SSD PROMOŽIONE DELLA SALUTE Dott. Gièrgio BELLAN

#### Autori

Claudio Macchi

Francesco Benvenuti

Virginia Nucida - Antonio Taviani Francesca Cecchi - Anita Paperini - Raffaele Molino Lova

# ATTIVITÀ FISICA **ADATTATA**

#### Coautori

M.G. Bertolini - A.A. Conti - S. Garuglieri, F. Giannelli - F. Gigliotti - E. Koffi - M. Papucci A. Romanelli - R. Zipoli - L. Guarducci - P. Polcaro

### LIBRERIA MASTER

Viale Morgagni, 39/r 50134 Firenze Tel. 055.4368577 - Fax 055.4249446 email: masterlibri@libero.it

ALI JAA STACHAAR IN NASA BERKERATARAHAAR SESTEM TALIBETARAHAAR SESTEM REPARESESTA TALIBETARAHAAR SESTEM

- Claudio Macchi. Medico, Specialista in Gerontologia e Geriatria, Cardiologia, Igiene e Medicina Preventiva. Professore Associato in Scienze Motorie, Facoltà di Medicina e Chirurgia Università degli Studi di Firenze, Presidente Corso di Laurea in Management dello Sport e delle Attività Motorie, Responsabile insegnamenti di TTD Attività Motoria per l'età Adulta e Anziana, Organizzazione e Gestione dei Servizi per le Attività Ricreative e del Tempo Libero. Direttore U.O.F. Riabilitazione Cardiologica Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Francesco Benvenuti. Medico, Specialista in Gerontologia e Geriatria, Direttore Dipartimento di Riabilitazione AUSL11, S. Miniato, Pisa.
- Francesca Cecchi. Medico, Specialista in Gerontologia e Geriatria, Medicina Fisica e Riabilitazione. Docente presso il Corso di Laurea in Scienze Motorie e Corso di Laurea Specialistica in Scienze e Tecnica dello Sport di TTD dell'Attività Motoria per l'Età Adulta e Anziana. Dirigente di l'o livello, Responsabile Centro di Riabilitazione Ambulatoriale Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Raffaele Molino Lova. Medico, Specialista in Malattie dell'Apparato Cardiovascolare e in Cardioangiochirurgia. Docente presso il Corso di Laurea in Scienze Motorie e Corso di Laurea Specialistica in Scienze e Tecnica dello Sport di TTD dell'Attività Motoria per l'Età Adulta e Anziana. Dirigente di I° livello Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Virginia Nucida. Dottore in Scienze Motorie, Dip.to di Riabilitazione, AUSL 11, S. Miniato, Pisa.
- Anita Paperini. Dottore in Scienze Motorie, Ricercatore Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze. Dirigente UISP Valdera.
- Antonio Taviani. Medico, Specialista in ortopedia, Direttore U.O.F. Fisiopatologia del Movimento, Dipartimento di Riabilitazione, AUSL 11, S. Miniato, Pisa.

#### **COAUTORI**

- Andrea A. Conti. Medico, Specialista in Medicina Interna, Master in Epidemiologia, Dottore di Ricerca in Fisiopatologia Clinica e dell'Invecchiamento. Professore Aggregato presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Firenze.
- Maria Grazia Bertolini. Fisioterapista, Coordinatore Riabilitazione Respiratoria Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Silvia Garuglieri. Dr.ssa in Fisioterapia, U.O.F. Cardiologia Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Fabrizio Giannelli. Medico, Ricercatore Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze. Professore a contratto Corso di Laurea in Scienze Motorie.
- Francesco Gigliotti. Medico, Specialista in Pneumologia. Direttore U.O.F. Pneumologia Riabilitativa Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Edem Koffi. Medico, Ricercatore Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Mario Papucci. Medico, Specialista in Geriatria. Ricercatore Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze. Professore a contratto Corso di Laurea in Scienze Motorie.
- Antonella Romanelli. Fisioterapista, Responsabile Area Riabilitativa, Coordinatore U.O.F. Cardiologia Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Renato Zipoli. Medico, Specialista in Geriatria. Dirigente di 1° livello Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze. Professore a contratto Corso di Laurea in Scienze Motorie.
- Lorenzo Guarducci. Medico, Specialista in Geriatria. Ricercatore Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.
- Paola Polcaro. Medico, specialista in Geriatria. Ricercatore Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico Fondazione Don Gnocchi Onlus, Pozzolatico, Firenze.

# INDICE

PRESENTAZIONE - FINALITA' DEL TESTO - INTRODUZIONE	
CAPITOLO I - Cos'è l'AFA  Definizione e finalità dell'AFA  L'AFA nella AUSL 11 Empoli  10	9
$ \begin{array}{c} \textbf{CAPITOLO II - La Sedentarietà-Principi essenziali dell'attività fisica} & 13 \\ \textbf{Definizione di sedentarietà} & 13 \\ \textbf{Studi epidemiologici ed evidenza scientifica} & 13 \\ \textbf{Attività motorie e loro classificazione} & 15 \\ \textbf{Principali effetti dell'invecchiamento} & 16 \\ \textbf{Dispendio energetico e valutazioni dell'attività fisica} & 17 \\ \textbf{Metodi di misurazione del consumo di O}_2 & 19 \\ \textbf{Intensità dell'allenamento consigliata} & 20 \\ \end{array} $	3 3 5 5 7 9
CAPITOLO III - Effetti benefici dell'attività fisica23Effetti dell'attività fisica sul sistema cardiovascolare23Effetti dell'attività fisica sull'apparato respiratorio23Attività fisica e metabolismo24Effetti dell'attività fisica sull'apparato locomotore24Attività fisica e aspetti neuro-psicologici25	3 4 4 5
CAPITOLO IV - Controindicazioni e precauzioni29Introduzione29Valutazione preventiva dello stato di salute29Criteri di esclusione e controindicazioni all'attività fisica31Precauzioni32Esecuzione di programmi di attività fisica in sicurezza32	9
CAPITOLO V - L'AFA nel dorso curvo e nel mal di schiena	5 5 7 0
CAPITOLO VI - AFA per soggetti con esiti cronici di ictus cerebrale 63 Introduzione 63 Scopi, indicazioni e controindicazioni 64 Modalità di ingresso al programma e strategie di controllo, valutazione e rivalutazione dei partecipanti, ruoli delle figure preposte 65 Numero di partecipanti per gruppo di esercizio e attrezzi utilizzati 66 Protocollo degli esercizi 66	3 4 5 6
CAPITOLO VII - AFA nella Malattia di Parkinson  Introduzione, definizione, sintomatologia, effetti della terapia medica e dell'attività fisica  Alterazioni secondarie della Malattia di Parkinson, effetti della sedentarietà  Scopi del programma di esercizio  Controindicazioni  Modalità di ingresso al programma e strategie di controllo,  valutazione e rivalutazione dei partecipanti  Numero di partecipanti per gruppo di esercizio  84  Protocollo degli esercizi  84	1 2 3 3 4

CAPITOLO VIII - L'AFA in acqua	101
Introduzione e definizione	101
Caratteristiche dell'attività	101
Effetti benefici dell'attività in acqua	
Patologie a prevalenza età associata e loro importanza in un programma di Ginnastica in Acqua	
Descrizione del protocollo degli esercizi	107
CAPITOLO IX - L'AFA nel cardiopatico	115
Introduzione	
Sistema cardiovascolare e invecchiamento	115
Inquadramento del soggetto affetto da patologie cardiovascolari	
Effetti ed obiettivi dell'esercizio fisico nel soggetto affetto da patologie cardiovascolari	
AFA nel soggetto cardiopatico	119
Illustrazione degli esercizi	
CAPITOLO X - AFA nella broncopneumopatia cronica ostruttiva	131
Generalità	131
Apparato respiratorio e invecchiamento	131
Effetti dell'attività fisica nell'anziano	133
Esercizi	133

:

#### **PRESENTAZIONE**

I continui e frenetici processi evolutivi della società moderna hanno, nel tempo, condotto ad un progressivo mutamento dello stile di vita e delle abitudini degli individui.

Uno degli aspetti di maggior rilevanza, al riguardo, è rappresentato dall'incremento della sedentarietà e dell'apporto calorico giornaliero, che, col passare degli anni ha determinato un significativo aumento delle patologie ad esso correlate, come le malattie polmonari, tumorali e, soprattutto, cardiovascolari.

Nei paesi ad elevato sviluppo economico come il Nord America, l'Europa, ma anche, recentemente, alcune aree del Sud Est Asiatico (India e Cina in particolare), i problemi correlati all'obesità stanno assumendo un ruolo centrale in tema di prevenzione e tutela della salute pubblica, come ribadito dalla Organizzazione Mondiale della Sanità.

Per queste ragioni, gli aspetti legati alle abitudini e agli stili di vita, con l'esercizio fisico in primo piano, sono divenuti un fondamentale strumento di intervento sia per il mantenimento del benessere psicofisico dell'individuo sano, che per la prevenzione e la terapia delle patologie croniche. Gli attuali piani Sanitari Nazionali e Regionali, infatti, si sono posti l'obiettivo di promuovere comportamenti e stili di vita per la salute, sulla base delle numerose evidenze scientifiche che hanno indicato l'esercizio fisico regolare quale strumento determinante per la prevenzione di disabilità e mortalità prematura. Se tale azione "promozionale" a favore di uno stile di vita attivo, risulta importante nel giovane sano, lo è ancora di più per l'anziano, le cui patologie più tipiche e frequenti seguono un decorso cronico-invalidante destinato a confluire nella disabilità permanente, con conseguente dipendenza ed elevati costi in termini di risorse umane ed economiche. E' pertanto necessario che l'obiettivo principale di ogni intervento preventivo sia quello di ottenere e preservare l'autonomia funzionale soprattutto in relazione alle stime demografiche che prevedono una crescita della popolazione anziana con un prevedibile aumento dell'incidenza di malattie cronico-invalidanti e del rischio di limitazioni funzionali per lo svolgimento delle attività della vita quotidiana. Tuttavia, nonostante gli effetti benefici dell'attività fisica siano noti e, in linea generale, estendibili all'intera popolazione, il differente stato di salute di ciascun individuo, legato principalmente all'età, all'ambiente sociale ed alla storia clinica, impone la definizione di programmi di esercizio differenziati, che tengano conto delle diverse "condizioni di partenza" e dei diversi obiettivi raggiungibili (mantenere o migliorare le capacità funzionali e l'autonomia, prevenire l'aggravamento delle patologie croniche, ottenere o preservare l'indipendenza).

In questo volume sono descritti molto bene i percorsi necessari da seguire per un corretto ed efficace svolgimento di programmi di attività fisica adattata (AFA), ovvero di programmi di esercizio fisico definiti appositamente per utenti affetti da specifiche patologie o modificazioni, in senso peggiorativo, dello stato di salute e volti alla prevenzione secondaria e terziaria della disabilità.

Il merito degli Autori è stato quello di fornire un contributo qualificato e competente nell'ambito degli strumenti didattici riguardanti questo tipo di attività motoria, finora assai carenti, attraverso l'elaborazione di un testo che associa, alla completezza degli argomenti trattati, peraltro sostenuti da numerose evidenze scientifiche, un linguaggio semplice e lineare che contribuisce a renderlo un sicuro punto di riferimento per le figure professionali che operano sul territorio, per gli studenti in formazione e, non ultimo, per gli utenti che vogliano acquisire maggior consapevolezza per l'esecuzione di programmi di esercizio fisico autogestiti, in sicurezza.

#### Prof. Gian Franco Gensini

Direttore Clinica Medica e Cardiologica Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Firenze Direttore Scientifico Centro Don Gnocchi IRCCS Firenze

### FINALITÀ DEL TESTO

La stesura del presente volume è stata ispirata dalla necessità, da parte degli Autori, di fornire, sulla base dell'esperienza maturata, un utile strumento didattico per gli operatori AFA ed una guida pratica per tutti coloro che intendano promuovere una corretta e sicura attività motoria nell'anziano. Indubbiamente, fra questi rientrano i medici di medicina generale che, grazie alla più stretta relazione medico-paziente, possono stimolare la volontà dei propri assistiti ad adottare stili di vita attivi, consigliando programmi di attività motoria adeguati alle loro risorse e necessità di salute fisica, psichica e di benessere sociale.

#### INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni, gli Organi preposti alla sanità pubblica di tutti i Paesi ad elevato sviluppo economico, hanno lanciato numerosi appelli per sottolineare i pericolosi effetti, sullo stato di salute, di uno stile di vita sedentario, divenuto, ormai, una condizione comune imposta dai ritmi sempre più frenetici della società post-moderna.

Il viraggio verso abitudini sedentarie ed il prolungamento della vita hanno favorito lo sviluppo di patologie cronico-degenerative, cardiovascolari e muscolo-scheletriche. L'innalzamento dell'età media, infatti, sempre più spesso si associa ad un incremento degli anni trascorsi in condizioni di disagio e malattia, determinando, pertanto, la permanenza in vita di un sempre maggior numero di persone con necessità assistenziali più gravose e ridotta autonomia funzionale.

Dal punto di vista meramente biologico, l'invecchiamento può essere considerato come il graduale deterioramento dell'organismo, imputabile a cambiamenti irreversibili, in senso peggiorativo, delle strutture e delle funzioni organiche che si verificano col passare del tempo, con conseguente diminuzione delle capacità di reazione ai fattori ambientali e di mantenimento dell'omeostasi. Tale fenomeno è multifattoriale, varia da individuo a individuo ed è influenzato, oltre che da fattori genetici, anche dagli stili di vita e dalle condizioni ambientali. E' ormai documentato, altresì, che i processi fisiopatologici dell'invecchiamento possono essere rallentati dall'adozione di uno stile di vita attivo che limiti la sedentarietà a favore di un'attività fisica regolare.

A tale proposito, si sottolinea come molte evidenze scientifiche degli ultimi anni abbiano dimostrato la stretta relazione esistente tra attività fisica regolare e miglioramento dello stato di salute, individuandone i meccanismi fisiopatologici.

Negli ambienti scientifici e sanitari, l'attività motoria viene comunemente considerata un importante strumento di intervento non solo preventivo ma anche terapeutico. L'esercizio fisico deve essere parte di un programma teso alla stabilizzazione clinica del soggetti con patologie ed alla limitazione delle disabilità conseguenti alla malattia di base, allo scopo di favorire la ripresa di un ruolo attivo nella società ed il miglioramento della qualità della vita.

E' stato inoltre dimostrato, dagli studi epidemiologici, che ad ottenere i maggiori benefici dall'attività fisica, sono proprio quei soggetti con peggiori condizioni (purchè conservino un minimo di capacità funzionale), ovvero i cosiddetti "anziani fragili", categoria paradossalmente esclusa, fino a pochi anni fa, da qualunque programma di attività motoria. Gli effetti a lungo termine sono pertanto più evidenti nei soggetti con un maggior decondizionamento fisico iniziale, nei quali, il miglioramento della capacità funzionale influisce positivamente sulla qualità della vita e sull'autonomia nello svolgimento delle attività quotidiane. A ciò corrisponde naturalmente un importante sgravio economico per il Sistema Sanitario Nazionale.

In numerosi studi osservazionali prospettici, si è visto inoltre che gli "outcomes" di malattia sono inversamente correlati all'attività fisica regolare, soprattutto per quanto riguarda le patologie cardiovascolari, lo stroke tromboembolico, l'ipertensione, il diabete, l'osteoporosi, l'obesità, il tumore del colon, il tumore polmonare, i disturbi cognitivi e dell'umore (ansia e depressione).

A fronte dei numerosi effetti positivi, l'esercizio fisico, può tuttavia comportare anche alcuni rischi, in particolare a carico dell'apparato cardiovascolare e muscolo-scheletrico. La probabilità che si verifichino eventi avversi, durante l'attività fisica, è maggiore nei soggetti affetti da cardiopatia accertata o silente, in età adulta/avanzata, in quelli sedentari e con fattori di rischio cardiovascolare. E' pertanto necessario eseguire un adeguato screening preventivo per individuare i soggetti per i quali l'attività fisica deve essere prescritta e seguita da personale altamente qualificato.

