) consumo O ₂ fino a 3 volte quello del Metabolismo basale = 200-250 Kcal/h	MODERATA (5-6 MET) consumo O ₂ fino a 6 volte quello del Metabolismo Basale = 300-350 Kcal/h	INTENSA (>7 MET) consumo di O ₂ oltre 8 volte quello del Metabolismo Basale = 400-500 Kcal/h
Cammino lento (<3,5 Km/ora)	Cammino veloce (>5 Km/ora)	Corsa, camminare in salita (>8 km/ora)
Bicicletta (< 8 Km/ora)	Bicicletta (>10 Km/ora)	Bicicletta (>15 Km/ora)
Lavori domestici leggeri	Pulizie della casa a fondo	Spostare mobili
Potatura siepi	Potatura siepi con macchine	Sollevarre e spostare grossi pesi
Esercizi da seduti e stretching	Ginnastica aerobica, nuoto leggero	Nuoto, tennis, canottaggio
Pesca con la canna, golf, tiro con l'arco	Sollevarre/trasportare piccoli pesi	Scavare, zappare

TAB. I.II – Classificazione dell'attività fisica in met e Kcal/h
(Macchi C., Cecchi F.)¹⁶

Misurazione del consumo di O₂

Il consumo massimo di O₂ o massima potenza aerobica (VO₂ max) rappresenta la massima quantità di energia che può essere fornita nell'unità di tempo e corrisponde al momento in cui il consumo di O₂ non aumenta più in base all'aumento delle richieste; è dipendente dai seguenti fattori:

- polmonari: ventilazione e capacità di diffusione dei gas;

- cardiovascolari: volume ematico, gettata cardiaca e circolazione periferica;
- ematici: trasporto dell'O₂, concentrazione dell'emoglobina;
- metabolici: metabolismo aerobio;
- tessutali: capacità di diffusione di O₂, CO₂ e di utilizzazione di O₂.

E' possibile misurare il consumo di ossigeno attraverso metodi diretti, ovvero mediante un test cardiopolmonare, e metodi indiretti, come il test secondo Kline, di Cooper, di Margaria e lo step test.

Per quanto riguarda i Test Ergometrici, i soggetti possono eseguire un protocollo massimale o submassimale, sulla base dell'anamnesi remota e dei sintomi attuali. Naturalmente nel paziente anziano e molto anziano, grado ed entità dello sforzo, a parità di attività, sono diversi. Il soggetto deve evidenziare le attività che può fare normalmente con sintomi minimi o senza sintomi quali mancanza di respiro, fastidio al torace, fatica.

Scale di autovalutazione

Per la definizione della intensità dell'attività fisica sono molto usate scale di autovalutazione, la più diffusa delle quali è la Scala di Borg, CR10Scale (Tab. III.II), che misura l'intensità dello sforzo percepito dal soggetto, usata anche per la dispnea; viene posta davanti al soggetto mentre esegue lo sforzo in modo che possa indicare con un dito il livello di sforzo percepito.

MET	ATTIVITA'
1	Mangiare; vestirsi; lavorare alla scrivania
2	Fare la doccia; scendere 8 gradini
3	Camminare lentamente in piano per 1 o 2 isolati; fare una quantità moderata di lavoro per la casa come passare l'aspirapolvere, scopare i pavimenti portare la spesa
4	Fare lavori leggeri per il giardino (ramazzare le foglie, togliere l'erba manualmente, usare la falciatrice); Disegnare; fare lavori leggeri di carpenteria
5	Camminare rapidamente (cioè, a circa, 6,5 km); ballare; lavare la macchina
6	Giocare nove buche a golf portando da solo le mazze; fare lavori pesanti di carpenteria o falciare il prato con una falciatrice
7	Fare pesanti lavori esterni (cioè vangare, zappare il terreno); giocare a tennis (singolo); portare circa 30 kg
8	Spostare mobili pesanti ; correre lentamente; salire le scale rapidamente; portare circa 10 kg per le scale
9	Andare in bicicletta a passo moderato; segare la legna; saltare con una fune (lentamente)
10	Nuotare rapidamente; andare in bicicletta in collina; camminare velocemente in salita; correre a 10 km/h
11	Fare sci di fondo; giocare a basket (a tutto campo)
12	Correre velocemente e in modo continuativo (in pianura, 1,5 km in 8 minuti)
13	Fare qualsiasi attività a livello agonistico comprese quelle che implicano scatti intermittenti; correre a livello agonistico; vogare; camminare con zaino in spalla

Tab.II.II Classificazione dell'attività fisica in Met attraverso il questionario del *Veterans Affairs Medical Center*.

Intensità dell'allenamento consigliata

E' preferibile scegliere metodi validi ma anche semplici, che permettano a chiunque di stabilire l'intensità di allenamento consigliata entro il limite di sicurezza. Per questo consigliamo di utilizzare la **formula basata sulla frequenza cardiaca e l'età**:

$$FC_{max} = 220 (200 F) - \text{età} (220 - 13 \times \text{arti sup.})$$

La frequenza cardiaca massima (FC_{max}) deriva dalla sottrazione dell'età del soggetto da 220 (200 per le femmine -f-) e da 207 se il lavoro è compiuto attraverso l'uso degli arti superiori; calcolando che la capacità aerobica aumenta per una fc almeno uguale al 70% di quella massima raggiungibile corrispondente al 55% del massimo consumo di O₂ (VO_{2 max}), si può affermare che la capacità aerobica aumenta se

$$FC = 70\% FC_{max} = 55\% VO_{2max}$$

e possiamo considerare che la FC allenante si raggiunga con il 70% della formula:

$$FC_{all} = 70\% \text{ di } 220\text{-età} (220 - 13 \times \text{arti sup.})$$

Un metodo semplice è la soglia rappresentata dall'incapacità di conversare durante l'attività fisica. Questa correla efficacemente con la frequenza cardiaca allenante e soprattutto non costringe il soggetto a fermarsi per contare le pulsazioni o ad impiegare il frequenzimetro, spesso poco agevole soprattutto per le persone più anziane:

$$fc_{all} = \text{capacità di conversazione}$$

La soglia ottenuta attraverso la scala di Borg

La scala di valutazione di Borg CR10 (Category-Ratio anchored at the number 10)¹⁷ viene usata per i test da sforzo: lo 0 rappresenta la completa assenza di percezione dello sforzo, mentre il 10 rappresenta l'intensità estrema. Possiamo considerarla una scala di intensità generale per valutare le più importanti grandezze

soggettive, attraverso l'identificazione di espressioni verbali semplici; può essere utilizzata per valutare lo sforzo ed il dolore. È stato dimostrato che un punteggio tra il 6 ed il 7 corrisponde ad una intensità allenante pari al 70% della FC_{max} per l'adulto ed al 60% della FC_{max} per l'anziano. Quando si esegue un test da sforzo il soggetto dovrebbe essere ben riposato e digiuno da almeno 2 ore. Poiché anche alcuni fattori psicologici influenzano la quantificazione della percezione dello sforzo e del dolore è importante scegliere un momento in cui la persona non sia tesa o scossa da problemi contingenti.

I soggetti abituati a praticare attività fisica e sportiva generalmente danno una sottostima della loro percezione dello sforzo, per dimostrare quanto sono in forma. L'opposto può essere il caso di persone che hanno una scarsa motivazione a prendere parte al test. Le più comuni applicazioni della scala di Borg permettono confronti nell'ambito dello stesso individuo.

Mentre esegue lo sforzo, il soggetto deve dirci quanto pesante gli appare l'esercizio, indicando con il dito la corrispondenza sulla scala che deve essere sufficientemente grande da contenere caratteri ben leggibili anche da soggetti con deficit del visus (preferibilmente 40 x 20 cm, caratteri corpo 72), spiegandogli che la percezione dello sforzo dipende per lo più dalla fatica e dal dolore dei suoi muscoli e dalla sensazione di mancanza di respiro o di dolore al petto. Spesso la valutazione della percezione dello sforzo è complessiva come integrazione di tutti i sintomi percepiti nell'esecuzione di un esercizio, dal lavoro periferico dei muscoli e delle articolazioni alle sensazioni provenienti dalla regione toracica. In soggetti con problemi cardio-respiratori, infatti, la sensazione toracica può essere percepita come dolore cardiaco, mancanza di fiato normale (affanno), o respirazione difficoltosa (dispnea). Il soggetto testato deve capire che non è la difficoltà fisica che conta, ma le sensazioni interne, soggettive, di sforzo, tensione e fatica. Noi vogliamo che valuti la sua percezione dello sforzo, cioè quanto faticoso ed estenuante sente l'esercizio. Per dare al soggetto l'idea

di quale sia il massimo sforzo¹⁰ possiamo paragonarlo al massimo sforzo di cui ha precedentemente fatto esperienza nella vita.

Se il soggetto dovesse percepire una intensità maggiore di 10, userà numeri nella scala superiori a 10, come 11, 12, o anche più alti. "Estremamente debole" corrisponde a 0.5 sulla scala e indica qualcosa che è appena percettibile.

0	Assolutamente niente
0,3	
0,5	Estremamente debole, appena percettibile
1	Molto debole
1,5	
2	Debole leggero
2,5	
3	Moderato
4	
5	Forte pesante
6	
7	Molto forte
8	
9	
10	Estremamente forte
11	
Massimo assoluto	(il più alto possibile)

Tab. III.II. Scala di Borg

Utilizzo di tabelle e questionari

Le tabelle I.II e II.II rappresentano un esempio di come le più comuni attività della vita quotidiana corrispondano all'intensità dello sforzo.