Inoltre, deve rientrare nella pratica quotidiana degli operatori del settore, l'utilizzo di programmi adattati per ogni individuo, che rispondano ai requisiti di sicurezza indicati dalle più recenti linee guida in ambito di attività fisica (American College of Sports Medicine/American Heart Association).

# Capitolo I

### Cos'è l'AFA

Francesco Benvenuti, Virginia Nucida, Antonio Taviani, Claudio Macchi

### In questo capitolo

- Definizione e finalità dell' AFA
- L'AFA nella AUSL11 di Empoli

### Definizione e finalità dell'AFA

Per Attività Fisica Adattata (AFA) intendiamo programmi di esercizio non sanitari, svolti in gruppo, appositamente disegnati per soggetti affetti da malattie croniche finalizzati alla modificazione dello stile di vita per la prevenzione secondaria e terziaria della disabilità.

Una consolidata evidenza scientifica indica che numerose condizioni di morbosità, disabilità e mortalità prematura possono essere prevenute attraverso comportamenti e stili di vita sani dove l'attività fisica viene riconosciuta come un fattore determinante. Se questo è vero per il soggetto sano, lo è ancora di più per quello malato. E' stato dimostrato infatti che in molte malattie croniche il processo disabilitante è aggravato dall'effetto additivo della sedentarietà 1,2,4,5 che è causa di nuove menomazioni, limitazioni funzionali e ulteriore disabilità. In letteratura, una sufficiente quantità di dati, dimostra come questo circolo vizioso possa essere corretto attraverso l'utilizzo di adeguati programmi di attività fisica regolare e continuata nel tempo 3,6.

La Regione Toscana, tenuto conto dell'evidenza scientifica, promuove attualmente con la DGR 595/05 e successive modificazioni, un percorso sperimentale alternativo a quello sanitario della durata di 2 anni per sindromi algiche da ipomobilità e per sindromi croniche stabilizzate negli esiti. Detto 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. Pertanto il soggetto interessato, con una quota modesta, contribuisce ai costi del programma di prevenzione per la propria salute.

Le sindromi algiche da ipomobilità comprendono una serie di affezioni che interessano principalmente l'adulto e l'anziano, in gran parte riconducibili a patologia miofasciale e a forme minori di patologia osteoarticolare cronica, quali fibromialgia, artrosi, osteoporosi. I disturbi più frequentemente riscontrabili sono rachialgia (mal di schiena), dolori mioarticolari diffusi, alterato controllo della postura, dell'equilibrio e del cammino, che possono associarsi a faticabilità e a sintomi depressivi. Hanno una patogenesi multifattoriale e includono tra i principali fattori di rischio anche aspetti connessi allo stile di vita, in particolare la sedentarietà o sovraccarichi di tipo meccanico, il fumo, l'alimentazione. Pertanto nell'approccio a queste condizioni croniche è fondamentale che il soggetto acquisisca consapevolezza che il procedimento terapeutico deve prolungarsi nel tempo anche attraverso una modifica dello stile di vita, con le difficoltà che il modificare abitudini spesso consolidate comporta.

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). 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 finalizzata a combattere sedentarietà e disuso e a favorire l'integrazione sociale. In questa ottica i programmi di AFA rappresentano 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).

### L'AFA nella AUSL11 di Empoli

### Programmi

I programmi AFA sono promossi e coordinati dal Dipartimento della Riabilitazione della Azienda Unità Sanitaria 11 (AUSL11) della Regione Toscana in collaborazione con le Società della Salute di Empoli e del Valdarno Inferiore.

Ogni programma è rivolto ad una specifica menomazione cronica. Per ogni programma il Dipartimento della Riabilitazione esplicita 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 (sindromi algiche da ipomobilità) il medico di medicina generale o lo specialista riferisce 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 (esiti ictus cerebrale, malattia di Parkinson) 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 in cui 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 finalità 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.

I costi del programma (al netto delle spese per il coordinamento coperte dall'AUSL11) sono a totale carico dei partecipanti. La quota di partecipazione (attualmente 1,9 € per seduta) 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.

### Impegno della AUSL11

Notevole è stato l'impegno della AUSL11 per diffondere la conoscenza dei programmi AFA nelle professioni sanitarie (medici di medicina generale e specialisti, fisioterapisti), tra gli insegnanti delle palestre e delle piscine, e tra i cittadini. A tutti gli insegnanti è stato offerto un corso di manovre rianimatorie di base (Basic Life Support -BLS) con il rilascio di apposita certificazione.

La AUSL11 svolge una attento controllo di qualità dell'AFA. In particolare verifica:

- tipologia dei soggetti in entrata nei programmi AFA;
- 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 AFA.

Il programma AFA in AUSL11 è iniziato nel dicembre 2003. Attualmente sono in funzione, in tutti i comuni dell'Empolese Valdelsa e del Valdarno Inferiore i seguenti corsi:

Per postura flessa e mal di schiena		n°	147
			*
Per malattia di Parkinson		n°	6
Per esiti cronici di ictus cerebrale		n°	21
Per persone con gravi patologie alle anche ed alle ginocchia, in piscina,			20

I partecipanti regolari sono circa 3000. Il 65% ha una età superiore a 65 anni. Una delle strategie per portare i cittadini a conoscenza dei programmi AFA è l'"AFA Day" una grande festa per i partecipanti di tutti i corsi sul prato dello Stadio "Carlo Castellani" di Empoli (Fig.1.I.).



Fig. 1.I. Stadio "Carlo Castellani" di Empoli. Immagine dell'AFA-Day che si è tenuta il 12 maggio 2007.

### 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

# La sedentarietà - Principi essenziali dell'attività fisica

Claudio Macchi, Lorenzo Guarducci, Paola Polcaro, Raffaele Molino Lova

### In questo capitolo:

- Definizione di sedentarietà
- Studi epidemiologici ed evidenza scientifica
- Attività motorie e loro classificazione
- Principali effetti dell'invecchiamento
- Dispendio energetico e valutazioni dell'attività fisica
- Metodi di misurazione del consumo di O2
- Intensità dell'allenamento consigliata

### Definizione di sedentarietà

"Sedentario" è un aggettivo di origine latina che si attribuisce, letteralmente, a "colui che sta seduto" o che passa abitualmente il tempo seduto, contrapponendolo pertanto a colui che è in movimento. Nel tempo, è stato spesso utilizzato 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)<sup>1</sup>, le malattie cardiovascolari (Sherman, 1999)<sup>2</sup>, l'osteoporosi (Pang, 2005)<sup>3</sup> e alcune forme di cancro (Thune 2001)<sup>4</sup>. Allo stesso modo è stata riconosciuta la relazione tra vita sedentaria, obesità (WHO, 1998)<sup>5</sup> e sindrome metabolica (Ekelund, 2005)<sup>6</sup>. 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. 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 tranquillamente 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)<sup>5,8</sup>. 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.

### Studi epidemiologici ed evidenza scientifica

#### Generalità

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)<sup>10</sup>, 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 Heikkinnen<sup>11</sup>. Da queste considerazioni si evince l'importanza della funzione svolta dall'American College Sports Medicine<sup>8</sup> che si occupa di indicare quale attività fisica sia realmente utile nel contrastare gli effetti della sedentarietà, evidenziandone quindi gli eccessi potenzialmente dannosi.

### Tipologia e prevalenza delle attività motorie

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, contravvenendo 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 ischemico 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 sedenterarietà 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)<sup>10</sup> 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. Le figure 1.II e 2.II riassumono schematicamente gli effetti della sedentarietà.

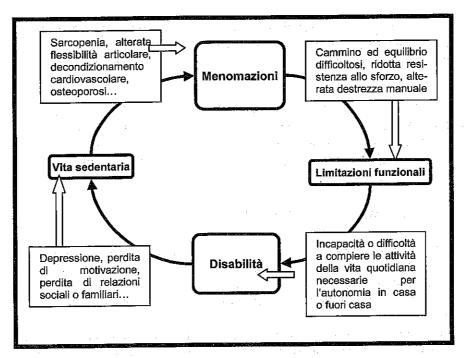


Fig.1.II.

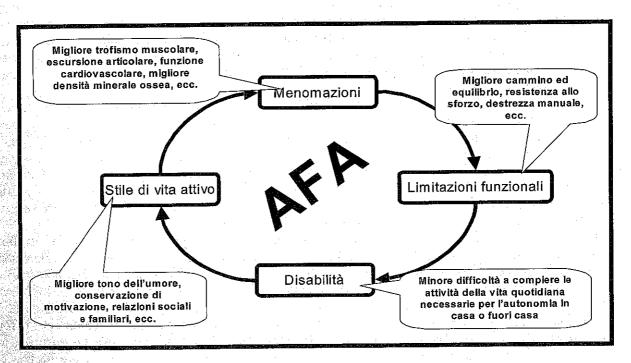


Fig.2.II.

# 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 prodotto 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 premorte, 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 Powell<sup>12</sup> 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 dell'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)<sup>13,14</sup>.

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, Wolf<sup>15</sup> 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 dell'attività fisica.

#### Calorimetria

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 O<sub>2</sub> attraverso l'uso di spirometri); il rapporto tra CO<sub>2</sub> prodotta e O<sub>2</sub> consumato prende il nome di quoziente respiratorio (QR) e fornisce importanti informazioni sul tipo di substrati che l'organismo sta ossidando.

#### Metabolismo basale

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.

### Metodi utilizzati per il calcolo del consumo energetico

#### Calorimetria

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 O<sub>2</sub> fino a 3 volte quello basale
- lavoro moderato fino a 6 volte
- lavoro intenso oltre 8 volte

#### Frequenzimetri

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 e 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 chilometraggio

#### Vantaggi:

può essere utilizzato da chiunque. Rileva il limite raggiungibile rispetto al programma impostato sulla FC max raggiungibile (220-età o test massimale)

#### Limiti:

rileva solo la FC e non le alterazioni del ritmo cardiaco

#### Questionari

Negli anziani, nei quali i metodi precedentemente descritti sono difficilmente impiegabili, si ricorre alla somministrazione di **questionari** (vedi Tab.I.II, II.II). Il costo energetico totale calcolato attraverso 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 <sub>2</sub> fino a 3 volte quello del Metabolismo basale = 200-250 Kcal/h;	MODERATA (5-6 MET) consumo O <sub>2</sub> fino a 6 volte quello del Metabolismo Basale = 300-350 Kcal/h	INTENSA (>7 MET) consumo di O <sub>2</sub> oltre 8 volte quello del Metabolismo Basale = 400-500 Kcal/h	
Cammino lento (<3,5 Km/ora)	Cammino veloce (>5 Km/ora)	Corsa (>8 km/ora), camminare in salita	
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	Sollevare 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	Sollevare/trasportare piccoli pesi	Scavare, zappare	

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

	Il soggetto deve evidenziare le attività che può fare normalmente con sintomi minimi o senza sintomi quali mancanza di respiro, fastidio al torace, fatica.
MET	
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/h); 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.

### Misurazione del consumo di O2

#### Introduzione

Il consumo massimo di  $O_2$  o massima potenza aerobica ( $VO_2$  max) rappresenta la massima quantità di energia che può essere fornita nell'unità di tempo e corrisponde al momento in cui il consumo di  $O_2$  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 inviati al laboratorio del test da sforzo 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.

### Scale di autovalutazione

Harris Control of the Control of the

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.

### 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:

### A) La formula basata sulla frequenza cardiaca e l'età

FCmax = 220 (200 F) - età (220 - 13 x arti sup.)

la frequenza cardiaca massima (FCmax) 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 O<sub>2</sub> (VO<sub>2 max</sub>), si può affermare che la

Capacità aerobica aumenta se FC=70% FC<sub>max</sub> = 55% VO<sub>2max</sub>

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

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

### B) La soglia rappresentata dall'incapacità di conversare durante l'attività fisica

FC<sub>all</sub> = capacità di conversazione

### C) La soglia ottenuta attraverso la scala di Borg

La scala di valutazione di Borg CR10 (Category-Ratio anchored at the number 10) 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. E' stato dimostrato che un punteggio tra il 6 ed il 7 corrisponde ad una intensità allenante pari al 70% della FC<sub>max</sub> per l'adulto ed al 60% della FC<sub>max</sub> 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 della regione toracica. In soggetti con problemi cardiorespiratori, 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 sforzo 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

4. 接着一个

i

D) Utilizzo di tabelle/questionari entro il limite di 3-4 MET (Tab. I.II., Tab. II.II)

### 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.
- 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. Geneve: 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 strength 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. Borg G.: Borg's perceived exertion and pain scales. Human Kinetics 1998

# Capitolo III

### Effetti benefici dell'attività fisica

Renato Zipoli, Claudio Macchi.

### In questo capitolo

- Effetti dell'attività fisica sul sistema cardiovascolare
- Effetti dell'attività fisica sull'apparato respiratorio
- Attività fisica e metabolismo
- Effetti dell'attività fisica sull'apparato locomotore
- Attività fisica e aspetti neuro-psicologici

#### 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<sup>1,2</sup>. 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 coronarica<sup>3,4</sup>. 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 allenati<sup>5</sup>.

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 sedentari<sup>6</sup>.

### 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 mobilizzare 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 rifiuto.

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 minuti<sup>8</sup>.

Poiché all'inizio di un programma di attività fisica i costi di O<sub>2</sub> 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 ventilazione. 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 O<sub>2</sub> 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 giovani 10.

#### 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'obesità<sup>11</sup>. 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 sedentari<sup>12</sup>.

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 insulinica<sup>13</sup>.

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 sè stessi<sup>14</sup>.

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 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 stimolate da un allenamento specifico rispetto ad una attività fisica di tipo aerobico)<sup>15</sup>.

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 muscolare<sup>16</sup>).

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 elastica<sup>17</sup>).

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

)

l

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 Parkinson<sup>18</sup>.

Numerosi studi dimostrano che l'attività fisica migliora il benessere psicologico, il nostro modo di gestire lo stresse 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 ematoencefalica<sup>19</sup>.

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 studio<sup>20</sup>.

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 propiocettiva, 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'ovaio<sup>21</sup>.

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 riacutizzazioni<sup>22</sup>.

#### **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, hemodynamics, 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

# Controindicazioni e precauzioni

Claudio Macchi, Raffaele Molino Lova, Francesca Cecchi, Lorenzo Guarducci, Paola Polcaro

### In questo capitolo:

- Introduzione
- Valutazione preventiva dello stato di salute
- Criteri di esclusione e controindicazioni all'attività fisica
- Precauzioni
- Esecuzione di programmi di attività fisica in sicurezza

#### **Introduzione**

Come è noto, l'attività fisica regolare svolge, in linea generale, un ruolo benefico per il raggiungimento ed il mantenimento del benessere fisico, psicologico e sociale degli individui.

In talune categorie di persone, essa risulta spesso determinante nella prevenzione e nel trattamento di numerose patologie croniche (sarcopenia, alterata flessibilità articolare, decondizionamenti cardiovascolare e respiratorio, osteoporosi, ecc.)<sup>1</sup>. E' il caso, per esempio, dell'anziano fragile, per il quale un programma di esercizio fisico adeguato e calibrato può rivelarsi utile al fine di ridurre il rischio di morte prematura, aggravamento delle limitazioni funzionali e sviluppo di disabilità<sup>2</sup>.

Nonostante i numerosi effetti positivi, l'attività fisica può comportare complicazioni muscolo-scheletriche e cardiovascolari, soprattutto se non eseguita in sicurezza. La possibilità che si verifichino eventi avversi durante lo svolgimento dell'attività fisica è considerevolmente maggiore nei soggetti affetti da cardiopatia, in quelli in età avanzata, nei soggetti sedentari e con un rischio globale cardiovascolare elevato<sup>3</sup>.

Per tali motivi ed al fine di intraprendere o prescrivere programmi di esercizio fisico efficaci e sicuri, è necessario procedere ad una preliminare valutazione dello stato di salute del paziente.

### Valutazione preventiva dello stato di salute

Per valutazione preventiva dello stato di salute si intende l'insieme di indagini finalizzate a verificare l'idoneità dell'individuo esaminato ad intraprendere un programma di esercizio fisico in sicurezza, nonché la tipologia di programmi più appropriati al fine di preservare il benessere fisico e migliorare le capacità funzionali.

Le procedure prevedono inizialmente uno screening preventivo, che deve rispondere ai criteri di efficacia, rapidità di esecuzione ed applicabilità su vasta scala.

Lo scopo è quello di individuare quei soggetti:

- con accertate controindicazioni mediche all'esercizio;
- con più fattori di rischio derivanti da età e presenza di malattie, con sintomi che rendono indispensabile una valutazione specialistica di secondo livello, che comprenda l'esecuzione di test strumentali più approfonditi, quali, ad esempio, il test da sforzo;
- con patologie clinicamente accertate, il cui programma di esercizi necessita la supervisione di personale medico.

In proposito, le indagini preliminari possono consistere in semplici questionari autosomministrabili, quali, ad esempio il PAR-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire), test standard minimo, predisposto per essere usato prima dell'inizio di un programma di esercizi di moderata intensità in soggetti di età compresa tra 115 e 169 anni (Tab.I.IV). In aggiunta, anche l'American College of Sports Medicine e l'American Heart Association hanno pubblicato un questionario mirato ad analizzare il rapporto tra salute ed attività fisica (Tab. II.IV)<sup>4</sup>.

			_		Par-Q & YOU		·-···	
	Riempir	e il segue		di screening preventive curatamente e sincerame	o rivolto a person			
	;	SI NO	1					
			1. Il tuo medico	ti ha mai detto che h	ai una malattia di	cuore e ti ha	raccomandato solo	un'attività fisica cor
			supervisione med		.:41 C.:0			
ĺ			2. Avveru dolore	al petto quando fai attivese hai avvertito dolore	/III IISICA? toracico mentre no:	n emoloovi attivi	tà ficiae?	•
			4. Hai mai perso	l'equilibrio a causa di u	na sensazione di sh	u svoigevi attivi andamento o ha	ia IISICa <i>!</i> i mai nerso coscien	727
				ma a livello delle ossa o				
			6. Il tuo dottore t	i ha mai prescritto farma	ci per la pressione	arteriosa o per i	l cuore?	
			7. Sei a conoscen	ıza di una qualsiasi altra	ragione per la qual	e non dovresti f	are attività fisica?	
	•	<i>Se vi</i> un'atti	sono risposte affer vità fisica.	rmative ad una o più d	domande: contatta	anche telefonie	camente il tuo me	dico prima di inizia
	•			ve a tutte le domande: è	possibile iniziare I	'attività fisica, i	ncrementando l'inte	ensità lentamente e co
İ	No	gradua to import		ni di caluta asmbiana di		il as lilite s	1 1 1	
	una	i delle do	mande sopra riport e l'attività fisica.	ni di salute cambiano di ate, parlame con il profe	essionista. Se sei in	na di esercizi, re n stato di gravid	anza, chiedi consig	ina risposta positiva a glio al medico prima d
١			-	IV. Physical Activ	vity Readines	. Ouestionn	aire_PAR_O	
			KIVISIO	dalla Canadian S	ociety for Exe	ercise Physi	010gy (2002).	
Ī	•		Onastic	movie ATIA/ACEM non	. 10		1. 19 - 1. (	
				onario AHA/ACSM per				•
Ì	Storia c	linica	•	Valuta il tuo stato di sal	ute segnando tutte	le affermazioni	vere	
	Hai avu					÷		
		un infart	o .			0		
			a cardiaca					
1		coronard						
			stica (PTCA)					
			ter/defibrillatore im del ritmo cardiaco	piantabile		*		
			delle valvole cardia	oha			**	
			enza cardiaca	CHE				
-			cardiaco	2.0				
			tie congenite	•	•			
	Sintomi			•				
				acico durante l'esercizio	•			
				one di mancanza di fiato				
1				ndamento o perdita di co	scienza			
		Assum i ndizioni	farmaci per il cuore		- 1	٠		
		Hai il dia		r				
- 1			asma o di altre pato	logie respiratorie				
		Avverti l	oruciore o crampi al	le gambe quando cammi	ni per brevi distana	ze		
ĺ		Hai prob	lemi muscolo-schel	etrici che limitano la tua				
			cupi della sicurezza					
-			mendo uno o più fa	rmaci				
			to di gravidanza					
1	Se nai se	ignato an di oscovo	cne una sota at qui	este affermazioni, consu le medico qualificato.	ilta il tuo medico p	rima di intrapre	endere un'attività f	isica. Potresti aver
1			seg <i>uno un personu.</i> cardiovascolare	<i>ие тешсо циинуссию.</i>				
1			omo di età > 45 anni	,				
-		Sei una d	onna con età > 55 a	nni, hai subito isterector	nia, o sei in menop	ausa		
1		Fumi o h	ai smesso negli ultir	mi 6 mesi	.,			
-			essione arteriosa è >					
			osci i tuoi valori di p					
			armaci per la pressi					
		1 11101 11V6	eni di colesterolo ne	l sangue sono > 200 mg/	'dl			
1		ivon con Hai conc	osci i idoi valori di e	colesterolo nel sangue	aardiaaai	55 amril (m : 1	- E-4-11-1	1-1.75.6
		sorella	a) <sub>.</sub>	avuto infarti o chirurgia				lei 65 (madre o
		Sei in sov	rappeso di oltre 10			·		
	Potresti l appropri	beneficia	re del servizio offer	ni di questa sezione, dov to da personale qualific	resu consuttare il ato che ti indirizzi	iuo medico prin nella scelta del j	na ai intraprendere programma di eser	e un attività fisica. ecizio fisico più
- 1								

Dovresti essere in condizione di svolgere attività fisica in sicurezza anche senza consultare il tuo medico o altro personale qualificato attraverso un programma di esercizio autoguidato.

Tab. II.IV. Questionario pubblicato da AHA/ACSM per lo screening preventivo.

----- Nessuno dei precedenti

Nel caso in cui lo screening preventivo evidenzi uno stato di salute che potrebbe mettere a rischio la sicurezza dei programmi di attività fisica, è necessario procedere ad una valutazione medica specialistica, che comprenda un'accurata anamnesi, l'esame obiettivo e l'eventuale esecuzione di ulteriori indagini diagnostiche (ECG, monitoraggio elettrocardiografico secondo Holter, ecocardiogramma, test da sforzo ecc.).

### Criteri di esclusione e controindicazioni all'attività fisica

#### Criteri di esclusione dal programma A.F.A.

Non tutti possono partecipare indistintamente ai corsi AFA. In termini generali sono stati adottati i seguenti criteri per l'esclusione dal programma AFA:

- decadimento cognitivo grave;
- condizioni cliniche acute o riacutizzate (fratture vertebrali, controindicazioni cardio-respiratorie all'esercizio fisico, ecc.);
- incapacità di deambulazione autonoma;
- incapacità di collaborazione e interazione con il gruppo;
- impossibilità a raggiungere la palestra autonomamente o con supporto familiare.

#### Controindicazioni

Le controindicazioni all'attività fisica sono quelle condizioni che incidono sulla idoneità degli individui all'esercizio in quanto li espongono ad un rischio troppo elevato rispetto ai benefici che possono trarne.

Esse si distinguono in assolute e relative. Nel primo caso, il soggetto viene completamente esonerato dall'intraprendere qualsiasi programma di esercizio fisico. Nel secondo, invece, può essere eventualmente ammesso, ma solo dopo uno scrupoloso monitoraggio, ad un programma personalizzato e sotto l'attenta supervisione di personale medico qualificato.

Le condizioni che controindicano l'esercizio fisico, in modo assoluto o relativo, possono essere, a loro volta, suddivise sulla base del meccanismo fisiopatologico in cardiovascolari e non cardiovascolari (Tab. III.IV e Tab.IV.IV).

#### Controindicazioni assolute (nessun esercizio fisico)

#### Cardiovascolari:

- Insufficienza cardiaca scompensata (segni e sintomi di scompenso a riposo o durante esercizio fisico lieve)
- Infarto miocardico acuto recente
- Miocarditi, pericarditi ed endocarditi acute
- Angina instabile
- Ipertensione arteriosa grave non controllata (>180/110 mmHg)
- Aneurisma cardiaco o aortico con indicazione chirurgica
- Infarto miocardico acuto recente (< 3 settimane)</li>
- Miocarditi, pericarditi ed endocarditi acute
- Aritmie non controllate
- Stenosi aortica severa e sintomatica
- Tromboflebiti e trombosi venose profonde in atto
- Embolia polmonare recente (< 3 settimane)
- Pipertensione polmonare severa (pressione arteriosa polmonare smedia ≥ 55 mmHg)
- Blocco A-V di II° e III° grado
- FC di base superiore a 100 battiti per minuto

#### Non cardiovascolari:

- Stati infettivi acuti in atto, febbre
- Insufficienza respiratoria
- Gravi distiroidismi non controllati
- Gravi stati psicotici non controllati
- Gravi stati anemici (emoglobina < 8 mg/dl)
- Diabete scompensato (glicemia > 300mg/dl o > 240mg/dl con chetonuria)

Tab. III.IV. Principali controindicazioni assolute all'esercizio fisico, cardiovascolari e non cardiovascolari.

#### Controindicazioni relative

(intraprendere il programma di attività fisica solo dopo il controllo medico)

#### Cardiovascolari:

- Cardiopatia ischemia cronica stabile
- Alterazioni ECG a riposo precedentemente note (Blocco di Branca Sinistra preesistente, sindrome da preeccitazione ventricolare, frequente extrasistolia)
- Elevato rischio cardiovascolare globale (età >45 anni, con 2 o più fattori di rischio)
- Recente impianto di pacemaker e/o defibrillatore
- Anemia in soggetti cardiopatici
- Aneurisma aortico senza indicazione chirurgica
- Fibrillazione atriale con FC > 100 battiti per minuto

#### Non cardiovascolari:

- Obesità pronunciata
- Insufficienza epatica o renale
- Capacità funzionale ridotta (< 4 METs)</p>
- Affezioni polmonari croniche (enfisema, bronchite cronica, alcune forme di asma)
- Diabete complicato (retinopatia, nefropatia, vasculopatia periferica, neuropatia autonomica e periferica)

Tab. IV.IV. Principali controindicazioni relative all'esercizio fisico, cardiovascolari e non cardiovascolari.

### Precauzioni

Una volta identificati gli individui ritenuti idonei ad intraprendere i programmi di attività fisica, è necessario adottare alcune precauzioni al fine di ridurre l'insorgere di complicazioni muscolo-scheletriche e cardiovascolari nel corso dell'attività motoria. E' bene ricordare che l'assenza di incremento della pressione arteriosa con il lavoro ed il lento recupero della frequenza cardiaca (FC) e della ventilazione dopo una sessione di esercizio sono indicativi di una compromissione della risposta cardiovascolare.

In particolare, prima di avviare ciascuna seduta di attività motoria, è indispensabile verificare la stabilità clinica dell'individuo, ovvero escludere la presenza di edemi declivi, dispnea, alterazione dell'equilibrio con instabilità posturale e dolore toracico, colorazione bluastra della cute (cianosi), presenza di fischi e sibili respiratori (asma). In presenza di tali condizioni, o qualora le stesse dovessero insorgere durante l'allenamento, è necessario rivolgersi al medico specialista.

Nel corso dell'esercizio fisico, è importante monitorare i parametri vitali per accertarsi che i valori pressori non aumentino al di sopra di 180/100 mmHg, che la frequenza cardiaca non superi i valori di allenamento consigliati e che non insorgano aritmie; circostanze che renderebbero necessaria la sospensione della seduta e l'intervento del medico (visita cardiologica, ECG, controllo della saturazione di O<sub>2</sub>).

# Esecuzione di programmi in sicurezza

Un programma sicuro deve prevedere almeno tre fasi: riscaldamento, esercizio e defaticamento.

Il riscaldamento deve essere progressivo e coinvolgere sia l'attività muscolare (stretching ed esercizi di flessibilità), che quella cardiorespiratoria. In questo modo, è possibile prevenire molti danni muscolo-scheletrici e ridurre sintomi cardiaci<sup>5</sup>.

L'esercizio deve essere, per intensità, frequenza e durata, adattato al singolo individuo ed incrementato, nel tempo, in maniera graduale e commisurata alle capacità funzionali del soggetto.

Il defaticamento, o raffreddamento post esercizio, aumenta il ritorno venoso nella fase di recupero, riducendo la comparsa di ipotensione.

Infine, per l'esecuzione in sicurezza dell'attività fisica, è opportuno tenere in debita considerazione anche le condizioni ambientali.

Infatti, in ambienti troppo caldi, la frequenza cardiaca e la richiesta di ossigeno del miocardio aumentano, quanto più elevata è la richiesta aerobica dell'esercizio. Tale fenomeno è accentuato in presenza di un concomitante aumento di umidità. E' pertanto raccomandabile, in tale contesto ambientale, mantenere un'adeguata idratazione, ridurre l'intensità dell'esercizio ed indossare indumenti leggeri.

Per converso, l'attività fisica svolta in ambienti troppo freddi determina un aumento della portata e del lavoro cardiaco e genera vasocostrizione. Il conseguente aumento delle resistenze vascolari periferiche e della pressione arteriosa, associato ad una riduzione della perfusione coronarica per spasmo, può indurre una situazione silente o sintomatica di ischemia cardiaca<sup>6</sup>.

### Bibliografia

- 1. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc. 1998 Jun;30(6):992-1008.
- 2. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE/AMERICAN HEART ASSOCIATION Recommendations. *Physical activity and public health in older adults*. Nelson M.E., Rejeski W.J., Blair S.N., Duncan P.W., Judge J.O., King A.C., Macera C.A., Castaneda-Sceppa C. Circulation 2007;116:1094-1105.
- 3. Haskell WL. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. Circulation 1978;57:920-924.
- 4. American College of Sports Medicine and American Heart Association. ACSM/AHA Joint Position Statement: Recommendations for cardiovascular screening, staffing, and emergency policies at health/fitness facilities. Medicine and Science in Sports and Exercise 1998:1018.
- 5. Pollock M L, Gaesser G A, Butcher J D. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Med Sci Sports Exerc 1998;30:975-991.
- 6. Hoberg E, Schuler G, Kunze B, et all. Silent myocardial ischemia as a potential link between lack of premonitoring symptoms and increased risk of cardiac arrest during physical stress. Am J Cardiol 1990;65:583-589.

# Capitolo V

### L'AFA nel dorso curvo e nel mal di schiena

Virginia Nucida, Romana Giachi, Francesco Benvenuti, Antonio Taviani, Claudio Macchi

### In questo capitolo

- Introduzione
- Scopi, indicazioni e controindicazioni
- Modalità di ingresso al programma e strategie di controllo, valutazione e rivalutazione dei partecipanti, ruoli delle figure preposte
- Numero di partecipanti per gruppo di esercizio e attrezzi utilizzati
- Protocollo degli esercizi

### Introduzione

#### Generalità

La postura flessa è tra le manifestazioni più caratteristiche dell'invecchiamento<sup>5,6,25</sup>. E' caratterizzata da cifosi toracica, protrusione della testa e nei casi più gravi da flessione del ginocchio. La fisiopatologia della postura flessa nell'anziano è stata poco studiata ma si ritiene di origine multifattoriale<sup>25</sup>. La maggior parte degli studi si è focalizzata sull'associazione tra cifosi e riduzione della densità minerale ossea e conseguentemente la comparsa di fratture vertebrali<sup>7,9,10,18,21,31</sup> anche se la postura flessa si può osservare anche in assenza di osteoporosi<sup>4</sup>. Il tessuto connettivo dei dischi intervertebrali mostra drammatiche modificazioni età-correlate<sup>1,3</sup> che possono causare cifosi<sup>27,40</sup>. Infine, la diminuzione della forza muscolare (sarcopenia) a livello dei muscoli erettori della spina spiegherebbe l'accentuazione delle curve fisiologiche caratteristiche del rachide<sup>19,35</sup>.