Bibliografia

1. Bassuk SS, Manson JE. Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. *J Appl Physiol.* 2005; 99: 1193-4.
2. Sherman SE, D'Agostino RB, Silbershatz H, Kannel WB. Comparison of past versus recent physical activity in the prevention of premature death and coronary artery disease. *Am Heart J.* 1999; 138:900-7.
3. Pang MY, Eng JJ, McKay HA. Reduced hip bone mineral density is related to physical fitness and leg lean mass in ambulatory individuals with chronic stroke. *Osteoporos Int.* 2005; 143:860-9.
4. Thune I, Furberg AS. Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site specific. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33 Suppl: 530-50.
5. World Health Organization. Obesity, preventing and managing the global epidemic: report of the WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO; 1998.
6. Ekelund U, Brage S, Franks PW, Hening S, Emms S, Wareham NJ. Physical activity energy expenditure predicts progression towards the metabolic syndrome independently of aerobic fitness in middle-aged healthy Caucasians: the medical Research Council Ely Study. *Diabetes Care* 2005; 28: 1195-200.
7. Bernstein SM, Morabia A, Sloutskis D. Definition and prevalence of sedentarism on an urban population. *Am J Public Health.* 1999; 89: 862-7.
8. ACSM Position Stand on Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Med Sci Sports Med.* 1998; 30(6):992-1008.
9. Gulati M, Black HR, Shaw Lj, Arnsdorf MF, Merz CNB, Lauer MS, et al. The prognostic value of a nomogram for exercise capacity in women. *N Engl J Med.* 2005; 353: 468-75.
10. Blair N.: Physical Activity, Physical fitness and Health. *Res Exerc Sport* 64:325-36, 1993.

11. Heikkinen E., Waters W.E., Brzezinski Z.J.: The elderly in eleven countries. A sociomedical survey. Copenhagen: World Health Organization, 1983.
12. Powell K.E., Bricker S.K., Blair S.N.: Treating inactivity. *Am J Prev Med* 23(2 Suppl 1):1-2, 2002.
13. Crespo C.J., Keteyian S.J., Heath G.W., Sempos C.T.: Leisure-time physical activity among US adults. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Intern Med* 156(1):93-8, 1996.
14. Buchner D.M., Cress M.E., De Lateur B.J., Esselmann P.C., Margherita A, Prica R.: The effect of strenght and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community living older adults. *J Gerontol* 52: M218-224, 1997.
15. Wolf S.L., Barnhart H.X., Kutner N.G., McNeely E., Coogler C., Xu T.: Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of tai chi and computerized balance training. *J Am Ger Soc* 44:489-97, 1996.
16. Macchi C., Cecchi F. *Attività motoria nell'adulto e nell'anziano*. Ed. Polistampa, Firenze 2002.
17. Borg G.: Borg's perceived exertion and pain scales. *Human Kinetics* 1998.

CAPITOLO III

Effetti dell'attività fisica

Effetti dell'attività fisica sul sistema cardiovascolare

Uno stile di vita attivo ed un livello moderatamente elevato di attività aerobica riducono il rischio di malattie cardiache e di morte per cause cardiovascolari^{1,2}. Camminare e andare in bicicletta regolarmente oppure svolgere quattro ore di attività ricreativa alla settimana sono attività associate ad una riduzione del rischio di cardiopatia coronaria^{3,4}. Gli effetti protettivi dell'attività fisica sono stati osservati anche nell'anziano sano con minore riduzione di performance cardiocircolatoria.

L'attività fisica regolare comporta effetti benefici anche sul controllo dei fattori di rischio cardiovascolare; in particolare la riduzione del rischio è maggiore nei soggetti che effettuano attività fisica più volte alla settimana.

E' stato dimostrato che esiste una relazione tra esercizio fisico e controllo della pressione arteriosa: dopo 30-45 minuti di esercizio fisico moderato possiamo riscontrare una riduzione della pressione arteriosa di 10-20 mmHg che si mantiene nelle 3 ore successive, con persistenza di tale effetto anche per 20 ore in soggetti allenati⁵.

Lo stato di forma fisica predice nel lungo tempo in maniera indipendente la mortalità per cause cardiovascolari: se dividiamo la popolazione generale in quartili di fitness vediamo che a distanza di 15 anni i soggetti che svolgono una maggior attività fisica hanno

una mortalità ridotta rispetto al quartile dei soggetti sedentari. Anche in coloro che passano da uno stile di vita precedentemente sedentario ad uno attivo si osserva una riduzione del rischio di mortalità rispetto a coloro che rimangono sedentari⁶.

Effetti dell'attività fisica sull'apparato respiratorio

L'esercizio fisico non è in grado di aumentare la forma, il volume o la capacità di espandersi dei polmoni e quindi l'attività fisica non è in grado di aumentare la capacità vitale, quel parametro che ci indica la massima quantità di aria che un soggetto riesce a mobilitare in un atto respiratorio massimale. Così quando una persona fuori forma lamenta “mancanza di fiato” durante un esercizio fisico, non significa che i suoi polmoni siano più piccoli o meno efficienti di quelli di una persona allenata. La capacità di esercizio è infatti legata non alla disponibilità assoluta di ossigeno ma a quella relativa. Il cuore di una persona allenata è in grado di pompare maggiori quantità di sangue e, di conseguenza, far arrivare alle cellule maggiori quantità di ossigeno e nutrienti. Inoltre i vari tessuti e soprattutto quello muscolare ottimizzano la capacità di estrarre l'ossigeno dal sangue e rimuovere velocemente l'anidride carbonica che si viene a creare come prodotto di rifiuto⁷.

Durante l'esercizio fisico aumenta la frequenza degli atti respiratori che possono diventare così rapidi da non consentire ai gas di diffondersi adeguatamente dai dotti alveolari terminali allo spazio alveolare. L'allenamento fisico costante induce nell'organismo una riduzione dell'intervallo necessario al recupero funzionale, con riduzione sia della frequenza cardiaca che di quella respiratoria. In altre parole un soggetto allenato avrà bisogno (ad esempio dopo una serie di esercizi) di soli venti secondi, per recuperare e ripristinare la frequenza cardiaca ed il ritmo respiratorio, mentre un soggetto non abituato all'attività motoria

necessiterà, dopo aver effettuato la medesima attività, di uno o due minuti⁸. Poiché all'inizio di un programma di attività fisica i costi di O₂ e di ventilazione sono elevati, il rafforzamento dei muscoli scheletrici coinvolti nel meccanismo della respirazione contribuisce alla riduzione dell'acidosi e a fronteggiare le aumentate esigenze ventilatorie; anche l'insegnamento delle tecniche respiratorie (inspirazione più veloce ed espirazione più lenta) riduce la tendenza al collasso espiratorio ed alla ventilazione dello spazio morto, aumentando l'uniformità della ventilazione⁹. Gli studi eseguiti al cicloergometro (1h/settimana) mostrano aumenti consistenti della potenza aerobica (dal 10 al 20% dopo 18 mesi). Dopo 6 mesi di allenamento in anziani molto sedentari (1 ora al giorno) l'assunzione massima di O₂ aumenta di circa il 14%; dopo 12 mesi del 30%. La differenza nella potenza aerobica fra gli anziani attivi e quelli sedentari è paragonabile a quella di soggetti di 20-40 anni più giovani¹⁰.

Attività fisica e metabolismo

Mantenere il peso forma è questione di apporto energetico e dispendio energetico. Quando, per un certo periodo di tempo, l'apporto di energia è superiore al dispendio, si sviluppano sovrappeso ed obesità. Negli ultimi 20 anni, l'incidenza dell'obesità è triplicata e attualmente, nei Paesi europei, il 10-20% degli uomini e il 10-25% delle donne sono obesi (Indice massa corporea > 30). Sono sempre di più le prove del fatto che una delle principali cause di questa tendenza sia la riduzione dei livelli di attività fisica. Sembra infatti che nella lotta all'obesità, la quantità di attività fisica svolta possa essere ancor più determinante dell'apporto energetico (calorie). Vari studi dimostrano i benefici di uno stile di vita attivo e sano nella prevenzione dell'obesità¹¹. In particolare, sembra che l'attività possa mettere al riparo dall'aumento di peso fisiologico della mezza età.

È stato dimostrato che, mantenendo l'attività e la forma fisica, gli obesi possono ridurre il rischio di malattie cardiache e di diabete a livelli analoghi a quelli delle persone con un peso normale; questo potrebbe indurre a pensare che il fatto di essere grassi non sia nocivo alla salute, a condizione che si mantenga la forma fisica. Gli studi evidenziano, nei soggetti più attivi, una riduzione del 30-50% del rischio di sviluppare il diabete rispetto ai loro coetanei sedentari¹².

In alcune condizioni la capacità di utilizzare i substrati necessari alla formazione dell'energia per l'attività fisica è alterata, come nel diabete. Per il diabetico l'esercizio fisico costante assume un'importanza notevole sia per quanto riguarda l'approccio terapeutico che la prognosi. L'utilità dell'attività fisica nel trattamento del diabete è nota da centinaia di anni, ma soprattutto negli ultimi vent'anni si è rivalutata la sua importanza sia nel tipo 1 che nel tipo 2, pur tenendo presenti i possibili rischi dovuti all'associazione della terapia insulinica¹³.

I benefici dell'attività fisica nel soggetto diabetico durante il gioco e in generale durante gli sport di gruppo si verificano a molti livelli; il miglioramento dello stato di allenamento e di coordinazione, che sono immediatamente evidenti, interagiscono con quelli un po' meno evidenti, ma non meno importanti, dell'autostima e della fiducia in sé stessi¹⁴.

Dal punto di vista strettamente medico i benefici che derivano da una attività fisica regolare di tipo aerobico sono molteplici e comprendono: riduzione di mortalità cardiovascolare e pressione arteriosa, miglioramento del profilo lipidico, della composizione corporea, della sensibilità all'insulina e della qualità della vita.

Effetti dell'attività fisica sull'apparato locomotore

Un allenamento regolare ha come effetto cambiamenti a livello della struttura e della funzione muscolare. Nell'allenamento della

forza muscolare, tramite esercizio di sollevamento pesi, la forza aumenta sin dai primi giorni per continuare ad aumentare fino a circa 3 mesi per arrivare infine ad un mantenimento della forza acquisita. I meccanismi responsabili di tale aumento sono molteplici: inizialmente è si assiste ad un processo di apprendimento (coordinazione e motivazione); nella seconda fase sono protagonisti meccanismi di adattamento neurale (reclutamento e sincronizzazione delle unità neuromotorie; coordinazione tra muscoli sinergici e antagonisti; attivazione del SNC); successivamente inizia il processo di ipertrofia muscolare (aumento della massa muscolare per aumento della sezione delle singole fibre muscolari che vengono maggiormente stimulate da un allenamento specifico rispetto ad una attività fisica di tipo aerobico)¹⁵.

Oltre all'aumento della forza si assiste ad un incremento della resistenza muscolare (intesa come capacità di prolungare lo sforzo nel tempo prima che l'accumulo dei prodotti del metabolismo inibisca l'ossidazione e che quindi si manifesti la fatica muscolare); questo meccanismo è dovuto ad un aumento del volume dei mitocondri, ad un incremento dell'attività degli enzimi ossidativi e della capillarizzazione.