La riduzione dell'attività fisica è riconosciuta come una delle concause principali nella genesi della postura flessa e delle sue conseguenze che spesso sono alla base della cronicizzazione del mal di schiena <sup>19,35</sup>. Per questo l'esercizio fisico appropriato, effettuato in maniera continuativa nel tempo<sup>24</sup> rappresenta un cardine fondamentale della prevenzione secondaria e terziaria di questa condizione in particolare per le forme croniche a bassa disabilità.

### Postura flessa, mal di schiena, effetti della sedentarietà

Si ritiene che uno stile di vita sedentario abbia un ruolo fondamentale nella genesi della postura flessa <sup>24,25,37,38</sup>. La cifosi causa dolore locale per inappropriato stiramento delle strutture ligamentose e dei muscoli. L'iperlordosi compensatoria lombare è causa di lombalgia. L'inclinazione anteriore del tronco si associa a dolore pelvico e sacrale. Come risposta protettiva verso il dolore un soggetto riduce l'attività fisica ed assume uno stile di vita sempre più sedentario cui consegue perdita di massa muscolare a livello dei muscoli erettori della colonna con conseguente ulteriore aggravamento del malallineamento posturale e dello stiramento delle strutture muscolo-ligamentose. La minore attività muscolare si associa a perdita di massa <sup>OSSea <sup>33,35,38</sup>. Da qui ulteriore aggravamento e/o più facili ricadute degli episodi di dolore cui fa seguito una <sup>Sempre</sup> maggiore sedentarietà. Questo circolo perverso è ritenuto la causa di mal di schiena cronico in oltre il <sup>95%</sup> dei casi. E' da sottolineare che ad uno stile di vita sedentario non si giunge solo per "la via del vizio" ma anche per "la via del dolore" cioè a causa di numerose malattie croniche che causano una riduzione della mobilità.</sup>

La postura flessa ha numerose conseguenze. La distribuzione del carico sulle strutture articolari si altera e questo può causare spondiloartrosi<sup>25,30</sup> mentre con possibile deformazione dei corpi vertebrali se la struttura ossea e indebolita dall'osteoporosi<sup>15,33</sup>. L'anormale allineamento posturale e la peggiore mobilità e flessibilità del rachide<sup>23</sup> rendono problematico l'uso delle normali strategie di controllo posturale sia statico che dinamico<sup>22,26,32</sup>. La capacità ventilatoria si riduce tanto più marcata è la cifosi<sup>8</sup>. La disfigurazione del corpo può essere causa di depressione, "ritiramento" sociale ed ulteriore sedentarietà<sup>4,39</sup>. Non dobbiamo

sorprenderci quindi se nella popolazione anziana la postura flessa è un marker di fragilità 16 ed ha un ruolo importante nella genesi della disabilità, nella riduzione della partecipazione sociale e nel peggioramento

# Scopi e indicazioni e controindicazioni

# Scopi e indicazioni dell'AFA

C'è evidenza nella letteratura scientifica che il malallineamento posturale il mal di schiena ed i vari fenomeni associati possono essere corretti con programmi di attività motoria regolare e di lunga

Come per gli altri programmi AFA, anche quello per la postura flessa ed il mal di schiena ha come scopo primario quello di stimolare o mantenere uno stile di vita attivo e conseguentemente la partecipazione sociale tramite un programma di esercizio finalizzato al miglioramento del malallineamento posturale e alla correzione del mal di schiena. Gli obiettivi specifici sono rappresentati dal miglioramento del trofismo muscolare in particolare a livello dei muscoli assiali, della flessibilità articolare, della distribuzione del carico sui corpi vertebrali, della resistenza allo sforzo, del cammino e dell'equilibrio. Altri obiettivi sono la prevenzione della perdita di massa ossea e la prevenzione della

L'ingresso nel programma AFA viene raccomandato a tutti i soggetti con postura flessa e/o mal di schiena cronico senza instabilità clinica. I partecipanti devono essere capaci di stare in piedi, alzarsi da una sedia e camminare autonomamente (anche se con l'ausilio di un bastone). Devono inoltre essere capaci di raggiungere la palestra in modo autonomo o con l'aiuto dei familiari, in quanto questa attività non prevede

### Controindicazioni

Il programma AFA non è indicato se è presente anche il solo sospetto ("red flags") delle seguenti condizioni associate a mal di schiena<sup>12</sup>:

### Sospetto di tumore

- anamnesi positiva per tumori;
- perdita di peso;
- assenza di miglioramento con la terapia dopo 4-6 settimane;
- età sopra 50-60 anni e sotto i 18-20 anni;
- dolore ingravescente, continuo anche a riposo e con persistenza notturna.

Se i primi quattro fattori di rischio sono assenti, gli studi suggeriscono che il tumore può essere escluso con una sensibilità del 100%;

# Sospetto di frattura vertebrale recente

- traumi maggiori a tutte le età o traumi minori, anche semplice caduta, negli anziani o in pazienti affetti da grave osteoporosi (es. uso di prolungata terapia steroidea);
- dolore da carico, che si attenua in clinostatismo e si accentua nelle variazioni di

#### Sospetto di infezioni

- febbre;
- recenti infezioni batteriche;
- uso di droghe per via endovenosa;
- terapie immunosoppressive;
- HIV:
- dolore persistente a riposo;
- area geografica di provenienza in relazione a specifiche infezioni.

### Sospetto di stenosi midollare o sindrome della cauda equina

- sciatica uni o bilaterale con deficit sensitivi e motori (claudicatio neurologica);
- ritenzione urinaria;
- incontinenza fecale;
- anestesia a sella.

### Sospetto di aneurisma aorta addominale

- età oltre i 60 anni;
- dolore notturno e a riposo;
- vasculopatia aterosclerotica in altre sedi;
- massa pulsante addominale.

#### Sospetto di massa retroperitoneale, dolore reno-ureterale, dolore uteroannessiale

- dolore crampiforme, compressivo o lacerante;
- dolore non influenzato dalla postura e dai movimenti.

#### Sospetto di lombalgia infiammatoria idiopatica (entesoartrite)

- esordio del dolore <45 anni;
- andamento subdolo;
- durata superiore a 3 mesi;
- prevalenza notturno-mattutina;
- rigidità mattutina ed all'inizio del movimento;
- miglioramento con il movimento;
- elevata sensibilità ai FANS;
- storia di entesiti persistenti ricorrento e multiple;
- presenza di mono-oligoartrite localizzata agli arti inferiori;
- storia familiare o presenza di psoriasi, colite ulcerosa, malattia di Crohn, uveiti anteriori avute ricorrenti, spondiloartrite nei consanguinei.

#### Il programma AFA è infine sempre controindicato se sono presenti:

- alterazioni della comunicazione e degli apparati sensoriali così gravi da rendere impossibile la comprensione e/o l'esecuzione delle istruzioni date dall'insegnante (demenza, afasia, cecità, sordità);
- scompenso Cardiaco (>II NYHA);
- angina instabile;
- arteriopatia periferica sintomatica;
- malattia polmonare che richiede ossigeno terapia;
- recente (<3 mesi) infarto miocardico o ospedalizzazione;</li>
- dolore che interferisca con l'esercizio;
- ipotensione ortostatica;
- ipertensione in precario controllo farmacologico (pressione arteriosa diastolica ≥ 95 mmHg, pressione arteriosa sistolica ≥160 mmHg);
- qualsiasi altra condizione che il medico ritenga possa controindicare un programma di esercizio fisico di moderata intensità.

# Modalità di ingresso al programma e strategie di controllo, Valutazione e rivalutazione dei partecipanti, ruoli delle figure preposte

I soggetti con postura flessa e mal di schiena sono riferiti dal medico di medicina generale o specialista ad un apposito al centro di coordinamento AFA della AUSL.

### Il ruolo del medico

Il medico di medicina generale o specialista che riferisce il paziente è responsabile della esclusione della presenza di condizioni che controindicano il programma di esercizio (vedi sopra). E' inoltre responsabile della identificazione e possibilmente della correzione delle seguenti condizioni psicosociali di rischio di cronicizzazione del mal di schiena ("yellow flags")12:

# Atteggiamenti e credenze sul mal di schiena

- credere che il dolore sia nocivo o inabilitante con conseguente comportamento di timoreevitamento, cautela e paura del movimento;
- credere che tutto il dolore debba scomparire prima di tornare al lavoro o alle normali attività;
- aspettarsi aumento del dolore con l'attività o il lavoro;
- atteggiamento catastrofico, pensando al peggio, sopravvalutando i sintomi corporei;
- credere che il dolore sia incontrollabile;
- atteggiamento verso la riabilitazione.

### Comportamenti

- riposo protratto;
- livello di attività ridotto con significativo abbandono delle attività del vivere quotidiano;
- irregolare partecipazione e scarsa compliance per l'attività fisica;
- sfuggire la normale attività e cambiamento progressivo dello stile di vita, allontanandosi dalle attività produttive;
- riferire il dolore di intensità estremamente alta (p.e. ≥10 nella scala visuo-analogica del dolore
- eccessivo bisogno di aiuti e presidi;
- qualità del sonno ridotta dall'inizio del dolore alla schiena;
- alto consumo di alcool o altre sostanze (anche come automedicazione), con un aumento dall'inizio del mal di schiena;
- fumare.

### Meccanismi di compensazione

- mancanza di incentivi finanziari per tornare al lavoro;
- contenziosi economici:
- storia di rivendicazioni per altri infortuni o problemi di dolore;
- storia di protratta astensione dal lavoro dovuta a malattia o altri problemi di dolore (per esempio più di 12 settimane);
- storia di precedente dolore alla schiena con rivendicazioni e assenza dal lavoro;
- precedente incompetente gestione diagnostica e terapeutica;
- disabilità dichiarata dai medici non seguita da interventi tesi a migliorare la funzione;
- storia di diagnosi o spiegazioni contrastanti sul dolore alla schiena con conseguente confusione;
- linguaggio teso alla drammatizzazione ed alla paura (p.e. timore di finire sulla sedia a rotelle);
- drammatizzazione del dolore da parte dei sanitari che tende a produrre dipendenza dai trattamenti e persistenza dei trattamenti passivi;
- numero di visite mediche nell'ultimo anno (a parte l'episodio attuale di dolore alla schiena);
- aspettativa di interventi tecnologici, p.e. richieste di trattamento come se il corpo fosse una
- mancanza di soddisfazione per trattamenti precedenti;
- consiglio di ritirarsi dal lavoro.

#### **Emozioni**

- timore di aumentare il dolore con attività o lavoro;
- depressione (in particolare diminuzione del tono dell'umore di lunga durata), perdita del piacere;
- maggiore irritabilità;
- ansia per l'aumentata consapevolezza delle sensazioni del corpo;

- sentirsi sotto stress senza poter mantenere il controllo;
- ansia o disinteresse per le attività sociali;
- sentirsi inutile e non necessario.

#### Famiglia

- partner iperprotettivo che dà risalto al timore di danno o incoraggia il catastrofismo (solitamente in buona fede);
- comportamento sollecitato dal coniuge che solitamente assume le decisioni;
- risposte socialmente punitive del coniuge, come ignorare o esprimere frustrazione;
- coinvolgimento dei membri della famiglia nel tentativo di rinviare il ritorno al lavoro;
- mancanza di persona di sostegno per parlare dei problemi.

#### Lavoro

- storia di lavoro manuale;
- storia del lavoro comprese le variazioni delle mansioni, gli sforzi, il malcontento, i rapporti difficili con i colleghi o i dirigenti, la mancanza di un lavoro che piace;
- credere che il lavoro sia nocivo, farà danni o sarà pericoloso;
- ambiente di lavoro sfavorevole e mal tollerabile;
- basso livello di istruzione e stato socio economico;
- occupazione che richiede requisiti biomeccanici significativi come sollevare e maneggiare articoli pesanti o vibranti, stare seduto o in piedi a lungo, guidare, mantenere posizioni coatte continue, sostenere elevati ritmi di lavoro senza pause;
- occupazione che richiede lavoro a turno o a ore poco accettabili socialmente;
- esperienza negativa di gestione del mal di schiena sul posto di lavoro (p.e. risposta punitiva dei soprintendenti e dei responsabili);
- assenza di interesse del datore di lavoro.

### Il ruolo del centro di Coordinamento della AUSL

L'istruttore, dopo aver verificato che il consiglio all' interessato sia stato dato da un medico, effettua una valutazione motoria strutturata con lo scopo di verificare l'aderenza del soggetto ai criteri di inclusione al programma AFA. In particolare viene valutata in modo formale per mezzo della Short Physical Performance Battery<sup>11,13,14</sup> la capacità del soggetto di camminare autonomamente, di alzarsi da una sedia ripetutamente e di stare in piedi con buon equilibrio. Nel caso in cui il punteggio totale sia inferiore a 5, il soggetto viene riferito ad un medico del Dipartimento di Riabilitazione per opportuni accertamenti.

Vengono raccolti inoltre i principali dati demografici, antropometrici e viene effettuata una valutazione del dolore per mezzo di scale visuoanalogiche<sup>17</sup> e della disabilità legata al mal di schiena (Questionario di Roland Morris)<sup>28,29</sup>.

Si concordano quindi gli orari e la sede del corso a cui parteciperà sulla base delle disponibilità. Gli strumenti valutativi utilizzati sono riassunti nella Tabella I.V.

Strumenti raccomandati per la valutazione di base e le valutazioni di controllo dei soggetti partecipanti al progetto AFA				
Dominio	Strumento			
Dolore	Scale visuoanalogiche per il dolore <sup>17</sup>			
Limitazione funzionale	Short Physical Performance Battery <sup>11,13,14</sup>			
Disabilità	Scala di Roland Morris <sup>28,29</sup>			

Tabella I.V.

A causa dell'elevato numero di partecipanti al programma per il mal di schiena il controllo sull'efficacia e la sicurezza è effettuato con interviste telefoniche strutturate mentre con visite periodiche nelle palestre è effettuato il controllo sulla adesione degli insegnanti al protocollo di esercizio concordato.

### Il ruolo dell'insegnante

I corsi A.F.A. per il mal di schiena rispettano precisi criteri di applicazione: gli insegnanti sono tenuti a somministrare solo ed esclusivamente gli esercizi del protocollo senza variarli in alcun modo; il lavoro proposto non deve richiedere un dispendio energetico superiore a quanto previsto nel prospetto e occorre adattare il ritmo proposto alle capacità evidenziate dai soggetti; l'insegnante è chiamato a seguire il gruppo in maniera attiva e correggere gli esercizi che non sono svolti correttamente, deve far eseguire gli esercizi di mobilizzazione lentamente e senza dolore, consigliare sempre l'abbinamento della respirazione in tutti gli esercizi. Le proposte devono essere trainanti e coinvolgenti al fine di stimolare una risposta motoria attiva e partecipe. I provider sono tenuti a dividere, se possibile, le persone in alta e in bassa funzione, oppure ad adattare gli esercizi durante la seduta. L'insegnante deve essere attento alle esigenze dell'utente e coinvolgere il gruppo con proposte cariche di entusiasmo. La spiegazione degli esercizi deve essere breve e chiara e l'insegnante, soprattutto nelle prime lezioni, è tenuto a mostrare, eseguendolo di persona, il corretto svolgimento degli esercizi. E' fondamentale che l'insegnante parli a voce alta e ben scandita usando una terminologia facile ma corretta spiegando le finalità degli esercizi 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, come posizionarsi a letto, come allacciarsi le scarpe, come raccogliere oggetti da terra, come prendere oggetti dall'alto, come sollevare pesi, come rilassarsi su un divano, come 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.: la posizione eretta, seduta, supina, prona, in decubito laterale.

# Numero di partecipanti per gruppo di esercizio e attrezzi utilizzati

Numero di partecipanti

Il numero raccomandato di partecipanti per gruppo di esercizio è di 15-20 a seconda delle dimensioni della palestra.

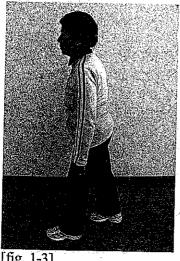
### Attrezzi utilizzati

I materiali e gli attrezzi che vengono utilizzati per il corretto svolgimento degli esercizi sono: tappetini, bastoni e corde.

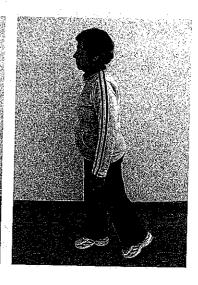
# Protocollo degli esercizi

### **ESERCIZIO 1**

Camminata in circolo o marcia sul posto per circa 3-4 minuti (fig. 1,2,3).





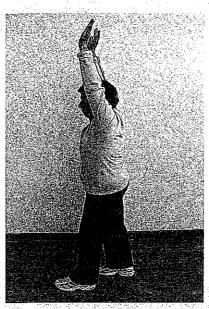


[fig. 1-3]

Al semplice cammino del primo esercizio ora vengono aggiunte delle circonduzioni delle braccia (fig. 4,5,6), delle rotazioni dei polsi (fig. 7,8,9), dei movimenti di apertura e di chiusura delle mani (fig. 10,11), delle elevazioni e depressioni degli arti superiori (fig. 12,13,14), delle elevazioni del ginocchio al petto (fig. 15,16), dei movimenti di rotazione dell'anca, sia dall'interno verso l'esterno sia dall'esterno verso l'interno (fig. 17,18,19), dei piccoli affondi frontali (fig. 20,21,22).

Tutto ciò si svolge per circa 5 minuti in aggiunta ai primi tre di cammino semplice ed è necessario per l'attivazione e il riscaldamento, per migliorare il condizionamento cardiovascolare e respiratorio. I movimenti di rotazione dell'anca saranno da escludere in portatori di protesi totale d'anca e in casi di grave patologia osteoarticolare dell'anca: in alternativa si continuerà con il cammino.





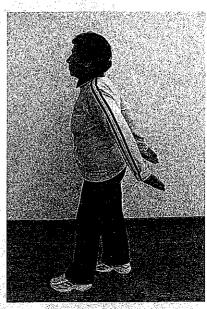
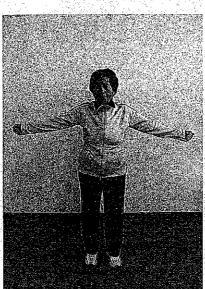


fig. 4-6]







[fig. 7-9]

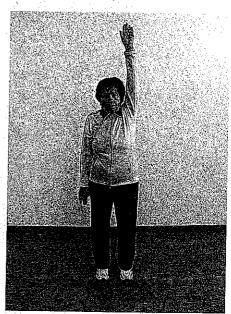




[fig. 10-11]







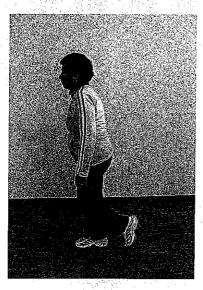


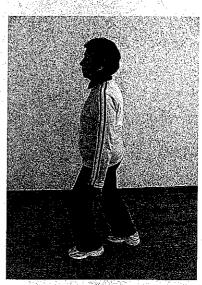
[fig. 15-16]











[fig. 20-22]

Elevazione e depressione delle spalle (fig. 23,24), esercizio importante per la mobilizzazione della spalla, viene eseguito in posizione seduta per le persone con scarso equilibrio, che accusano dolore in posizione eretta, con patologie agli arti inferiori, in generale per persone fragili che verranno indicate in seguito come "bassa funzione". Saranno eseguite tre serie da 10 ripetizioni.



[fig. 23-24]



Anteposizione e retroposizione delle spalle (fig. 25,26), importante per la mobilizzazione delle spalle, per la bassa funzione viene eseguito da seduti (3 serie da 10 ripetizioni).

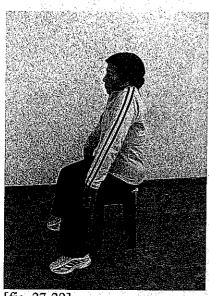


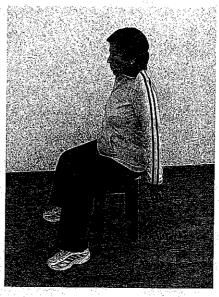


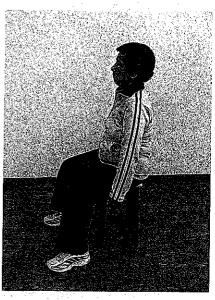
[fig. 25-26]

### **ESERCIZIO 5**

Circonduzioni indietro e avanti delle spalle (fig. 27,28,29): importante per la mobilizzazione delle spalle, per la bassa funzione viene eseguito da seduti (3 serie da 10 ripetizioni).



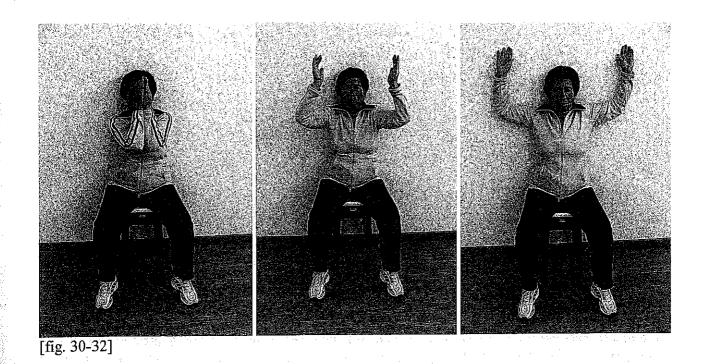




[fig. 27-29]

### **ESERCIZIO 6**

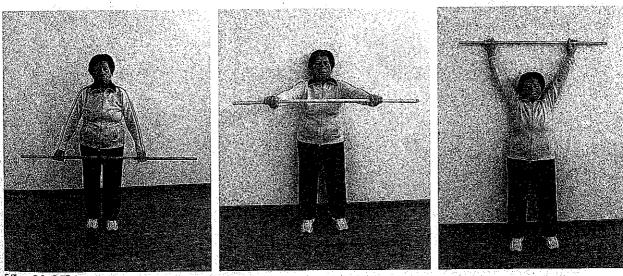
Spinte indietro con le braccia in posizione del "candeliere" e con il dorso appoggiato al muro o allo schienale della sedia (fig. 30,31,32). Questo esercizio migliora la mobilizzazione delle spalle. Per i soggetti con peggior equilibrio in piedi è eseguito in posizione seduta. Saranno svolte come nei precedenti esercizi 3 serie da 10 ripetizioni.



Gli esercizi dal settimo al decimo verranno svolti con l'ausilio di un bastoncino di legno e incrementeranno la mobilizzazione della schiena.

### **ESERCIZIO 7**

Elevazioni e depressioni del bastone (fig 33,34,35), anche con la schiena appoggiata al muro o da seduti per la bassa funzione (3 serie da 5 ripetizioni). Verranno svolte 2 serie da 5 ripetizioni.



[fig. 33-35]

### **ESERCIZIO 8**

Circonduzioni "ad otto" (fig. 36,37,38) ad ogni fine esercizio come rilassamento.



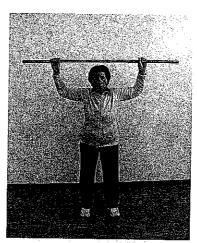




[fig. 36-38]

Piegamenti delle braccia portando il bastone dietro la nuca (fig 39,40,41) o fino al petto per chi non è in grado di svolgere l'esercizio correttamente (esercizio che viene evitato con patologia dolorosa della spalla). Verranno svolte 2 serie da 5 ripetizioni.







[fig. 39-41]

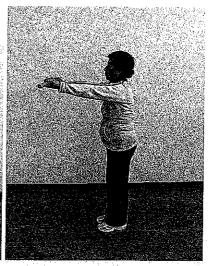
### **ESERCIZIO 10**

Elevazione e depressione delle braccia verso l'alto (fig 42,43) e in avanti (fig 44,45,46). Verranno svolte 2 serie da 5 ripetizioni.





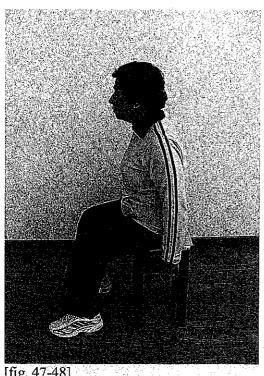




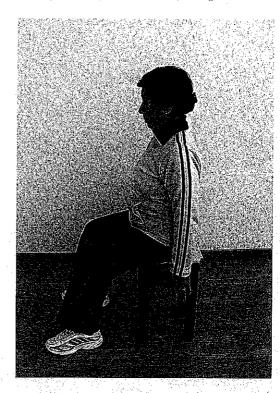
[fig. 44-46]

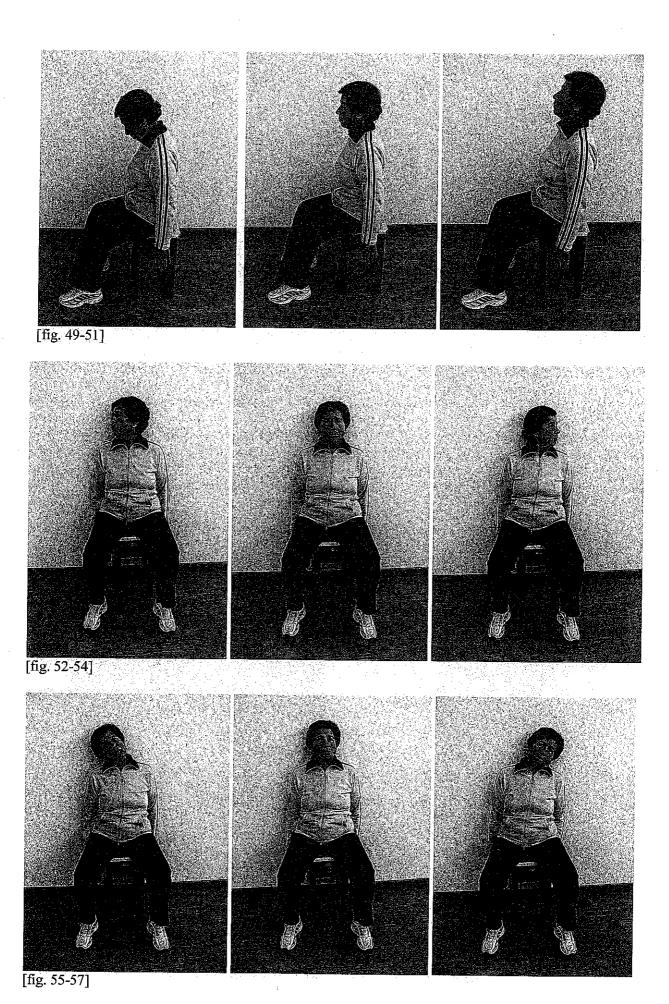
### ESERCIZI 11-12-13-14

Si tratta di esercizi finalizzati al miglioramento della mobilizzazione del tratto cervicale: retrazione del collo (tirare il mento in dentro) (fig. 47,48); flesso-estensione del collo, senza andare troppo a forzare l'estensione (fig. 49,50,51); rotazione (non completa) del collo prima verso destra poi verso sinistra (fig. 52,53,54); inclinazione del collo prima verso destra poi verso sinistra (fig. 55,56,57). Questi esercizi verranno svolti da seduti per la bassa funzione con modalità di esecuzione lenta; verranno evitati o sospesi all'insorgenza di sindrome vertiginosa. Per ogni esercizio saranno eseguite 2 serie da 8 ripetizioni.

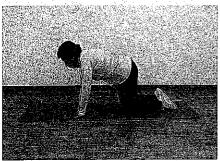


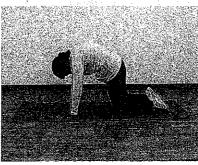


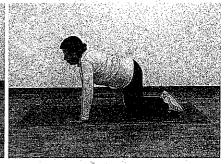




Il "dorso del gatto" (fig. 58,59,60) viene svolto in posizione quadrupedica: l'esercizio consiste nell'alternare movimenti di lordosi e di cifosi della schiena abbinando la respirazione. Sono dei movimenti che incrementano la mobilizzazione della colonna vertebrale e che vengono naturalmente sospesi all'insorgere del dolore alle ginocchia. Il "dorso del gatto" viene eseguito per 2 serie da 6 ripetizioni.







[fig. 58-60]

### **ESERCIZIO 16**

Retroversione del bacino in posizione supina (fig. 61,62). E' un esercizio finalizzato, come il precedente, al miglioramento della mobilizzazione del rachide: si espira lentamente appiattendo il tratto lombare contro il pavimento (contraendo gli addominali), durante il rilasciamento si inspira. Vengono eseguite 3 serie da 5 ripetizioni. Per chi non è in grado di sdraiarsi e mettersi in posizione supina la retroversione del bacino può essere eseguita anche in piedi.





[fig. 61-62]

#### ESERCIZIO 17

Rotazione del bacino dalla posizione supina con gambe piegate e braccia in fuori, portando le ginocchia da un lato e la testa dalla parte opposta (fig. 63,64,65).

Questo esercizio migliora la mobilizzazione della colonna vertebrale. L'esercizio può essere svolto con le ginocchia unite senza andare a toccare il pavimento oppure con la gamba che va a toccare il terreno accavallata sull'altra. L'insegnante farà attenzione soprattutto ai soggetti con scoliosi e protesi totale d'anca affinchè svolgano l'esercizio senza avvertire dolore. In assenza di dolore il soggetto è invitato ad eseguire le ripetizioni previste dal protocollo, in questo caso 3 serie da 5.





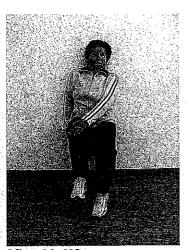


[fig. 63-65]

I prossimi sei esercizi hanno lo scopo di rinforzare i muscoli addominali. I muscoli addominali prendono origine dalle coste per inserirsi sul pube, di conseguenza oltre a fornire un' importante parete di contenimento dei visceri, la loro contrazione consente di flettere, inclinare e ruotare il tronco, oltre a possedere un ruolo particolare nella meccanica della respirazione e nel mantenimento di una corretta posizione della colonna vertebrale.

### **ESERCIZIO 18**

Controresistenza da supini (o da seduti per la bassa funzione), spingendo una mano contro il ginocchio omolaterale (fig 66,67,68) per rinforzare i muscoli addominali. Si eseguiranno 7 serie da 5 secondi per gamba.