Effetti positivi dell'attività fisica si osservano anche sulla flessibilità articolare; gli esercizi più efficaci in tal senso sono quelli di mobilità articolare attiva (che agiscono positivamente sul metabolismo articolare) e di allungamento muscolofasciale (che coinvolgono più o meno consapevolmente la coordinazione intermuscolare e la regolazione del tono muscolare¹⁶).

Lo stiramento (o stretching) agisce tramite due meccanismi: inibizione riflessa mediata dai meccanocettori e distensione viscoelastica (che producono aggiustamenti con rilassamento dei cross bridges) e adattamenti della sostanza extracellulare tendinea. Il tessuto connettivo è infatti estensibile, ma se non viene regolarmente sollecitato con l'esercizio fisico, in breve tempo perde questa caratteristica essenziale.

L'attività motoria crea una stimolazione meccanica dinamica sui segmenti ossei tramite l'applicazione di forze meccaniche gravitazionali. La letteratura più recente indica come miglior stimolo possibile, per favorire la mineralizzazione ossea, la forza muscolare trasmessa tramite i tendini al tessuto osseo durante la contrazione (sono adatti esercizi isotonici a carico naturale o con pesi leggeri e a resistenza elastica¹⁷).

Oltre a conservare un buono stato di salute dell'apparato locomotore, l'attività fisica ha un ineguagliabile effetto sulla prevenzione dell'evento più pericoloso: la frattura. Si stima che negli Stati Uniti, per le sole fratture del collo del femore, si stanzino ogni anno dieci miliardi di dollari e che questa patologia porti al decesso del 20% dei soggetti colpiti. Anche se la terapia farmacologica, in continua evoluzione, è insostituibile nelle forme più gravi e conclamate, l'attività fisica - e quindi la prevenzione - è il mezzo più pratico, meno costoso e più efficace per combattere l'osteoporosi; attività che dovrebbe iniziare in giovane età, e intensificarsi - soprattutto in quanto a regolarità - con l'avvicinarsi dell'età a rischio. Gli atleti hanno una densità ossea mediamente superiore rispetto ai soggetti sedentari.

Come per la forza muscolare, il beneficio ottenuto sulla densità ossea con i programmi di attività fisica è reversibile se l'attività viene interrotta o rallentata. Va ricordato che, per motivi ancora non chiari, un eccesso di attività fisica ha effetti opposti e comporta una riduzione della densità ossea.

Attività fisica e aspetti neuro-psicologici

Ogni giorno le riviste scientifiche riportano indicazioni sia sul benessere generale che sugli effetti positivi a carico del sistema nervoso centrale prodotti dall'attività fisica.

In una società che tende ad invecchiare sempre più, l'attività fisico-sportiva dovrebbe diventare un'abitudine irrinunciabile. E'

infatti dimostrato che l'esercizio fisico (soprattutto l'attività aerobica) svolge un ruolo protettivo nei confronti del tessuto nervoso: migliora le abilità cognitive, ha un'azione antinvecchiamento, migliora i deficit neurologici e motori causati da alcune patologie neurodegenerative come il M. di Parkinson, l'Alzheimer e la Sclerosi Multipla. Questi effetti positivi sembrano essere dovuti alla stimolazione delle cellule staminali cerebrali. In particolare nelle persone più anziane, l'attività fisica può contribuire a ridurre il rischio di demenza, dell'insorgere del morbo di Alzheimer e del Morbo di Parkinson¹⁸.

Numerosi studi dimostrano che l'attività fisica migliora il benessere psicologico, il nostro modo di gestire lo stress e le funzioni mentali (come la capacità di prendere decisioni, di pianificare e la memoria a breve termine), riduce l'ansia e promuove una sana regolazione del sonno. L'evidenza dei test clinici dimostra che l'esercizio può essere utile per curare la depressione.

Per quanto riguarda il tono dell'umore è stato dimostrato che l'esercizio fisico lo migliora con 4 meccanismi: induce l'organismo a rilasciare endorfine, sostanze che provocano un benessere naturale, riduce il livello di cortisolo nel sangue, ormone coinvolto nello stress e nella depressione, dà una sensazione di soddisfazione che aiuta ad aumentare l'autostima e aumenta il livello di serotonina, altra sostanza che migliora il tono dell'umore. L'esercizio fisico è anche in grado di modificare non solo la produzione di tali sostanze chimiche, ma anche il loro passaggio attraverso la barriera ematoencefalica¹⁹.

Recenti osservazioni condotte su adolescenti avrebbero evidenziato che il miglioramento della forma fisica induce effetti positivi su depressione, ansia, tono dell'umore e autostima, e sembrerebbe inoltre associato a migliori prestazioni nello studio²⁰.

Per quanto riguarda gli effetti sulle funzioni cerebrali, in alcuni studi è stato descritto, tra i soggetti che compiono attività fisica rispetto ai sedentari, un miglioramento dell'equilibrio, con dimostrazione di una minore incidenza di cadute. A questo proposito

possiamo riassumere che gli effetti dell'attività fisica aumentano il tono venoso periferico con riduzione del rischio di ipotensione posturale, inducono una maggior velocità nell'esecuzione dei movimenti correttivi, miglioramento della sensibilità propriocettiva, aumento della resistenza dei segmenti ossei e della massa di tessuto magro con conseguente maggior protezione contro le forze esterne, soprattutto in caso di caduta.

Infine sono molte le osservazioni di come l'esercizio fisico regolare, sotto forma di varie attività come il semplice cammino quotidiano, abbia un ruolo protettivo nella comparsa di molte neoplasie come il cancro del colon-retto, della prostata, della mammella e dell'ovaio²¹.

Un programma basato sul cammino a bassa intensità potrebbe avere un effetto benefico anche in pazienti con malattia infiammatoria cronica intestinale con miglioramento della qualità della vita senza aumentare il rischio di riacutizzazioni²².

.

Bibliografia

1. Blair SN, Kohl HW 3rd, Barlow CE, Paffenbarger RS Jr, Gibbons LW, Macera CA *Changes in physical fitness and all-cause mortality, A prospective study of healthy and unhealthy men* JAMA, Apr 12;273(14):10938, 1995.
2. Sandvik L, Erikssen J, Thaulow E, Erikssen G, Mundal R, Rodahl K, *Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men*, N Engl J Med. Feb 25;328(8):533-7, 1993.
3. Hakim AA et al., Effects of walking on coronary heart disease in helderly men, The Honolulu Heart Program. Circulation 100: 9-13, 1999.
4. Blair N, Physical Activity, Physical fitness and Health, Res Exerc Sport 64:325-36, 1993.
5. Fagard R,H, Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training, Med Sci Sports Exerc 33 (suppl) 484-492, 2001.
6. Wister A, Loewen N, Kennedy-Symonds H, McGowan B, McCoy B, Singer J. One-year follow-up of a therapeutic lifestyle intervention targeting cardiovascular disease risk. CMAJ. Oct 9;177(8):859-65, 2007.
7. Cerretelli P, Fisiologia dell'Esercizio, SEU, Roma, 2001.
8. American College of Sports Medicine (ACSM). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscolar fitness and flexibility in healthy adults. ACSM Position stand, Med Sci Sports Exerc 30(6): 975-991, 1998.
9. C, Conwai J, Sleight P, Controlled trial of physical training in chronic heart failure. Exercise performance, hemo-dynamics, ventilation, and automic function, Circulation 85:2119-2131, 1992.
10. Hagberg JM et al., Pulmonary function in young and older athletes and untrained men, J Appl Physiol 65: 101 - 105, 1998.

11. McArdle W, Katch FI, Katch VL, Exercise physiology – Energy, Nutrition and Human Performance, Fourth edition, Williams and Wilkins, Baltimore, 1996.
12. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, Keinänen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Louheranta A, Rastas M, Salminen V, Uusitupa M; Finnish Diabetes Prevention Study Group. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med.* May 3;344(18):1343-50, 2001.
13. Agrusta M, L'integrazione dei carboidrati in rapporto all'attività fisica in IDDM, In, "Sport e diabete" Bollettino dell'ANIAD anno 3° n.1 Gennaio- Aprile 1998.
14. American Diabetes Association, Diabetes mellitus and exercise, *Diabetes Care* 1:s 40, 1998.
15. Benvenuti E, Bandinelli S, Di Iorio A, Gangemi S, Camici S, Lauretani F, Cecchi F, Guralnik JM, Ferrucci L, Relationship between motor behaviour in young/middle age and level of physical activity in late life. Is muscle strength the causal pattern? In: Capodaglio P, Narici MV (Eds). *The ageing motor system and its adaptation to training*, Maugeri Foundation Books Advances in rehabilitation, Pavia, 2000.
16. Gordon AM, Huxley AF, Julian FJ, The variation of isometric tension with sarcomere length in vertebrate muscle fibres, *J Physiol*, 184: 170-192, 1966.
17. Kannus P, Preventing osteoporosis, falls and fractures among elderly people, *Br Med J* 318:205-6, 1999.
18. Thacker EL, Chen H, Patel AV, McCullough ML, Calle EE, Thun MJ, Schwarzschild MA, Ascherio A. Recreational physical activity and risk of Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2007 Oct 25; [Epub ahead of print]
19. Fox KR, The influence of physical activity on mental well-being, *Public Health Nutr*;2(3A):411-8, 1999.
20. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. *Int J Obes.* 2007 Nov 27; Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health.

21. Takahashi H, Kuriyama S, Tsubono Y, Nakaya N, Fujita K, Nishino Y, Shibuya D, Tsuji I. Time spent walking and risk of colorectal cancer in Japan: the Miyagi Cohort study. *Eur J Cancer Prev.* Oct;16(5):403-8, 2007.
22. Ng V, Millard W, Lebrun C, Howard J. Low-intensity exercise improves quality of life in patients with Crohn's disease. *Clin J Sport Med.* Sep;17(5):384-8, 2007.

CAPITOLO IV

L'AFA nel cardiopatico

Introduzione

Le malattie cardiovascolari rappresentano la principale causa di morte e di disabilità nei paesi industrializzati¹. Come risulta dai dati del Framingham Disability Study e del Cardiovascular Health Study, le cardiopatie sono la seconda causa di riduzione dell'autonomia, dopo le patologie osteoarticolari^{2,3}.