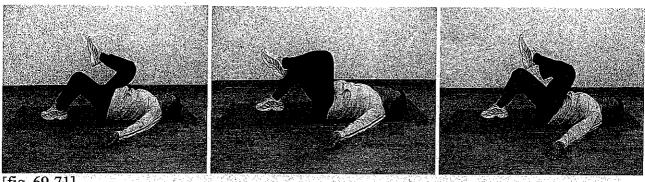




[fig. 66-68]

#### **ESERCIZI 19-20-21**

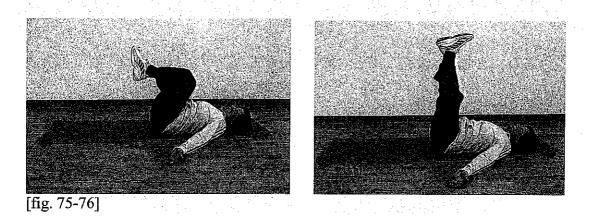
Sono esercizi strettamente collegati: il primo consiste nel portare (dalla posizione supina con le gambe piegate e le braccia tese in fuori) un ginocchio alla volta al petto (fig. 69,70,71) per rinforzare gli addominali (3 serie da 5 ripetizioni per gamba), il secondo (fig. 72,73,74) nello stendere (dalla stessa posizione dell'esercizio precedente) la gamba in alto, una volta portato il ginocchio al petto, e di mantenere la posizione per 8 secondi (2 serie), il terzo nel portare le ginocchia al petto e di stendere entrambe le gambe in alto contemporaneamente (fig. 75,76). Questa posizione verrà mantenuta per 8 secondi (2 serie). Questa successione di esercizi è da evitare in portatori di protesi totale d'anca e in soggetti con lombosciatalgia.



[fig. 69-71]



[fig. 72-74]



Da seduti spingere verso il basso il bastone puntato a terra e retrarre l'addome (fig. 77,78). Saranno eseguite 3 serie da 8 secondi.



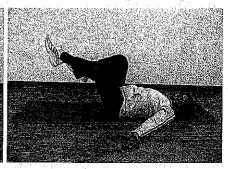


[fig. 77-78]

Bicicletta. Pedalare con una gamba alla volta e anche con entrambe le gambe (fig. 79,80,81) per 3 serie da 8-9 ripetizioni.



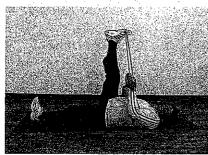




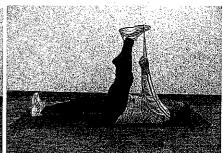
[fig. 79-81]

### **ESERCIZIO 24**

Estensione del ginocchio con l'aiuto di una corda o di una cintura per almeno 5 volte (fig. 82,83,84). L'esercizio viene svolto da seduti o da supini ed è importante per l'allungamento dei muscoli ischiocrurali e del tricipite surale.



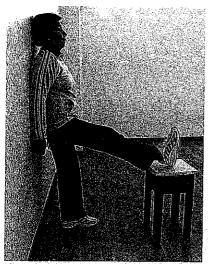


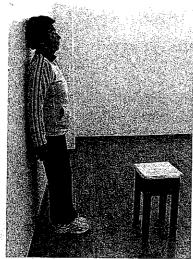


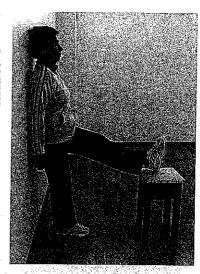
[fig. 82-84]

### **ESERCIZIO 25**

Viene eseguito con uno sgabello: si porta una gamba tesa sullo sgabello e si spinge il piede verso il basso (fig. 85,86,87). Viene svolto 3 volte per 5 secondi ed è evitato nella bassa funzione.

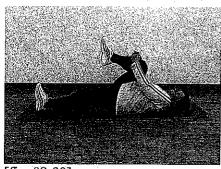


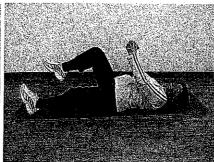


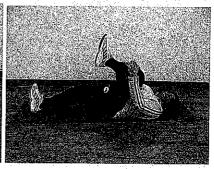


[fig. 85-87]

Viene eseguito da supini e consiste nel tenere un ginocchio al petto (fig. 88,89,90) con la gamba sotto tesa a terra (3 serie da 8 secondi). Lo scopo è quello di allungare i muscoli psoas e quadricipite.







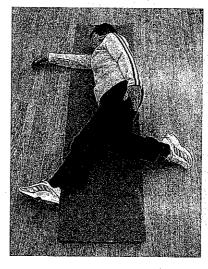
[fig. 88-90]

### **ESERCIZIO 27**

È svolto in decubito laterale e consiste nel mantenere per 7-8 secondi un piede sotto i glutei (fig. 91,92) (2 serie). Questo esercizio può essere svolto anche in piedi tenendo l'appoggio alla spalliera. Lo scopo è quello di allungare i muscoli psoas e quadricipite.

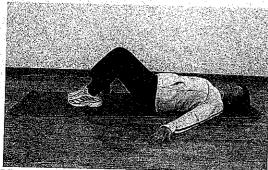


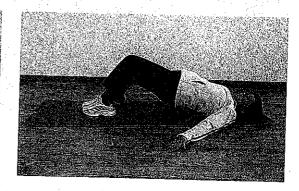




[fig. 91-92]

Dalla posizione supina, con le gambe piegate e i piedi a terra e si solleva il bacino, senza lordosizzare la schiena, staccando una vertebra per volta dal pavimento (fig. 93,94). Sono previste 4-5 serie da 4 secondi. L'esercizio è finalizzato al rinforzo dei glutei.





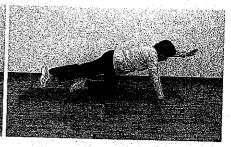
[fig. 93-94]

### **ESERCIZIO 29**

Dalla posizione quadrupedica, distendere un braccio avanti e la gamba opposta dietro (3 serie da 8 secondi) (fig 95,96,97). Per la bassa funzione può essere eseguito lo stesso esercizio in posizione eretta o appoggiati alla sedia; l'esercizio viene evitato o sospeso se insorge dolore alle ginocchia. L'esercizio è finalizzato al rinforzo dei glutei.



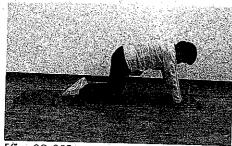


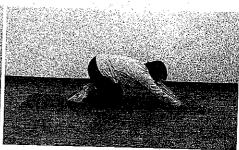


[fig. 95-97]

### **ESERCIZIO 30**

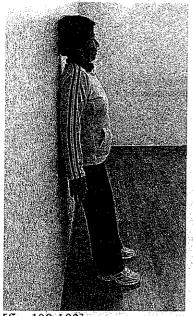
Allungamento della schiena: da seduti sulle ginocchia il soggetto si allunga in avanti mantenendo il bacino più vicino possibile ai piedi (fig. 98,99). Vengono eseguite 3 serie da 8 secondi. L'esercizio viene evitato o sospeso all'insorgenza di dolore al ginocchio.

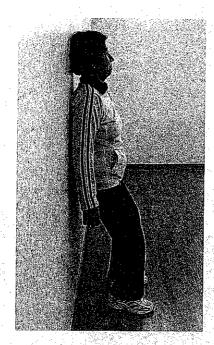


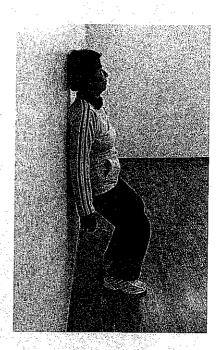


[fig. 98-99]

Dalla posizione eretta consiste nel mantenere la posizione con gambe piegate e schiena appoggiata al muro per 6 secondi (posizione della sedia) (fig. 100,101,102). Sono previste 3 ripetizioni. L'esercizio è necessario al rinforzo degli arti inferiori.



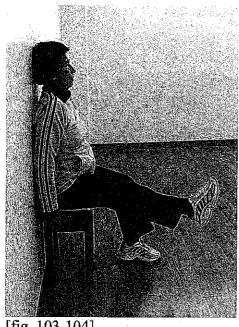




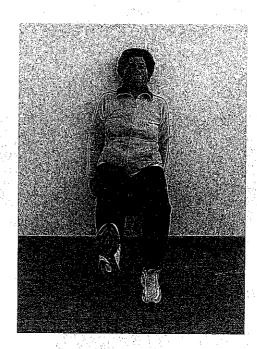
[fig. 100-102]

### **ESERCIZIO 32**

Sollevare leggermente la gamba tesa da terra per almeno 4 secondi (isometria dell'arto inferiore) (fig. 103,104). Sono previste 3 ripetizioni per gamba. L'esercizio viene eseguito da seduti per il basso livello o per chi ha patologie al ginocchio tali da non poter eseguire piegamenti sulle gambe a causa del dolore.

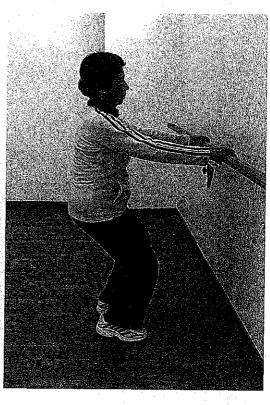






Svolto di fronte al muro o alla spalliera consiste nell'eseguire dei piegamenti sulle gambe (3 serie da 7-8 secondi) (fig. 105,106).





[fig. 105-106]

### **ESERCIZIO 34**

Viene svolto in posizione supina e consiste nel sollevare la gamba a ginocchio flesso ed eseguire delle rotazioni della caviglia (fig. 107,108,109). È un esercizio importante per il rinforzo degli arti inferiori e della caviglia. Per tutti coloro che hanno difficoltà nello sdraiarsi e rialzarsi da terra questi movimenti possono essere svolti in posizione eretta con un appoggio sicuro (muro, spalliera, sedia...). Sono previste 3 serie da 5 ripetizioni.



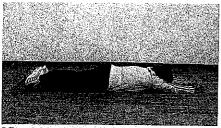


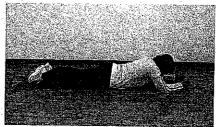


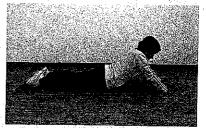


### **ESERCIZIO 35**

Gradualmente si passa dalla posizione prona a prona sui gomiti, fino ad eseguire estensioni con braccia distese a terra (fig. 110,111,112). Questo esercizio tende a rinforzare i muscoli estensori del rachide e la muscolatura cingolo-scapolare ed è ripetuto per 2 volte. Viene evitato in soggetti che lamentano dolore in questa posizione o per chi ha problemi respiratori.



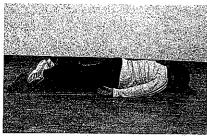


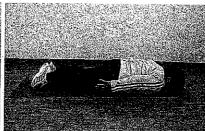


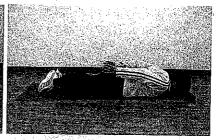
[fig. 110-112]

### **ESERCIZIO 36**

Da proni e con braccia lungo i fianchi, arcare la schiena con avvicinamento delle scapole (fig. 113,114,115). Una variante all'esercizio è quello di staccare la braccia dal pavimento verso l'alto. Questo esercizio tende a rinforzare i muscoli estensori del rachide, viene evitato in soggetti che lamentano dolore in questa posizione o per chi ha problemi respiratori. Si eseguono 3 serie da 3 ripetizioni.



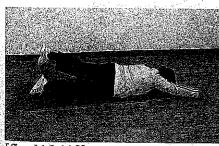


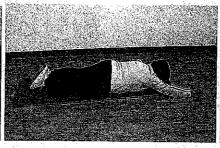


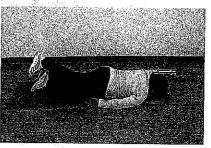
[fig. 113-115]

### **ESERCIZIO 37**

Da proni sollevare la gamba tesa dietro e il braccio opposto avanti (fig. 116,117,118) e mantenere la posizione per 6 secondi (3 serie). Questo esercizio tende a rinforzare i muscoli estensori del rachide, viene evitato nella bassa funzione.







[fig. 116-118]

#### ESERCIZIO 38

Da proni e con la testa su un lato, portare le braccia tese dal basso verso l'alto e in fuori (rasentare il pavimento) (fig. 119,120,121). Lo scopo è quello di rinforzare i muscoli estensori del rachide. L'esercizio è svolto per 3 serie da 3 ripetizioni ed è evitato nei soggetti con problemi respiratori.

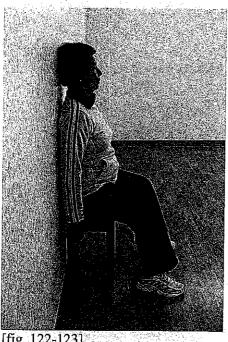




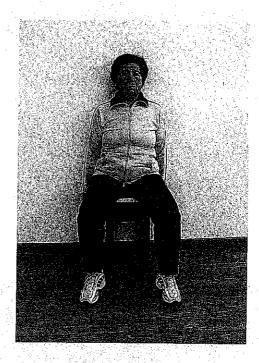


[fig. 119-121]

Da seduti viene mantenuta la posizione in estensione della colonna vertebrale per 8 secondi spingendo le spalle verso il basso (fig. 122,123). In questo esercizio si fa particolarmente attenzione a chi ha problemi respiratori.







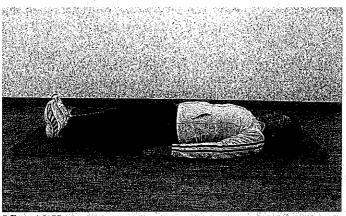
### **ESERCIZIO 40**

Da supini con gambe piegate e braccia lungo il corpo viene mantenuta la posizione con la schiena in allungamento per 8 secondi (fig. 124). In questo esercizio si fa particolarmente attenzione a chi ha problemi respiratori.



[fig. 124]

Da supini con gambe distese e braccia lungo il corpo viene mantenuta la posizione con la schiena in allungamento per 8 secondi (fig. 125).



[fig. 125]

### **ESERCIZIO 42**

Semisospensioni: piedi a terra alla fine della seduta, allungarsi alla spalliera o al muro per 10 secondi (anche con gambe piegate) (fig. 126,127).



[fig. 126-127]



### Bibliografia

- 1. Adams MA and Hutton WC. The effect of posture on diffusion into lumbar intervertebral discs. J Anat 147: 121-134, 1986.
- 2. Adams P, Eyre DR, and Muir H. Biochemical aspects of development and ageing of human lumbar intervertebral discs. Rheumatol Rehabil 16: 22-29., 1977.
- 3. Adams P and Muir H. Qualitative changes with age of proteoglycans of human lumbar discs. Ann Rheum Dis 35: 289-296., 1976.
- 4. Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, Benucci M, Monni M, Cappozzo A, and Stanhope SJ. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. J Am Geriatr Soc 51: 1419-1426, 2003.
- 5. Basmajian JV and De Luca C. Muscle alive their function revealed by electromiography. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.
- 6. Benvenuti F. Physiology of human balance. Adv Neurol 87: 41-51, 2001.
- 7. De Smet AA, Robinson RG, Johnson BE, and Lukert BP. Spinal compression fractures in osteoporotic women: patterns and relationship to hyperkyphosis. Radiology 166: 497-500., 1988.
- 8. Di Bari M, Chiarlone M, Matteuzzi D, Zacchei S, Pozzi C, Bellia V, Tarantini F, Pini R, Masotti G, and Marchionni N. Thoracic kyphosis and ventilatory dysfunction in unselected older persons: an epidemiological study in Dicomano, Italy. J Am Geriatr Soc 52: 909-915, 2004.
- 9. Ensrud KE, Black DM, Harris F, Ettinger B, and Cummings SR. Correlates of kyphosis in older women. The Fracture Intervention Trial Research Group. J Am Geriatr Soc 45: 682-687., 1997.
- 10. Ettinger B, Black DM, Palermo L, Nevitt MC, Melnikoff S, and Cummings SR. Kyphosis in older women and its relation to back pain, disability and osteopenia: the study of osteoporotic fractures. Osteoporos Int 4: 55-60., 1994.
- 11. Ferrucci L, Bandinelli S, Benvenuti E, Di Iorio A, Macchi C, Harris TB, and Guralnik JM. Subsystems contributing to the decline in ability to walk: bridging the gap between epidemiology and geriatric practice in the InCHIANTI study. J Am Geriatr Soc 48: 1618-1625, 2000.
- 12. Giovannoni S, Bini B, De Stefano R, Guizzardi G, Lenzini A, Matera D, Morelli A, and R. P. Mal di schiena: linee guida per la costruzione di percorsi assistenzialie aziendali nella primary care; processo di gestione-assistenza della persona adulta affetta da mal di schiena. Firenze: Consiglio Sanitario Regionale. Regione Toscana, 2003.
- 13. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick MES, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Sherr PA, and Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-repoted disability and prediction of mortality and nursing home admuission. Journal of Gerontology: medical science 49: 85-94, 1994.
- 14. Guralnik JM, Seeman TE, Tinetti ME, Nevitt MC, and Berkman LF. Validation and use of performance measures of functioning in a non-disabled older population: MacArthur studies of successful aging. Aging (Milano) 6: 410-419., 1994.
- 15. Hayes WC and Myers ER. Biomechanics of fractures. In: Osteoporosis: Etiology, Diagnosis, and Management (2nd ed.), edited by Riggs BL and Melton III LJ. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1995.
- Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA, and Kado DM. Hyperkyphotic posture and risk of future osteoporotic fractures: the Rancho Bernardo study. J Bone Miner Res 21: 419-423, 2006.
- 17. Huskisson EC, Jones J, and Scott PJ. Application of visual-analogue scales to the measurement of functional capacity. Rheumatol Rehabil 15: 185-187., 1976.
- 18. Johnston CC, Jr. and Epstein S. Clinical, biochemical, radiographic, epidemiologic, and economic features of osteoporosis. Orthop Clin North Am 12: 559-569., 1981.
- 19. Kalliomaki JL, Siltavuori L, and Virtama P. Stature and aging. J Am Geriatr Soc 21: 504-506., 1973.
- 20. Katzman WB, Sellmeyer DE, Stewart AL, Wanek L, and Hamel KA. Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. Arch Phys Med Rehabil 88: 192-199, 2007.
- 21. Leidig G, Minne HW, Sauer P, Wuster C, Wuster J, Lojen M, Raue F, and Ziegler R. A study of complaints and their relation to vertebral destruction in patients with osteoporosis. Bone Miner 8: 217-229, 1990.