Nei prossimi decenni, rappresenteranno quelle maggiormente responsabili di disabilità nella popolazione delle nazioni economicamente più avanzate⁴.

Il progressivo miglioramento delle tecniche di intervento nelle fasi acute della malattia, l'incremento dell'età media e la sempre maggiore applicazione delle metodiche invasive, anche nelle fasce di età più avanzata⁵ ed in presenza di comorbilità, hanno portato ad un aumento della sopravvivenza⁶.

Inoltre, la progressiva riduzione del periodo di degenza dopo un evento acuto spesso non consente un'adeguata valutazione degli esiti, l'ottimizzazione della terapia, l'individuazione del grado di attività fisica da svolgere in sicurezza una volta a domicilio e, in particolare negli anziani, l'ottimale recupero dell'autonomia funzionale.

Sistema cardiovascolare e invecchiamento

Le principali modificazioni, strutturali e funzionali, a cui va incontro il sistema cardiovascolare con l'avanzare dell'età, comprendono:

aumento della rigidità arteriosa

- I processi fisiologici dell'invecchiamento, talora accompagnati da quelli patologici quali l'ipertensione e l'aterosclerosi⁷, o l'elevato introito di sale con la dieta⁸, si accompagnano ad una progressiva degenerazione dell'albero arterioso (diminuzione dell'elastina ed aumento del collagene), che determina un aumento della sua rigidità. L'eiezione ventricolare genera un'onda di pressione anterograda, che si propaga dal centro alla periferia dell'albero arterioso, dove, in corrispondenza dei punti di discontinuità geometrica (per esempio a livello delle diramazioni), dà origine ad un'onda riflessa, che viaggia in senso retrogrado verso l'aorta ascendente. Quando l'albero arterioso diventa rigido, per effetto dell'invecchiamento, la velocità di propagazione dell'onda riflessa aumenta, con conseguente ritorno più precoce a livello dell'arco aortico⁹, dove incontra l'onda anterograda non più in diastole, come avviene nel giovane sano, ma in telesistole. Ciò si traduce in un aumento della pressione arteriosa sistolica, una riduzione di quella diastolica e, pertanto, in un incremento della pressione differenziale, la quale, in numerosi studi, si è dimostrata un importante ed indipendente predittore di morbilità e mortalità cardiovascolare¹⁰. L'aumento del carico di lavoro così imposto al ventricolo sinistro, incrementando lo stress telesistolico, favorisce lo sviluppo di ipertrofia ventricolare ed aumenta il consumo di ossigeno del miocardio; la concomitante diminuzione della pressione diastolica, invece, riduce la perfusione coronarica. Questa sfavorevole combinazione di fattori può

favorire l'insorgenza di ischemia miocardica e predisporre allo scompenso cardiaco¹¹.

alterazione del sistema nervoso autonomo

- L'invecchiamento è, inoltre, caratterizzato da un progressivo declino dell'azione parasimpatica del sistema nervoso autonomo a favore di quella simpatica, e da una minore sensibilità barorecettoriale, che si traduce in una conseguente ridotta capacità a rispondere adeguatamente agli stimoli pressori. Ciò spiega perché nell'anziano vi è una maggiore propensione all'ipotensione ortostatica, spesso aggravata dall'utilizzo di farmaci cardioattivi e ipotensivanti (es. diuretici).

diminuzione della capacità aerobica

- Nonostante le modificazioni strutturali cardiovascolari, che accompagnano l'invecchiamento, non vi è una vera e propria perdita complessiva della funzione di pompa del cuore negli anziani sani, a riposo. Nel corso dell'attività fisica, però, la riduzione dell'utilizzazione periferica dell'ossigeno, dovuta principalmente alla ridotta massa muscolare, e la riduzione del 25% della portata cardiaca massima, comportano una diminuzione della capacità aerobica del 50%. Nell'anziano sono registrati anche una diminuzione della frequenza cardiaca sotto sforzo ed un relativo incremento della pressione sistolica.

Inquadramento del soggetto

La tipologia di soggetti affetti da malattia cardiovascolare che più frequentemente si sottopone a programmi di attività fisica è/è stata affetta da o è stata sottoposta a:

- Pregresso infarto, clinicamente stabile;
- By-pass aorto coronario;
- Angioplastica per cutanea;

- Insufficienza cardiaca compensata;
- Cardiomiopatie ;
- Trapianto cardiaco;
- Chirurgia valvolare cardiaca;
- Impianto di pacemaker;
- Malattia coronarica con fattori di rischio (diabete, iperlipidemia, ipertensione, sindrome metabolica);
- Patologie vascolari periferiche.

Affinché si possano definire programmi di attività fisica in queste categorie di soggetti è necessario conoscere le definizioni e la fisiopatologia delle principali malattie cardiovascolari.

La **cardiopatía ischemica** consiste in un insieme di condizioni conseguenti ad uno squilibrio tra fabbisogno di sangue ossigenato del miocardio e la reale possibilità di apporto ematico mediante la circolazione coronarica. Clinicamente si manifesta con:

- **sindromi coronariche croniche** (angina stabile)
- **sindromi coronariche acute** (angina instabile, infarto miocardico acuto, ischemia silente, angina di Prinzmetal, morte cardiaca improvvisa).

Nell'anziano la cardiopatía ischemica può presentarsi in modo atipico o essere silente, e la diagnosi può essere difficile. A rendere ulteriormente complesso l'inquadramento diagnostico, concorrono anche alcuni fattori tipici dell'età avanzata, quali la presenza di patologie concomitanti, la cui sintomatologia può simulare quella anginosa, e una limitata capacità funzionale associata alla sedentarietà per cui gli anziani non svolgono un'attività tale da svelare una cardiopatía ischemica. Per effettuare un efficace programma di attività fisica nei soggetti affetti da cardiopatía ischemica è necessario valutare approfonditamente quali sono i principali fattori di rischio, modificabili e non modificabili, che concorrono al suo sviluppo:

Fattori di rischio non modificabili

- Età
- Sesso
- Familiarità

Fattori di rischio modificabili

- Diabete
- Ipertensione arteriosa
- Ipercolesterolemia
- Fumo
- Obesità
- Sedentarietà

I partecipanti ad un programma di attività fisica inizialmente possono essere collocati secondo l'ACSM (Tab.I.IV), in tre livelli di rischio in base a

- età,
- condizioni di salute,
- sintomi,
- fattori di rischio riscontrati.

Tab. I.IV

Rischio	Stratificazione iniziale dei fattori di rischio secondo l'ACSM
Basso	Individui giovani che sono asintomatici o che non hanno più di un fattore di rischio fra quelli elencati sopra.
Moderato	Individui anziani (uomini ≥ 45 anni, donne ≥ 55 anni) che hanno almeno due fattori di rischio fra quelli elencati sopra.
Elevato	Individui con uno o più segni/sintomi predittivi di malattie cardiovascolari e polmonari o con definite malattie cardiovascolari, polmonari o metaboliche.

L'**insufficienza cardiaca** o scompenso cardiaco è una condizione complessa caratterizzata dal fatto che il cuore non riesce a svolgere la sua funzione di pompa in misura proporzionale alle esigenze metaboliche dei tessuti, se non a prezzo di pressioni di riempimento ventricolari elevate; essa si accompagna ad intolleranza all'esercizio fisico e tendenza alla ritenzione idrica, nonché ad una ridotta aspettativa di vita.

Ai fini terapeutici e riabilitativi è utile considerare la classificazione clinica della New York Heart Association (NYHA) secondo la quale lo scompenso rientra in quattro classi di gravità crescente (Tab. II.IV).

Classi Funzionali	Sintomatologia
Classe I	Dispnea ed affaticamento per sforzi non comuni
Classe II	Limitazioni leggere, dispnea per sforzi ordinari
Classe III	Marcata limitazione delle prestazioni fisiche anche durante le normali attività quotidiane
Classe IV	Dispnea a riposo e impossibilità ad eseguire qualunque attività fisica senza dispnea o affaticamento

Tab. II.IV. Classificazione NYHA dello scompenso cardiaco

Le **arteriopatie obliteranti degli arti inferiori** sono per il 95% dovute a processi aterosclerotici e spesso si associano ad arteriopatia polidistrettuale (es. coronarica); pertanto è importante indagare il soggetto con sospetta o accertata arteriopatia periferica in modo globale. I fattori di rischio sono sovrapponibili a quelli per la cardiopatia ischemica. I sintomi che presenta il soggetto affetto da tale patologia, sono, per lo più, caratterizzati dalla presenza di "claudicatio intermittens", ovvero dalla comparsa di dolore muscolare "crampiforme" alla coscia, al polpaccio o al gluteo, a seconda

della localizzazione della riduzione od obliterazione del vaso arterioso, che insorge durante l'esercizio e regredisce con il riposo. La valutazione dell'entità del deficit emodinamico della arteriopatia può essere effettuata mediante la misurazione dell'Indice di Winsor, che si ricava dal rapporto tra il valore pressorio dell'arto inferiore con quello dell'arto superiore. Un indice inferiore 0.8 definisce una vasculopatia periferica conclamata. La stadiazione clinica e funzionale più utilizzata per l'arteriopatia obliterante degli arti inferiori è quella di **Fontane** (Tab. III.IV).

Stadi	Manifestazioni
I	Malattia obliterante asintomatica
IIA	Claudicatio intermittens con autonomia di marcia > 200 m
IIB	Claudicatio intermittens con autonomia di marcia < 200 m
III	Dolore a riposo e notturno
IV	Lesioni trofiche, necrosi, gangrena

Tab. III.IV. Stadiazione di Fontaine

Effetti ed obiettivi dell'esercizio fisico

I programmi di attività fisica adattata, nel cardio-patico, prevedono: esercizi aerobici, esercizi contro resistenza ed esercizi di stretching.

L'**esercizio aerobico** coinvolge molti gruppi muscolari contemporaneamente, per periodi di tempo relativamente lunghi, con significativo dispendio energetico ed un impegno respiratorio.

Gli effetti benefici dell'esercizio fisico aerobico si esplicano attraverso modificazioni emodinamiche, meccanismi cardioprotettivi indiretti e meccanismi neuroumorali. Tra gli effetti emodi-

namici dell'esercizio fisico si conoscono l'aumento della capacità funzionale e della tolleranza allo sforzo, l'innalzamento della soglia ischemica¹², la riduzione della frequenza cardiaca e della pressione arteriosa sistolica e l'incremento del picco di consumo di ossigeno. Quest'ultimo, risulta più evidente nei soggetti con un peggior decondizionamento fisico iniziale¹³, nei quali, il miglioramento della capacità funzionale influisce positivamente sulla qualità della vita e sull'autonomia nello svolgimento delle attività quotidiane¹⁴. Alla base degli effetti indiretti dell'esercizio fisico vi sono importanti meccanismi cardioprotettivi che favoriscono il rallentamento della progressione o la parziale riduzione del processo aterosclerotico¹⁵: l'esercizio fisico contribuisce, infatti, alla riduzione del peso corporeo¹⁶, dell'adiposità e dei trigliceridi plasmatici¹⁷, all'incremento del colesterolo HDL¹⁸, al miglioramento della sensibilità all'insulina e della tolleranza al glucosio¹⁹ e all'incremento del flusso coronarico dovuto al miglioramento della distensibilità arteriosa²⁰. Tra i meccanismi neuromorali correlati all'attività fisica, si annoverano il miglioramento della funzione endoteliale, associata ad un aumento del rilascio locale di ossido nitrico²¹ ed il probabile effetto antinfiammatorio misurato attraverso la riduzione dei livelli plasmatici della proteina C-reattiva²².

L'**esercizio contro resistenza** coinvolge, alternativamente, singoli gruppi muscolari per brevi periodi di tempo, comporta un significativo dispendio energetico, ma non comporta un impegno respiratorio.

L'esercizio fisico di forza, soltanto recentemente – e vista anche la larga diffusione soprattutto negli individui sani, è stato inserito, come attività complementare ed integrativa ai tradizionali esercizi aerobici, nelle raccomandazioni delle organizzazioni nazionali di tutela della salute^{23,24}. Esso, grazie ai suoi effetti (aumento della massa muscolare e della potenza dei muscoli allenati, aumento della resistenza alla fatica e della resistenza meccanica delle ossa interessate) è raccomandato principalmente nella sarcopenia e nell'osteoporosi, tipiche dell'età geriatrica. Il diverso peso assunto

progressivamente da questo specifico allenamento è dovuto principalmente agli innumerevoli benefici sia funzionali che psicosociali ad esso attribuibili, quali il mantenimento e il miglioramento del trofismo e della forza muscolare, importanti soprattutto nell'età avanzata per lo svolgimento delle attività quotidiane e la riduzione del rischio di cadute²⁵. L'**esercizio di stretching** coinvolge singoli gruppi articolari, non comporta particolare dispendio energetico, respiratorio e cardiovascolare. Per quanto riguarda gli obiettivi dell'esercizio fisico nel soggetto affetto da malattia cardiovascolare, è necessario distinguere le diverse condizioni fisiopatologiche e cliniche di partenza.

Indipendentemente dalla patologia di base, un programma di attività fisica, una volta disegnato sulla base dei dati relativi alla valutazione iniziale del soggetto e dei criteri di sicurezza, deve mirare ad ottenere un sostanziale miglioramento della capacità funzionale, della tolleranza allo sforzo, dello stato psico-sociale e degli stati depressivi reattivi alla malattia. In particolare, nel soggetto affetto da cardiopatia ischemica l'obiettivo principale deve essere quello di migliorare la soglia ischemica e ridurre i fattori di rischio. In caso di scompenso cardiaco cronico, sono consigliati l'esercizio intermittente e gli esercizi aerobici, evitando quelli isometrici perché determinano dispnea, aumento dei lattati, riduzione della gittata sistolica e aumento delle pressioni polmonari. In tali soggetti l'allenamento deve mirare a prevenire il decondizionamento muscolare, migliorare la tolleranza all'esercizio e a mantenere l'autonomia funzionale.

Nei pazienti con arteriopatía periferica sintomatica, l'esercizio fisico graduale, regolare, può migliorare l'autonomia di marcia e attenuare i sintomi della claudicatio intermittens, riducendo l'ischemia dopo esercizio e aumentando il flusso ematico massimale agli arti inferiori. Ciò può essere dovuto alla formazione di circoli collaterali stimolati dall'aumentata richiesta metabolica muscolare.

AFA nel soggetto cardiopatico

L'attività fisica adattata nel paziente cardiopatico, prevede **esercizi a corpo libero** con modalità di *interval training*: 1' di esercizio (60 ripetizioni) ed 1' di pausa, per 20-30'. E' indispensabile che sia preceduta da 5-10' di *riscaldamento* e seguita da 5-10' di *recupero*, utilizzando vari tipi di cyclette a carico 0 (fig. 1-3) o camminando all'interno o all'esterno:(fig. 4-5). Tale attività può essere considerata di tipo LIEVE (fino a 2,5 MET), MODERATA (2,5-4 MET) e SOSTENUTA (oltre 5 MET) (fig 9-52). Vengono eseguiti **esercizi associati alla respirazione** (Foto 53-60), **esercizi di stretching** per migliorare la flessibilità (foto 61-69), **esercizi di equilibrio** (foto 70-74), **esercizi di rafforzamento** selettivo degli **arti superiori** con l'utilizzo di piccoli pesi (0,5 Kg.- 1 Kg.) o di bastoni (foto 75-87) e degli **arti inferiori** con l'eventuale uso della spalliera (foto 88-93). Un'attività facilmente accessibile e praticabile è considerata il **cammino** a passo tranquillo in piano, in luoghi esterni ed interni, con aumento graduale del tragitto da percorrere (in metri o minuti) e con eventuali pause; da considerare anche l'attività del cammino in lieve discesa e salita (difficile da effettuarsi all'interno).

Un'altra attività importante è fare le **scale**, con eventuale utilizzo del corrimano per i soggetti con scarso equilibrio o patologie di anca o di ginocchio, in discesa e salita, aumentando progressivamente il numero degli scalini, intervallando con pause. In ogni caso ogni esercizio deve essere alternato a momenti di pausa con posizioni di **recupero e rilassamento**.

Nella **valutazione iniziale** è necessario comprendere una raccolta di dati che inquadrino il soggetto anche dal punto di vista funzionale. A questo scopo, non essendovi scale specifiche, consigliamo di adottare le attività n° 1, 2, 3, 4 della scala ADL di Katz, le attività n° 2, 3,4,5 e 6, della scala IADL di Lawton e Brody, le attività n° 3, 7, 10 del Barthel index.

Prima di iniziare il programma di lavoro e dopo 6 mesi dal suo inizio, è utile, anche per valutare l'efficacia degli esercizi, la valutazione della tolleranza all'esercizio fisico attraverso l'esecuzione del **test del cammino (6'WCT : Six Minute Walk Corridor Test)** che consiste nel calcolare la distanza percorsa in uno spazio lungo 25 metri avanti e indietro per 6 minuti. Questo può essere integrato con la misurazione della percezione dello sforzo mediante la Scala di Borg (Vedi Cap.II), e la misurazione della saturazione di O₂ con saturimetro portatile (fig. 7-8).



[fig. 1-3]



[fig. 4-5]



[fig. 7-8]

Illustrazione degli esercizi

Esercizi a corpo libero-livello di attività lieve

Fase 1 - Il soggetto è in piedi, mani sulle spalle, quindi porta il braccio sinistro in alto, ritorno, ripetizione con il destro: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 9-12).



[fig. 9-12]

Fase 2 - Soggetto in piedi con mani al petto e gomiti piegati all'altezza delle spalle: portare il braccio sinistro in fuori, ritorno, ripetizione con il braccio destro: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig 13-16)



[fig 13-16]

Fase 3 - Soggetto in piedi con mani ai fianchi: ruotare testa e tronco a sinistra, ritorno, ripetere la rotazione a destra: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 17-20).



[fig. 17-20]

Fase 4 - Seduto su una sedia mani ai fianchi e gambe estese leggermente divaricate: avvicinare la mano sinistra al piede destro, ritorno, ripetere con la mano destra al piede sinistro: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 21-24).



[fig. 21-24]

Fase 5 - Seduto su una sedia mani ai fianchi e gambe estese unite, sollevare e portare in fuori la gamba destra, ritorno, ripetere con la gamba sinistra: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 25-28).



[fig. 25-28]

Esercizi a corpo libero: livello di attività moderato

Fase 1 - In piedi mani ai fianchi, flettere lateralmente il tronco a sinistra con il braccio destro ad arco sopra la testa, ritorno, ripetere sull'altro lato: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 29-32).



[fig. 29-32]

Fase 2 - In piedi mani al petto e gomiti piegati all'altezza delle spalle, portare le braccia tese in avanti, ritorno al petto, braccia tese indietro e ritorno: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 33-36).



[fig. 33-36].

Fase 3 - In piedi mani ai fianchi, flettere leggermente le ginocchia mantenendo il tronco eretto, ritorno, portare gamba destra tesa in fuori, ritorno, flettere nuovamente le ginocchia, ritorno, portare gamba sinistra tesa in fuori: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 37-42).



[fig. 37-39]



[fig. 40-42]

Esercizi a corpo libero: livello di attività sostenuto

Fase 1 - Seduto a terra mani ai fianchi e gambe estese divaricate, portare mano sinistra verso il piede destro, ritorno, ripetere con mano destra verso il piede sinistro: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 43-46)



[fig. 43-46]

Fase 2 - Seduto a terra con mani appoggiate e gambe estese unite, sollevare ed allargare le gambe estese, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 47-49).



[fig. 47-49]

Fase 3 - Seduto a terra con mani appoggiate e gambe estese unite, flettere una gamba ed estendere l'altra contemporaneamente alternandole: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 50-52).



[fig. 50-52]

Esercizi associati alla respirazione

Fase 1 - Seduto su una sedia mani sulle cosce, inspirare portando braccia in alto, espirare portando braccia in basso con flessione del tronco, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 53-56).



[fig. 53-56]

Fase 2 - Seduto su una sedia mani sulle cosce, inspirare allargando le braccia, espirare chiudendo le braccia al petto, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 57-60).



[fig. 57-60]

Esercizi di stretching

Fase 1 - In piedi con braccia in appoggio alla spalliera estendere e mantenere gamba destra indietro per 20-30" con il ginocchio sinistro leggermente flesso; ripetere il medesimo esercizio dall'altro lato. Ripetere l'esercizio per 5 volte per lato (fig. 61-63). Nella figura 63 lo stesso esercizio eseguito in ambiente esterno.