- 22. Lynn SG, Sinaki M, and Westerlind KC. Balance characteristics of persons with osteoporosis. Arch Phys Med Rehabil 78: 273-277, 1997.
- 23. Mellin G. Correlations of spinal mobility with degree of chronic low back pain after correction for age and anthropometric factors. Spine 12: 464-468., 1987.
- 24. Negrini S, Giovannoni S, Minozzi S, Barneschi G, Bonaiuti D, Bussotti A, D'Arienzo M, Di Lorenzo N, Mannoni A, Mattioli S, Modena V, Padua L, Serafini F, and Violante FS. Diagnostic therapeutic flow-charts for low back pain patients: the Italian clinical guidelines. Eura Medicophys 42: 151-170, 2006.
- 25. Norkin CC and Lavangie PK. Joint structure and function. A comprehensive analysis. Philadelphia: Davis Company, 1992.
- 26. Oblak B, Mihelin M, and Gregoric M. Computer analysis of the correlations between visual stimulation, ocular movements and stabilograms. Agressologie 17: 11-14, 1976.
- 27. Resnick D. Degenerative diseases of the vertebral column. Radiology 156: 3-14., 1985.
- 28. Roland M and Morris R. A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. Spine 8: 141-144, 1983.
- 29. Roland M and Morris R. A study of the natural history of low-back pain. Part II: development of guidelines for trials of treatment in primary care. Spine 8: 145-150, 1983.
- 30. Rudd E. Preventive aspects of mobility and functional disability. Scand J Rheumatol Suppl 82: 25-32, 1989.
- 31. Ryan PJ, Blake G, Herd R, and Fogelman I. A clinical profile of back pain and disability in patients with spinal osteoporosis. Bone 15: 27-30., 1994.
- 32. Schenkman M, Morey M, and Kuchibhatla M. Spinal flexibility and balance control among community-dwelling adults with and without Parkinson's disease. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 55: M441-445., 2000.
- 33. Sinaki M. Musculoskeletal challenges of osteoporosis. Aging (Milano) 10: 249-262, 1998.
- 34. Sinaki M. Nonpharmacologic interventions. Exercise, fall prevention, and role of physical medicine. Clin Geriatr Med 19: 337-359, 2003.
- 35. Sinaki M, Itoi E, Rogers JW, Bergstralh EJ, and Wahner HW. Correlation of back extensor strength with thoracic kyphosis and lumbar lordosis in estrogen-deficient women. Am J Phys Med Rehabil 75: 370-374, 1996.
- 36. Sinaki M, Khosla S, Limburg PJ, Rogers JW, and Murtaugh PA. Muscle strength in osteoporotic versus normal women. Osteoporos Int 3: 8-12, 1993.
- 37. Sinaki M, McPhee MC, Hodgson SF, Merritt JM, and Offord KP. Relationship between bone mineral density of spine and strength of back extensors in healthy postmenopausal women. Mayo Clin Proc 61: 116-122., 1986.
- 38. Sinaki M and Offord KP. Physical activity in postmenopausal women: effect on back muscle strength and bone mineral density of the spine. Arch Phys Med Rehabil 69: 277-280., 1988.
- 39. Sudarsky L and Tideiksaar R. The cautious gait, fear of falling and psychogenic gait disorders. In: Gait Disorders of aging: falls and therapeutic strategies, edited by Masdeu JC, Sudarsky L and Wolfson L: Lippincott-Raven, 1997, p. 283-295.
- 40. Twomey L and Taylor J. Age changes in lumbar intervertebral discs. Acta Orthop Scand 56: 496-499, 1985.

# Capitolo VI

# AFA per soggetti con esiti cronici di ictus cerebrale

Francesco Benvenuti, Sara Corsi, Teresa Bertelli, Virginia Nucida, Antonio Taviani

### In questo capitolo

- Introduzione
- Scopi, indicazioni e controindicazioni
- Modalità di ingresso al programma e strategie di controllo, valutazione e rivalutazione dei partecipanti, ruoli delle figure preposte
- Numero di partecipanti per gruppo di esercizio e attrezzi utilizzati
- Protocollo degli esercizi

### Introduzione

### Generalità

L'ictus cerebrale è secondario ad insufficienza vascolare dell'encefalo per causa trombotica, embolica o emorragica. Le menomazioni neurologiche principali includono emiparesi o emiplegia, alterazioni della sensibilità dal lato affetto, alterazioni del campo visivo, afasia, aprassia. La loro gravità dipende dalla sede e dalla estensione della lesione e dalla disponibilità di circoli arteriosi di compenso.

Ha una incidenza di 220 casi per 100000 abitanti. Nonostante la mortalità nella fase acuta e subacuta sia elevata, molti sopravvivono anche per molti anni (il 35% più di 10 anni). Pertanto la prevalenza di individui con esiti cronici di ictus cerebrale è elevata e stimata di 600-800 casi per 100000 abitanti<sup>28</sup>.

Più della metà dei soggetti sopravvissuti all'ictus presenta esiti che causano disabilità significativa. In mancanza di dati certi si può stimare che circa il 40% presenta alterazioni motorie residuali minime tanto da permettere il ritorno al normale stile di vita mentre circa il 15% ha limitazioni residuali così gravi da causare completa dipendenza. Il restante 45% presenta limitazioni della funzione locomotoria e/o dell'uso dell'arto superiore tali da permettere ancora un certo grado di autonomia, anche se più o meno parziale. A questi ultimi si rivolge l'attenzione del progetto AFA oggetto di questo capitolo.

Dopo la fase acuta, il processo riabilitativo conduce al raggiungimento, in tempi variabili, del massimo di autonomia possibile (plateau riabilitativo). Se il livello funzionale permette di far fronte in completa autonomia alle esigenze della vita quotidiana, di uscire di casa e di riprendere le proprie attività vocazionali, il soggetto sarà anche capace di mantenere o perfino migliorare la propria capacità funzionale. Altrimenti si osserva un inesorabile lento declino solo parzialmente contrastato da sporadici cicli riabilitativi "di mantenimento". E' stato dimostrato infatti che la grave menomazione funzionale causa sedentarietà che, a sua volta, causa nuove menomazioni, nuove limitazioni funzionali, nuova disabilità con riduzione ulteriore della attività motoria e della partecipazione sociale<sup>3,5,6,11, 23, 33, 44, 46, 47</sup>. Numerose evidenze indicano che questo circolo vizioso può essere interrotto in modo efficace attraverso programmi di attività motoria di gruppo<sup>1,2,5,7,7</sup>. Il progetto AFA per i soggetti con esiti cronici di ictus cerebrale nasce da questa evidenza scientifica come strategia di intervento per soggetti con grave disabilità motoria residua per contrastare gli effetti della sedentarietà

# Gli esiti dell' ictus, effetti della sedentarietà

Negli ultimi anni numerosi studi hanno indagato gli effetti della sedentarietà in pazienti con esiti cronici di ictus cerebrale. E' da notare che questi effetti non sono specifici di questa condizione patologica ma simili a quelli osservati in molte altre condizioni croniche. Tuttavia, data la grave limitazione motoria che spesso caratterizza i soggetti colpiti da ictus cerebrale, questi fenomeni hanno una insorgenza più rapida ed una gravità più marcata.

La menomazione più evidente secondaria alla sedentarietà è l'imponente atrofia muscolare più marcata dal lato affetto che dal lato sano<sup>43</sup>. Questa si associa ad una profonda modificazione del fenotipo del muscolo con riduzione delle fibre di tipo I (ricche di glicogeno e resistenti alla fatica) ed aumento delle fibre di tipo IIa (povere di glicogeno e più facilmente affaticabili)<sup>10</sup>.

La riduzione del tessuto muscolare si associa ad un aumento di quello adiposo<sup>43</sup>. Nel muscolo aumenta la concentrazione di citochine infiammatorie ed in particolare del TNF $\alpha^{31}$ . che causa aumento della resistenza all'insulina. Ne consegue una alterazione del metabolismo glucidico che compare anche in coloro che non lo presentavano prima dell'evento acuto e un ulteriore aumento del rischio di recidiva di ictus<sup>34,36</sup>.

Il prolungato mantenimento della posizione seduta causa un accorciamento dei muscoli flessori ed un allungamento dei muscoli estensori. Questo porta ad un aggravamento del malallineamento posturale già compromesso dallo squilibrio funzionale tra i due lati del corpo e dalla frequente presenza di pattern di attivazione muscolare anormali dal lato malato. Con l'immobilità prolungata gli accorciamento muscolari possono strutturarsi e divenire non più modificabili. Il piede equinovaro, il ginocchio rigido, l'anca flessa ne sono frequenti manifestazioni.

La marcata ipomobilità porta ad una riduzione della massa ossea con marcato aumento del rischio di frattura, in particolare di collo femore, soprattutto dal lato paretico<sup>42</sup>. L'indebolimento della struttura ossea si associa ad un elevato rischio di caduta dovuto alle alterazioni motorie della malattia aumentando notevolmente il rischio di frattura<sup>41,51</sup>.

Se il decondizionamento cardiorespiratorio è una caratteristica comune dei soggetti sedentari possiamo immaginare cosa avviene ai soggetti con limitazioni motorie importanti come i soggetti con grave limitazione locomotoria secondaria ad ictus cerebrale. E' stato valutato che la capacità aerobica (VO<sub>2</sub> max) nei soggetti emiparetici cronici è minore del 40% rispetto a quella dei soggetti normali sedentari<sup>21,38</sup>. Questa riduzione della efficienza del sistema cardiorespiratorio ha conseguenze particolarmente pesanti sulla capacità funzionale e da sola spiega gran parte della disabilità di questi soggetti. La locomozione di un individuo normale è molto efficiente da un punto di vista energetico necessitando di una frazione minima della capacità aerobica. Al contrario un paziente emiparetico per camminare deve mettere in atto una serie di strategie compensatorie molto dispendiose da un punto di vista energetico. E' stato stimato nei soggetti con esiti importanti di ictus cerebrale che la frazione di capacità aerobica necessaria per la locomozione è di circa 66% del totale e di quasi il 100% per far fronte globalmente alle attività di base della vita quotidiana (alimentazione, igiene, abbigliamento, continenza, trasferimenti).

La riduzione dell'autonomia conduce ad una perdita della partecipazione con conseguente interruzione delle attività vocazionali, alterazione dei rapporti familiari e sociali. Il carico di assistenza richiesto può essere così importante da portare alla istituzionalizzazione. Non sorprendentemente, i soggetti con esiti cronici di ictus cerebrale presentano frequentemente sintomi depressivi<sup>8, 12, 16, 22, 27, 37, 48, 50</sup>.

# Scopi, indicazioni e controindicazioni

### Scopi e indicazioni

C'è evidenza nella letteratura scientifica che tutti gli effetti della sedentarietà elencati precedentemente possono essere corretti con programmi di attività motoria regolare e di lunga durata<sup>1,3,5,7,3,15,20,26,38,40,45,49</sup>. Questi programmi però devono essere adattati ai problemi fisici, neuropsicologici ed emozionali posti in modo specifico dagli esiti cronici dell'ictus cerebrale.

Il primo scopo dell'AFA è quello di aumentare o mantenere uno stile di vita attivo e conseguentemente la partecipazione sociale tramite un programma di esercizio finalizzato al miglioramento del trofismo muscolare, della flessibilità articolare e della funzione cardiorespiratoria, dell'equilibrio e della deambulazione. Scopi secondari sono la prevenzione della perdita di massa ossea e la prevenzione della sindrome cronica metabolica.

Il programma AFA è indicato per i soggetti con esiti di ictus cerebrale capaci di camminare autonomamente (anche se con l'ausilio di un bastone) per almeno 6 minuti ad una velocità di 0,15-0,6 stature/secondo. Una velocità inferiore a 0,15 stature al secondo rende problematico l'esercizio in gruppo ed è indice di gravissima compromissione della funzione locomotoria e di compromissione dell'equilibrio dinamico con conseguente alto rischio di caduta.

L'ingresso nel programma AFA viene raccomandato a tutti i soggetti con esiti cronici stabilizzati della malattia. Si raccomanda inoltre, al termine del programma riabilitativo individuale della fase acuta e subacuta della malattia l'adesione al programma di esercizio per prevenire il declino funzionale che frequentemente si osserva dopo la fine dell'intervento sanitario.

Il partecipante deve essere capace di raggiungere la palestra in modo autonomo o con l'aiuto dei familiari, in quanto questa attività non prevede trasporto sanitario.

### Controindicazioni

Il programma AFA non è indicato se:

- sono presenti alterazioni della comunicazione e degli apparati sensoriali così gravi da rendere impossibile la comprensione e/o l'esecuzione delle istruzioni date dall'insegnante (demenza, afasia, cecità, sordità);
- scompenso Cardiaco (>II NYHA);
- angina instabile:
- arteriopatia periferica sintomatica;
- malattia polmonare che richiede ossigeno terapia;
- recente (<3 mesi) infarto miocardico o ospedalizzazione;
- dolore che interferisca con l'esercizio;
- ipotensione ortostatica;
- ipertensione in precario controllo farmacologico (pressione arteriosa diastolica ≥ 95 mmHg, pressione arteriosa sistolica ≥160 mmHg).

Si raccomanda di verificare con il medico di medicina generale la presenza di qualsiasi altra condizione che possa controindicare un programma di esercizio fisico di bassa intensità.

# Modalità di ingresso al programma e strategie di controllo, valutazione e rivalutazione dei partecipanti, ruoli delle figure preposte

### Introduzione

I soggetti con esiti stabilizzati di ictus cerebrale sono riferiti dal medico di medicina generale o specialista ad un apposito ambulatorio del Dipartimento della Riabilitazione. Viene effettuata una valutazione medica e funzionale strutturata con lo scopo di verificare l'aderenza del soggetto ai criteri di inclusione ed esclusione al programma AFA. Gli strumenti valutativi utilizzati sono riassunti nella Tabella I.VI.