[fig.61-63]

Fase 2 - Seduto su una sedia mani ai fianchi, ruotare la testa a sinistra e portare il braccio destro in fuori e leggermente indietro, mantenere la posizione per 20 sec., quindi 20 secondi di riposo; ripetere dall'altro lato: eseguire la serie per 5 ripetizioni (fig. 64-67).



[fig. 64-67]

Fase 3 - Seduto su una sedia mani sulle cosce dita incrociate, portare braccia estese in alto con palmo delle mani rivolto verso l'alto: mantenere la posizione per 20-30", seguono 20 secondi di riposo; eseguire la serie per 5 ripetizioni (fig. 68-69).



[fig. 68-69]

Esercizi di equilibrio

Fase 1 - In piedi sollevare braccio sinistro e gamba destra ed appoggiare mano destra sulla stessa coscia, ritorno, ripetere con braccio destro e gamba sinistra, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 70-74).



[fig. 70-72]



[fig. 73-74]

Esercizi di rafforzamento per gli arti superiori

Fase 1 - Seduto su una sedia bastone dietro la schiena, portare le braccia all'indietro a gomito teso, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto seguita da 1 minuto di riposo (fig. 75-77).



[fig. 75-77]

Fase 2 - Seduto su una sedia bastone in appoggio sulle cosce, portare le braccia in alto a gomito teso, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto seguita da 1 minuto di riposo (fig. 78-80).



[fig. 78-80]

Fase 3 - Seduto su una sedia bastone in appoggio sulle cosce, portare le braccia estese all'altezza delle spalle, ruotare il tronco a sinistra, ritorno, ruotare il tronco a destra, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto seguita da 1 minuto di riposo (fig. 81-87).



[fig. 81-84]



[fig. 85-87]

Esercizi di rafforzamento per gli arti inferiori

Fase 1 - In piedi con mani in appoggio alla spalliera, flettere leggermente le ginocchia, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto; quindi 1 minuto di riposo (fig. 88-90).



[fig. 88-90]

Fase 2 - In piedi con mani in appoggio alla spalliera, piegarsi leggermente sulle ginocchia, sollevarsi sulle punte dei piedi, ritorno: eseguire la serie per 1 minuto, quindi 1 minuto di riposo (fig. 91-93).



[fig. 91-93]

Cammino

Cammino a passo tranquillo per 6 minuti in piano all'interno (sono necessari corridoi lunghi e larghi per gruppi di persone): fig. 94-96. Per il cammino all'esterno si raccomanda di scegliere

percorsi con terreno regolare e privo di possibili inciampi (fig. 97-98).



[fig. 94-96]



[fig. 97-98]

Scale

Salita e discesa scale con uso del corrimano all'interno (le scale non debbono essere troppo ripide (fig. 99-101).



[fig. 99-101]

Posizioni di recupero e rilassamento

Posizioni di recupero e rilassamento in piedi e seduto; queste posizioni devono essere mantenute fino alla scomparsa del sintomo dispnea (fig. 102-103).



[fig. 102-103]

Bibliografia

1. Heart disease and stroke casistics: 2005 update. Dallas, Texas: AHA; 2004. AHA 2005;
2. Pinsky JL, Jette AM, Branch LG, Kannel WB, Feinleib M: The Framingham Disability Study: relationship of various coronary heart disease manifestations to disability in older persons living in the community. *Am.J.Public Health* 1990;80:1363-1367.
3. Ettinger WH, Jr., Fried LP, Harris T, Shemanski L, Schulz R, Robbins J: Self-reported causes of physical disability in older people: the Cardiovascular Health Study. CHS Collaborative Research Group. *J.Am.Geriatr.Soc.* 1994;42: 1035-1044.
4. Murray CJ, Lopez AD: Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349:1498-1504.
5. Peterson ED, Alexander KP, Malenka DJ, Hannan EL, O'Conner GT, McCallister BD, Weintraub WS, Grover FL: Multicenter experience in revascularization of very elderly patients. *Am.Heart J.* 2004;148:486-492.
6. Mosterd A, Hoes AW, de Bruyne MC, Deckers JW, Linker DT, Hofman A, Grobbee DE: Prevalence of heart failure and left ventricular dysfunction in the general population; The Rotterdam Study. *Eur.Heart J.* 1999;20:447-455.
7. van Popele NM, Grobbee DE, Bots ML, Asmar R, Topouchian J, Reneman RS, Hoeks AP, van der Kuip DA, Hofman A, Wittman JC: Association between arterial stiffness and atherosclerosis: the Rotterdam Study. *Stroke* 2001;32:454-460.
8. Avolio AP, Clyde KM, Beard TC, Cooke HM, Ho KKL, O'Rourke MF: Improved arterial distensibility in normo-tensive subjects on a low salt diet. *Arteriosclerosis* 1986;6: 166-169.
9. O'Rourke MF: Wave travel and reflection in the arterial system. *J.Hypertens.Suppl* 1999;17:S45-S47.
10. Vaccarino V, Holford TR, Krumholz HM: Pulse pressure and risk for myocardial infarction and heart failure in the elderly. *J.Am.Coll.Cardiol.* 2000;36:130-138.

11. Kass DA, Saeki A, Tunin RS, Recchia FA: Adverse influence of systemic vascular stiffening on cardiac dysfunction and adaptation to acute coronary occlusion. *Circulation* 1996;93:1533-1541.
12. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, Limacher M, Pina IL, Stein RA, Williams M, Bazzarre T: AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation*. 2000; 101:828-833.
13. Ades PA: Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N.Engl.J.Med.* 2001;345:892-902
14. Stewart KJ, Turner KL, Bacher AC, DeRegis JR, Sung J, Tayback M, Ouyang P: Are fitness, activity, and fatness associated with health-related quality of life and mood in older persons? *J.Cardiopulm.Rehabil.* 2003;23:115-121.
15. Niebauer J, Hambrecht R, Velich T, Hauer K, Marburger C, Kalberer B, Weiss C, von Hodenberg E, Schlierf G, Schuler G, Zimmermann R, Kubler W: Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention: role of physical exercise. *Circulation* 1997;96: 2534-2541.
16. Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, Volek J, Volpe SL: American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med.Sci.Sports Exerc.* 2001;33:2145-2156.
17. Leon AS, Rice T, Mandel S, Despres JP, Bergeron J, Gagnon J, Rao DC, Skinner JS, Wilmore JH, Bouchard C: Blood lipid response to 20 weeks of supervised exercise in a large biracial population: the HERITAGE Family Study. *Metabolism* 2000;49:513-520.
18. Bauman A, Owen N: Habitual physical activity and cardiovascular risk factors. *Med.J.Aust.* 1991;154:22-28.
19. O'Rourke M, Avolio A, Karamanoglu M, Kelly R: Derivation of ascending aortic pressure waveform from the brachial pressure

- pulse in man. Cardiac Society of Australia and New Zealand 1991;328.
20. Tanaka H, Dinunno FA, Monahan KD, Clevenger CM, DeSouza CA, Seals DR: Aging, habitual exercise, and dynamic arterial compliance. *Circulation* 2000;102:1270-1275.
 21. Hambrecht R, Adams V, Erbs S, Linke A, Krankel N, Shu Y, Baither Y, Gielen S, Thiele H, Gummert JF, Mohr FW, Schuler G: Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase. *Circulation* 2003;107:3152-3158.
 22. Ridker PM: High-sensitivity C-reactive protein: potential adjunct for global risk assessment in the primary prevention of cardiovascular disease. *Circulation* 2001;103:1813-1818.
 23. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med.Sci. Sports Exerc.* 1998;30:992-1008.
 24. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, Baum K, Hambrecht R, Gielen S: Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur.J. Cardiovasc.Prev. Rehabil.* 2004;11:352-361.
 25. Adams J, Cline MJ, Hubbard M, McCullough T, Hartman J: A new paradigm for post-cardiac event resistance exercise guidelines. *Am.J.Cardiol.* 2006;97:281-286.

CAPITOLO V

AFA nella broncopneumopatia cronica ostruttiva

Generalità

Negli anziani, in modo particolare in quelli con un basso livello di forma fisica, è alterato il rapporto tra flusso sanguigno muscolare e quello viscerale/cutaneo con aumento a favore di questo'ultimo distretto; inoltre si assiste ad una riduzione del flusso ematico nei muscoli inattivi, non coinvolti nell'esercizio fisico.

Durante l'esecuzione di esercizi con gli arti inferiori, la resistenza vascolare in quelli superiori è maggiore e questo spiega l'aumento della PA come tentativo di compensare questo deficit.

Durante l'esercizio massimale, nell'anziano, i valori di differenza di O₂ artero-venosa tendono ad essere inferiori (riduzione del contenuto di O₂ arterioso, peggiore distribuzione della portata cardiaca periferica, perdita di attività dei sistemi enzimatici tissutali).

L'estrazione di O₂ si riduce con l'età per il maggior fabbisogno ematico della cute (aumento del grasso sottocutaneo, tasso di sudorazione inferiore).

Durante l'**attività fisica** può verificarsi una riduzione dell'apporto di ossigeno al muscolo anche in relazione alla riduzione del numero dei capillari tissutali, fenomeno in parte compensato da una certa atrofia delle fibre muscolari e dalla riduzione dell'attività enzimatica..

L'estrazione periferica di O₂ è limitata dal basso contenuto nel sangue che esce dai muscoli dopo la contrazione.

In molti casi le BPCO causano una diminuzione della capacità di diffusione polmonare e quindi una riduzione della saturazione di O₂ arterioso.

Apparato respiratorio e invecchiamento

L'invecchiamento comporta modificazioni anatomico-funzionali del sistema respiratorio che possiamo molto schematicamente distinguere in modificazioni della struttura e della funzione.

Modificazioni della struttura

Modificazioni del polmone

- Riduzione della quantità di parenchima (riduzione della superficie alveolare e delle pareti alveolari). Da una superficie di circa 70 m² a 20 anni di età si arriva a 50-60 m² a 80 anni con aumento della quantità di aria contenuta nei dotti alveolari e nei bronchioli respiratori.
- E' comunque importante distinguere tra "polmone senile" (in cui si assiste alla dilatazione degli spazi aerei senza rottura delle pareti alveolari) ed "enfisema senile" (ove si verifica unadilatazione permanente degli spazi aerei distali al bronchiolo terminale con distruzione dei setti alveolari) ed evitare confusione tra le due condizioni¹.

Modificazioni della gabbia toracica

- Aumento del diametro antero-posteriore della gabbia toracica con riduzione degli spazi intercostali per accentuazione della cifosi dorsale e degenerazione dei dischi intervertebrali e dei corpi vertebrali;
- Aumento della rigidità della gabbia toracica per aumento della componente inorganica di coste, sterno, colonna; irrigidimento fino all'anchilosi delle articolazioni intorno alle quali ruotano le coste;

- Perdita di elasticità delle coste per riduzione della massa muscolare e fibrosi dei muscoli respiratori con atrofia dei muscoli respiratori accessori;
- Le modificazioni strutturali della gabbia in termini di elasticità e geometria influenzano la sua capacità di generare forza, con aumento del lavoro necessario per la sua modificazione durante gli atti respiratori.

Modificazioni dei muscoli respiratori

- Riduzione della forza (mediamente 1% all'anno di riduzione tra i 20 e i 70 anni) e dell'endurance. La riduzione della capacità di generare forza può in parte dipendere da alterazioni della geometria indotte dalle modificazioni della gabbia. Tale riduzione si manifesta in maniera evidente quando questi si trovano esposti ad un carico di lavoro eccessivo, come in corso di polmonite e insufficienza ventricolare sinistra, o in casi di malnutrizione che comporta riduzione della massa muscolare.

Modificazioni della funzione

Riduzione del ritorno elastico del polmone

- E' legata alla progressiva alterazione delle fibre elastiche polmonari; da un lato comporta una ridotta elasticità del polmone (aumento della compliance polmonare), dall'altro una progressiva tendenza al collasso delle piccole vie aeree. La riduzione del ritorno elastico del polmone è il motivo determinante della riduzione dei flussi espiratori². Tra le conseguenze della riduzione dei flussi espiratori possiamo citare:
 - una non uniforme distribuzione della ventilazione con riduzione della efficienza degli scambi gassosi;
 - l'intrappolamento di aria a livello periferico causa dell'incremento del volume residuo e della riduzione della capacità vitale;

- aumento del volume di chiusura delle piccole vie aeree che possono chiudersi precocemente prima della fine di un respiro normale.

Riduzione della capacità di diffusione

(è correlata alla riduzione della superficie alveolare).

Riduzione della pressione parziale³

Il processo di invecchiamento produce inoltre alterazioni dei meccanismi di difesa sia meccanici (tosse, clearance mucociliare) sia cellulari o umorali⁴.

Se volessimo in maniera molto schematica riassumere gli effetti che le interazioni tra modificazioni della struttura e della funzione producono, potremmo elencare l'aumentato lavoro della respirazione, una riduzione dei flussi espiratori, una ridotta disponibilità di ossigeno. Tali effetti, complessivamente, possono produrre una riduzione della tolleranza allo sforzo che contribuisce alla modificazione dello stile di vita orientato alla sedentarietà.

E' inoltre da tenere presente che una certa percentuale di perdita della funzionalità respiratoria può essere legata a:

- abitudine al fumo di sigaretta;
- precedenti malattie respiratorie;
- inquinamento atmosferico.

Effetti dell'Attività Fisica nell'anziano

Introduzione e generalità

Gli studi dimostrano che i soggetti attivi hanno una funzionalità respiratoria migliore, con maggiori volumi polmonari e potenza aerobica (la differenza di **potenza aerobica** fra anziani attivi e sedentari è paragonabile a quella di soggetti di 20-40 anni più giovani).

Il programma di attività fisica per soggetti affetti da malattie respiratorie croniche, broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) in particolare, prevede una serie di attività ed esercizi che contrastano direttamente quelle che sono le conseguenze dirette o indirette della malattia stessa. Il sintomo caratteristico della BPCO è la sensazione di dispnea, che ostacola in maniera variabile l'attività fisica, fino a limitare le comuni attività della vita quotidiana.

Nel tentativo di ridurre la dispnea il soggetto limita progressivamente la propria attività fisica, con progressivo decondizionamento fisico e conseguente incremento della difficoltà respiratoria per attività minime, precedentemente tollerate. Uno degli scopi principali che ci proponiamo è quindi l'interruzione di questo circolo vizioso che conduce alla disabilità.

Gli esercizi che vengono illustrati di seguito possono essere molto schematicamente ricondotti a tre tipi di attività che perseguono obiettivi diversi. Ogni tipo di attività prevede inizialmente 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni; in alcuni casi si può aumentare il numero delle serie, a seconda delle capacità individuali, delle indicazioni e delle controindicazioni.

I programmi di attività per soggetti con BPCO, prevalentemente sono volti al ricondizionamento all'esercizio fisico e al mantenimento delle performances muscolari, compatibilmente con la limitazione imposta dalla malattia. Soggetti con malattie respiratorie croniche presentano una ridotta capacità d'esercizio e una ridotta forza muscolare.

Le attività di ricondizionamento al cicloergometro, ergometro a manovella, treadmill, fig.1-3 (attività in cui si inizia con 2' di riscaldamento a carico 0, incrementando la resistenza fino ad un massimo di 25 watt per gli arti superiori e di 50 watt per gli arti inferiori, a seconda delle capacità individuali) e le attività di rinforzo muscolare (ad esempio degli arti superiori, usando piccoli pesi, e del quadricipite femorale (fig. 4-8) hanno lo scopo di migliorare la tolleranza all'esercizio e la forza dei muscoli periferici.



[fig. 1-3]



[fig. 4-6]



[fig.7-8]

Caratteristica dei soggetti con BPCO è l'insorgenza della sensazione di dispnea nelle attività della vita quotidiana che non richiedono un particolare consumo di energia ma che utilizzano gli arti superiori, in assenza di supporto o di appoggio (come ad es. radersi, rigovernare, riporre stoviglie nelle mensole, sistemare i vestiti negli armadi oppure i libri negli scaffali, ecc..). Questo fenomeno è legato al fatto che i muscoli del cingolo scapolare utilizzati nei movimenti dell'arto superiore hanno anche la funzione di muscoli respiratori accessori che entrano in funzione prevalentemente durante la fase inspiratoria. E' pertanto comprensibile come un uso non finalizzato alla respirazione di questi muscoli in caso di BPCO severa, distraga i soggetti dall'attività respiratoria che in questo caso deve essere unicamente svolta dal diaframma, muscolo già sovraccaricato dalle alterazioni meccaniche prodotte dalla malattia. Il ricondizionamento all'esercizio dei gruppi muscolari del cingolo scapolare con esercizi senza supporto o appoggio migliora la sensazione di dispnea oltre che migliorare le performances dei muscoli interessati e lo stato funzionale generale (fig. 9-10); anche in questo caso si possono usare piccoli pesi (fig. 9.2,10.2), oppure, come riportato nelle figure 11-16 utilizzando l'ausilio di un bastone. Quest'ultimo, impugnato alle estremità, viene spostato in avanti a braccia estese; inizialmente da una posizione iniziale posta all'altezza dei fianchi (Fig.11-12); in progressione, lo stesso esercizio viene effettuato alla altezza del petto (fig. 13-14) e infine all'altezza delle spalle (fig. 15-16). Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.



[fig.. 9]

[fig. 10]

[fig. 9.2]

[fig. 10.2]



[fig. 11]



[fig. 12]



[fig. 13]



[fig. 14]



[fig. 15]



[fig. 16]

Nei soggetti con BPCO si devono inoltre prevedere attività specifiche per situazioni legate a questo tipo di patologia, che può provocare disturbi in grado di condizionare tutte le attività. Tipico è l'esempio delle posizioni adottate e consigliabili per ridurre la sensazione di dispnea (fig. 17-21). In questi casi sono indicati anche esercizi in grado di migliorare la mobilità in posizione supina (fig. 22) o da seduti (fig. 23-25), specie dopo alcune esercizi in grado di procurare intensa difficoltà respiratoria, come quando si fanno compiere piegamenti in avanti o laterali del tronco. Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.



[fig. 17]



[fig. 18]



[fig. 19]



[fig. 20]



[fig. 21]



[fig. 22]



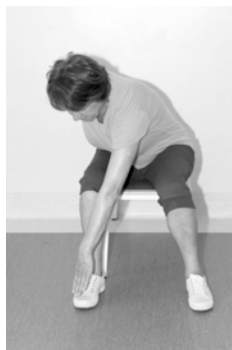
[fig. 23-25]

Illustrazione degli esercizi

Fase 1 - L'attività solitamente inizia con l'esercizio di flessione e rotazione del tronco in posizione seduta che mima l'attività di allacciarsi le scarpe. La posizione di partenza vede il soggetto seduto su un panchetto con le mani ai fianchi. Dopo una inspirazione profonda inizia il movimento di flessione e rotazione del tronco verso il piede in direzione opposta al braccio in movimento, che si conclude alla massima flessione/rotazione possibile del tronco in espirazione. L'esercizio si conclude con il ritorno alla posizione di partenza (fig. 26-28). L'esercizio viene ripetuto dalla parte opposta (fig. 29-31). Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.



[fig. 26-28]



[fig. 29-31]

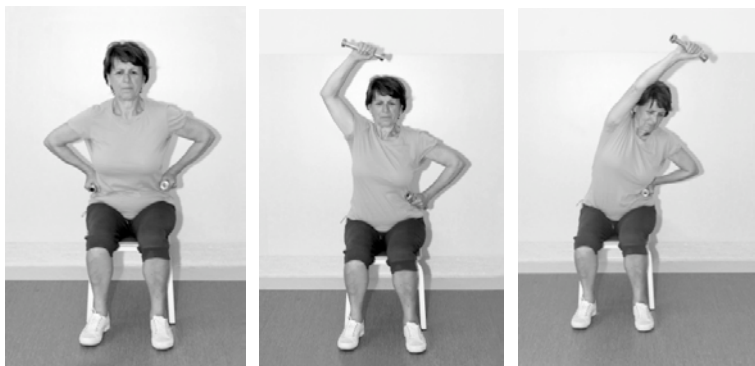


Fase 2 - Si prosegue con esercizi di rafforzamento del quadricipite determinanti nell'attività del cammino e nel salire/scendere le scale.

La posizione di partenza vede il soggetto in piedi con le gambe leggermente divaricate e le braccia lungo i fianchi tenendo in mano un piccolo peso; dopo aver sollevato le braccia in avanti all'altezza del petto, dopo una profonda inspirazione si flettono le gambe durante la fase espiratoria, e si prosegue con l'estensione delle gambe, inspirando; nella fase successiva si ritorna alla posizione di partenza espirando. Si tratta dello stesso esercizio descritto a pagina 3 (vedi fig. 4,5,6,7,8). Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.

Fase 3 – Questa fase comprende esercizi di flessione laterale del tronco per mantenere la mobilità della colonna sul piano frontale. Posizione di partenza: il soggetto è seduto sul panchetto; mani ai fianchi con pesi.

Durante l'inspirazione si solleva un braccio sopra la testa mentre si flette il tronco dalla parte controlaterale al braccio sollevato, espirando, per tornare alla posizione di partenza con tronco eretto e mani ai fianchi, inspirando (fig. 32-34). Il movimento viene ripetuto simmetricamente dalla parte opposta (fig. 35-37). Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.



[fig. 32-34]



[fig. 35-37]

Fase 4 - In questa fase si prosegue con esercizi di flessione del tronco e degli arti inferiori allo scopo di favorire la flessibilità della colonna vertebrale e di potenziare i flessori degli arti inferiori. Il soggetto è seduto su di un panchetto ed inizia ad inspirare a braccia aperte, quindi flette l'arto inferiore abbracciandolo con le braccia tese e le mani unite, iniziando l'espiazione; quindi si preme il ginocchio al petto terminando l'espiazione, ritornando successivamente alla posizione di partenza, inspirando (fig. 38-40); quindi la serie viene ripetuta dalla parte opposta (fig. 41-43). Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.



[fig. 38-40]



[fig. 41-43]

Fase 5 - Gli esercizi di abduzione degli arti superiori sono fondamentali per il rinforzo del cingolo scapolo-omerale. Il soggetto è seduto sul panchetto, posizione di partenza con braccia lungo i fianchi con pesi in mano; quindi inizia l'inspirazione contemporaneamente al movimento di abduzione delle braccia che vengono portate all'altezza delle spalle, fino al completamento della inspirazione e del movimento delle braccia.; ritorno quindi alla posizione di partenza espirando (fig. 44-47). Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.

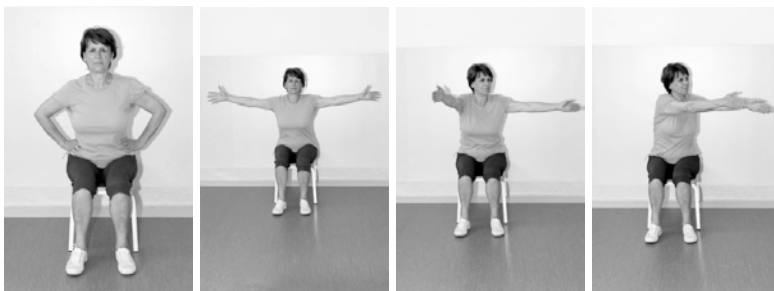


[fig. 44-47]

Fase 6 – Esercizio da svolgersi su un panchetto o su una sedia. Si inizia con le mani sui fianchi, aprendo le braccia fino all'altezza delle spalle, si esegue una inspirazione profonda; al termine

dell'inspirazione inizia l'espiazione, la rotazione del tronco verso destra portando l'arto superiore sinistro verso il destro, fino alla massima espiazione al termine della rotazione; ritornare alla posizione di partenza espirando(fig. 48-51).

Con le stesse modalità si ripete l'esercizio dalla parte opposta (fig. 52-55) Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni



[fig. 48-51]



[fig. 52-55]

Fase 7 – Sempre sul panchetto, si prosegue con esercizi di flessione-e rotazione tronco che mimano l'attività di allacciarsi le scarpe; in partenza le mani sono sui fianchi; quindi inizia il movimento di rotazione: la mano si dirige verso il piede contraterale in espiazione concludendo il movimento raggiungendo la punta del piede e ritornando quindi alla posizione di partenza. Tutta la serie viene ripetuta simmetricamente dalla parte opposta.

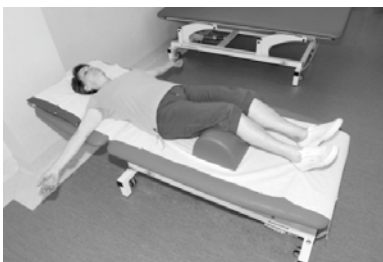
E' praticamente la ripetizione dell'esercizio già descritto nella Fase 1 (fig. 32-37).

Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.

Fase 8 – Si prosegue con esercizi sul lettino o sul tappetino. Il primo esercizio prevede la rotazione della parte alta del tronco nella posizione supina.

La posizione di partenza è con le braccia in fuori, quindi la mano si dirige verso l'altra mano iniziando l'espiazione fino ad appoggiarsi sull'altra, completando l'espiazione, quindi ritorno alla posizione di partenza inspirando (fig. 56-58).

L'esercizio deve essere ripetuto dalla parte opposta (fig. 59-61). Anche per questo esercizio inizialmente si prevede 1 serie di 10 ripetizioni, con incremento progressivo fino a 3 serie di 10 ripetizioni.



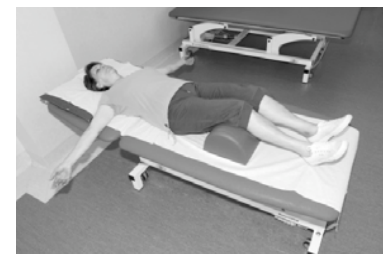
[fig. 56]



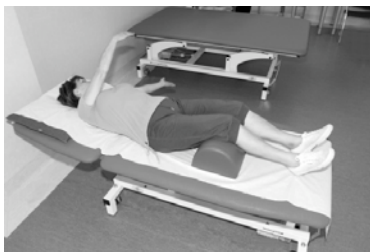
[fig. 57]



[fig. 58]



[fig. 59]



[fig. 60]



[fig. 61]

Fase 9 - Questa fase comprende una serie di posizioni assai utili per attenuare la sensazione di affanno. La prima prevede che il soggetto sia appoggiato alla parete con le braccia conserte sulla fronte e le gambe una leggermente flessa e l'altra tesa (fig. 62-63); la seconda necessita di una scala da palestra con ringhiera oppure di scale domestiche con ringhiera: consiste nell'appoggiare uno dei due arti inferiori sul secondo scalino con il controlaterale teso sul pavimento: il soggetto è appoggiato alla ringhiera con tronco flesso, con la fronte sul dorso della mano e l'avambraccio dell'altro lato appoggiato sulla coscia della gamba flessa sullo scalino (fig. 64-65). La terza posizione infine consiste semplicemente nello stare seduti sul panchetto (fig. 66) con il torace flesso e i gomiti appoggiati sulle ginocchia, fino alla scomparsa del sintomo dispnea. In pratica è lo stesso esercizio descritto nella parte iniziale e illustrato dalle figure 17-20.



[fig. 62-63]





[fig.64-65-66]

- **Fase 10 (accessoria)** - Se la struttura possiede gli strumenti il riallenamento all'esercizio può essere effettuato mediante cicloergometro o treadmill per gli arti inferiori (Fig. 67-69) o attraverso l'utilizzo di cicloergometro a manovella per gli arti superiori (Fig. 70). Questo tipo di esercizio viene ripetuto due volte al giorno per 10-20 minuti.



[fig. 67]



[fig. 68]



[fig. 69]



[fig. 70]

Bibliografia

1. Bellia V, Grassi V, Rengo F, Catalano F, Cossi S, Scichilone N. Anziano e BPCO. In “Il volto della BPCO che cambia” UTET, 2002; n°4, pagg 51-65.
2. Babb TG et al. Mechanism of reduced maximal expiratory flow with aging. *J Appl Physio* 2000; 89: 505-511.
3. Cerveri I, et al. Reference values of arterial oxygen tension in the middle aged and elderly. *Am Rev Respir Crit Care Med* 1995; 152: 934-941.
4. Gietko MR et al: Immunology of the Aging Lung. In Fein AM (Ed.) – Pulmonary diseases in the elderly patient. *Clinics in Chest Medicine* Vol. 14/n°3, 1993; WB Saunders, Philadelphia.

INDICE

CAPITOLO I

Le attività fisiche adattate: implicazioni didattiche	5
Generalità	5
Organizzazione delle attività	7
Ruolo dell'istruttore	9
Bibliografia	12

CAPITOLO II

Principi essenziali, attività fisica, sedentarietà	13
Definizioni ed evidenze scientifiche	13
Effetti della sedentarietà	15
Attività motorie e loro classificazione	17
Principali effetti dell'invecchiamento	17
Dispendio energetico e valutazioni	19
Impiego di questionari	22
Misurazione del consumo di O ₂	23
Scale di autovalutazione	24
Intensità dell'allenamento consigliata	26
La soglia ottenuta attraverso la scala di Borg	26
Utilizzo di tabelle e questionari	28
Bibliografia	29

CAPITOLO III

Effetti dell'attività fisica	31
Effetti dell'attività fisica sul sistema cardiovascolare	31
Effetti dell'attività fisica sull'apparato respiratorio	32
Attività fisica e metabolismo	33

Effetti dell'attività fisica sull'apparato locomotore	34
Attività fisica e aspetti neuro-psicologici	36
Bibliografia	39
CAPITOLO IV	
L'AFA nel cardiopatico	43
Introduzione	43
Sistema cardiovascolare e invecchiamento	44
Inquadramento del soggetto	45
Effetti ed obiettivi dell'esercizio fisico	49
AFA nel soggetto cardiopatico	52
Illustrazione degli esercizi	55
Esercizi a corpo libero-livello di attività lieve	55
Esercizi a corpo libero: livello di attività moderato	57
Esercizi a corpo libero: livello di attività sostenuto	58
Esercizi associati alla respirazione	59
Esercizi di stretching	60
Esercizi di equilibrio	61
Esercizi di rafforzamento per gli arti superiori	62
Esercizi di rafforzamento per gli arti inferiori	64
Cammino	64
Scale	65
Posizioni di recupero e rilassamento	66
Bibliografia	67
CAPITOLO V	
AFA nella broncopneumopatia cronica ostruttiva	71
Generalità	71
Apparato respiratorio e invecchiamento	72
Modificazioni della struttura	72
Modificazioni della funzione	73
Effetti dell'Attività Fisica nell'anziano	74
Introduzione e generalità	74
Illustrazione degli esercizi	80
Bibliografia	89

«Grafica Bodoni» - Napoli

ottobre 2012