Dominio	Strumento		
Stato cognitivo	Mini Mental State Examination <sup>25</sup>		
Menomazione motoria	Motricity Index 9		
Limitazione funzionale	Test del cammino di 6 minuti <sup>35</sup> Short Physical Performance Battery <sup>24,29,30</sup> Scala di Berg <sup>4</sup>		
Disabilità	Barthel Index <sup>39</sup>		
Qualità della vita	Stroke Impact Scale 17,19		
Depressione	Hamilton Depression Scale <sup>32</sup>		

Tabella I. VI. Strumenti raccomandati per la valutazione di base e le valutazioni di controllo dei soggetti partecipanti al progetto AFA.

In presenza di fattori di esclusione modificabili il personale dell'ambulatorio si attiva, in collaborazione con il medico di medicina generale, per la loro correzione. Se la causa di non inclusione è il non riuscire a camminare ad una velocità di almeno 0,15 stature al secondo il cittadino viene inizialmente avviato ad un

programma sanitario riabilitativo propedeutico al termine del quale viene rivalutato la capacità locomotoria del soggetto.

I partecipanti sono rivalutati ad intervalli regolari di 6 mesi finalizzati non solo alla verifica degli efficacia e sicurezza del programma AFA, ma anche alla proattiva identificazione di nuove menomazioni modificabili.

Il personale controlla mensilmente la frequenza dei partecipanti al programma. In caso di abbandono si informa sulle ragioni e provvede ad identificare le soluzioni adeguate. Infine viene effettuato con visite nelle palestre un controllo sulla adesione degli insegnanti al protocollo di esercizio concordato.

### Il ruolo dell'insegnante

La conduzione di tutta l'attività motoria e lo svolgimento di ogni seduta dipende dall'insegnante. Il suo ruolo è complesso: comprende sia la figura del "tecnico competente" e professionalmente preparato, sia la figura dell'"animatore" ricco di carica vitale e di entusiasmo, capace di coinvolgere il soggetto in tutte le attività motorie proposte anche quando l'individuo non si sente propriamente adeguato. Attento al singolo e al gruppo, deve ricercare un rapporto empatico e deve essere attento alla informazioni provenienti dai partecipanti.

Il lavoro proposto deve attenersi rigidamente a quanto previsto dal protocollo di esercizio. Il ritmo degli esercizi deve essere adattato alle capacità evidenziate dai soggetti.

Gli esercizi devono sempre essere eseguiti in duplice "garanzia di sicurezza":

- sicurezza immediata per prevenire incidenti o disagi durante la lezione;
- sicurezza secondaria per evitare conseguenze anche d'ordine psicologico, emergenti di seguito alla lezione.

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 movimenti apparentemente banali. Le proposte devono essere trainanti e coinvolgenti al fine di stimolare una risposta motoria attiva e partecipe.

# Numero di partecipanti per gruppo di esercizio e attrezzi utilizzati

# Numero di partecipanti per gruppo di esercizio

Si raccomanda di non eccedere il numero di 12 partecipanti per gruppo di esercizio.

### Attrezzi utilizzati

I materiali e gli attrezzi che vengono utilizzati per il corretto svolgimento degli esercizi sono: tappetini, spalliere, parallele simmetriche, corrimano, sedie standard (altezza della seduta 45 cm), panche, coni e corde per la creazione di percorsi in palestra.

# Protocollo degli esercizi

Il protocollo AFA per soggetti con esiti cronici di ictus cerebrale si compone di una serie di 15 esercizi che sono svolti in palestra in sedute della durata di un'ora con una frequenza di 3 volte la settimana. Oltre al programma di esercizio in palestra vengono consigliati ai partecipanti 7 esercizi da eseguire a domicilio almeno 3 volte la settimana.

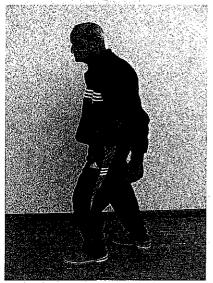
# Esercizi in palestra

#### **ESERCIZIO 1**

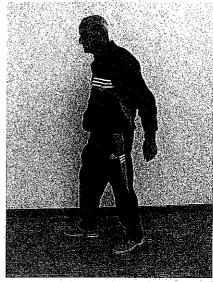
Cammino in palestra.

L'esercizio rappresenta la fase di riscaldamento che precede la batteria di esercizi. Ha come obiettivo l'aumento della capacità aerobica e l'endurance, quindi la capacità di resistere all'affaticamento durante sforzi prolungati e di recuperare più rapidamente. La durata del cammino è aumentata progressivamente. Si

inizia con 6 minuti e si aumenta a 9 e poi 12 nel corso delle prime 3 settimane di esercizio. E' necessario uno spazio ampio che possa garantire una buona agibilità di esecuzione della deambulazione in gruppo e, allo stesso tempo, fornisca la giusta sicurezza (assenza di ostacoli non previsti e appoggi distribuiti lungo il percorso. Con il passare delle settimane, con il miglioramento della funzione locomotoria è possibile variare la difficoltà dell'esercizio richiedendo cambi di direzione e sempre minor sostegno (fig. 1,2,3).



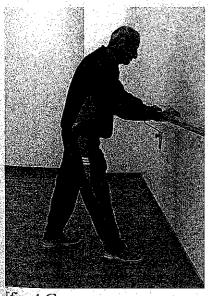


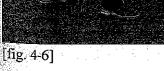


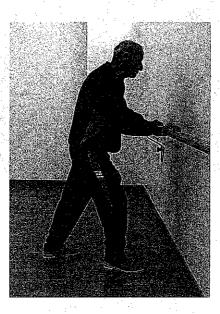
[fig. 1-3]

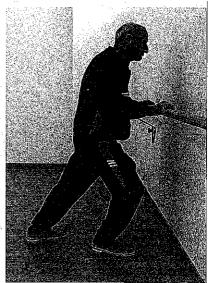
### **ESERCIZIO 2**

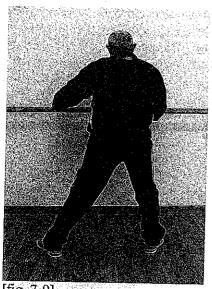
Trasferimenti di carico in senso antero-posteriore (fig. 4,5,6) e laterale (fig. 7,8,9). L'esercizio ha come obiettivi l'aumento dell'equilibrio e migliorare la distribuzione del carico agli arti inferiori durante il cammino e in posizione eretta. L'attenzione all'equilibrio è fondamentale per evitare le cadute che potrebbero avere esiti gravi. Questi movimenti producono una variazione della posizione del centro di massa del corpo rispetto alla base di appoggio richiedendo lo spostamento volontario del peso corporeo da un arto all'altro. Sono fondamentali per migliorare l'equilibrio e contribuiscono a migliorare il trofismo della muscolatura degli arti inferiori. Si inizia con 5 ripetizioni per arto nella prima settimana per giungere a 10 ripetizioni alla terza settimana di esercizio. Durante l'esecuzione dell'esercizio è richiesto l'appoggio anteriore (spalliera, parallele, corrimano). Con il miglioramento della capacità di esecuzione del compito è possibile incrementare il livello di difficoltà diminuendo il supporto concesso nel corso della prova.

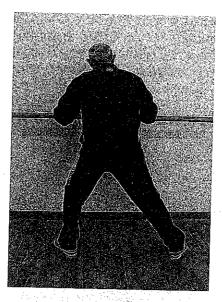


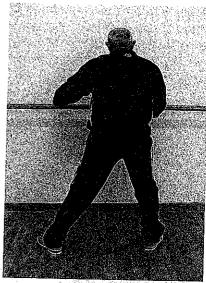










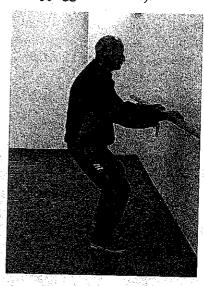


[fig. 7-9]

Mezzo squat (fig. 10.11).

L'esercizio ha come obiettivi il miglioramento dell'equilibrio nella stazione eretta, della simmetria di distribuzione del carico tra i due arti inferiori. Queste ripetizioni dei movimenti di flesso-estensione degli arti inferiori giova al miglioramento del trofismo muscolare (capacità di contrarsi e rilasciarsi) e della elasticità sia dei muscoli che dei ligamenti (ampiezza escursione articolare). Si inizia con 5 ripetizioni per raggiungere progressivamente 10 ripetizioni nella terza settimana di esercizio. Inizialmente si richiede durante la prova l'appoggio anteriore (spalliera, parallele, corrimano). Successivamente, per incrementare il livello di difficoltà, si propone di eseguire l'esercizio stando con la schiena appoggiata al muro (solo per i soggetti che hanno una sufficiente stabilità nella stazione eretta senza l'appoggio anteriore).





[fig. 10-11]

### **ESERCIZIO 4**

Circonduzione del bacino a ginocchia semiflesse (fig. 12,13,14).

L'esercizio si prefigge come obiettivi l'aumento dell'equilibrio in posizione eretta e la mobilizzazione del cingolo pelvico. Questo esercizio consente anche di migliorare l'elasticità e la tonicità dei muscoli deputati al sostegno del rachide. L'esercizio prevede inizialmente 5 ripetizioni per raggiungere progressivamente 10 ripetizioni nella terza settimana di esercizio. Durante l'esecuzione della prova è richiesto l'appoggio

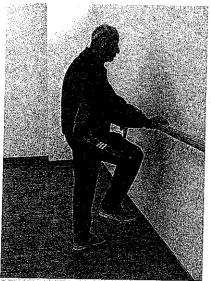
anteriore (spalliere, parallele, corrimano). Successivamente, per incrementare il livello di difficoltà, si riduce l'appoggio.



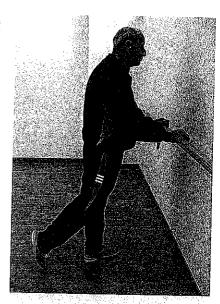
### **ESERCIZIO 5**

Movimenti dell'anca in abduzione (fig. 15), extra-rotazione (fig. 16,17) e flesso-estensione (fig. 18,19,20). Questa serie di esercizi ha lo scopo di migliorare l'escursione articolare dell'anca e l'allungamento dei muscoli ischiocrurali e tricipite surale. Si inizia con 5 ripetizioni per raggiungere progressivamente 10 ripetizioni nella terza settimana di esercizio. Durante l'esecuzione della prova è richiesto l'appoggio anteriore (spalliera, parallele, corrimano).



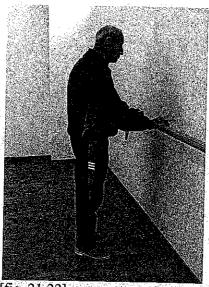






[fig. 18-20]

Movimenti alternati dei due arti di flessione anca-ginocchio, come nella simulazione del salire le scale (fig. 21,22). L'esercizio ha come obiettivi la mobilizzazione in catena delle articolazioni dell'arto inferiore (articolazioni dell'anca, del ginocchio, della caviglia e del piede), la coordinazione del gesto e il rinforzo della muscolatura degli arti inferiori. Si inizia con 8 ripetizioni per lato per raggiungere progressivamente 15 ripetizioni per lato nella terza settimana di esercizio. Durante l'esecuzione della prova è richiesto l'appoggio anteriore (spalliera, parallele, corrimano).





[fig. 21-22]

### **ESERCIZIO 7**

Da seduti, con busto eretto, mani incrociate e braccia in avanti a 90° rispetto al tronco: andare a toccare per terra strisciando lungo la gamba destra e successivamente lungo la gamba sinistra (fig. 23,24,25). L'esercizio ha come obiettivi l'allungamento dei muscoli paravertebrali e il miglioramento del controllo motorio del tronco. Si inizia con 5 ripetizioni per lato per raggiungere progressivamente 10 ripetizioni per lato alla terza settimana di esercizio. E' necessaria una panca o seduta comoda ad un'altezza di 45 cm dal suolo. Nei soggetti che manifestano maggiore difficoltà nel controllo del tronco in posizione seduta si può concedere il sostegno di un appoggio posteriore (per es. appoggio posteriore alla parete o allo schienale);

successivamente l'appoggio viene progressivamente ridotto. Migliorando la capacità di eseguire questo esercizio si richiede un allungamento sempre maggiore in avanti del tronco.



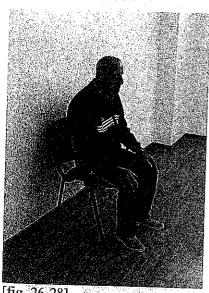


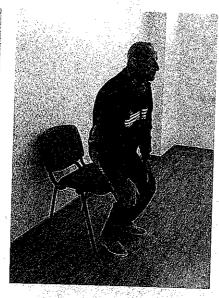


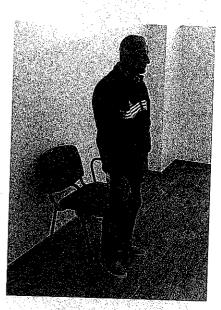
[fig. 23-25]

### **ESERCIZIO 8**

Passaggio dalla posizione seduta alla posizione eretta in sequenza (fig. 26,27,28). L'esercizio ha come obiettivo il miglioramento della coordinazione nell'esecuzione del gesto e di aumento della forza muscolare degli arti inferiori. Si inizia con 5 ripetizioni per lato per raggiungere progressivamente 10 ripetizioni per lato alla terza settimana di esercizio. Si richiede l'utilizzo di una panca o sedia ad una altezza della seduta di 45 cm. Nella fase iniziale è concesso di aiutarsi con gli arti superiori. Successivamente si richiede di alzarsi senza l'aiuto delle braccia.





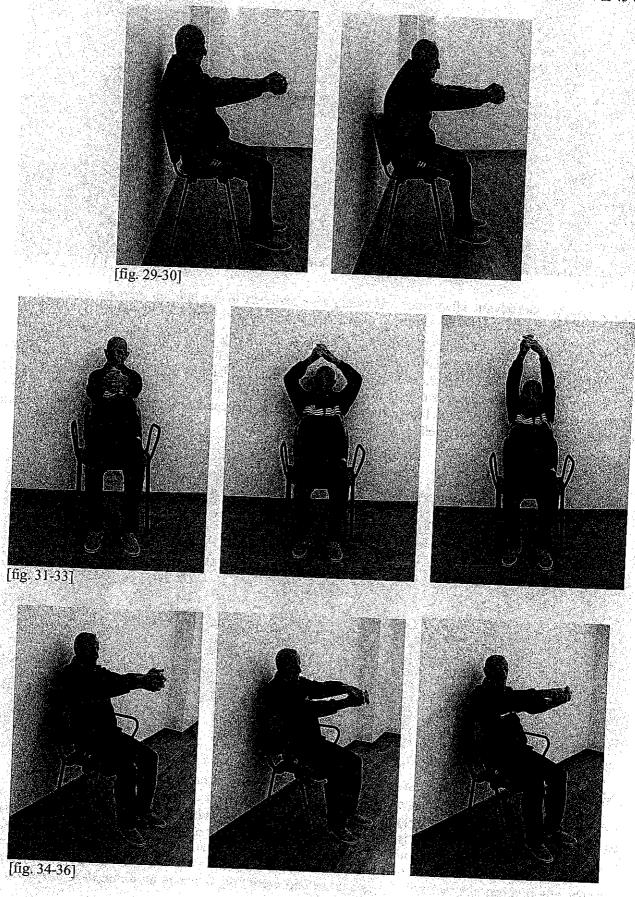


[fig. 26-28]

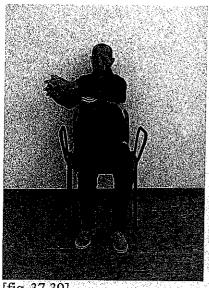
### ESERCIZIO 9

Da seduti con mani giunte e braccia in avanti: protrazione/retrazione delle spalle (fig. 29,30), elevazione e depressione delle spalle (fig. 31,32,33), prono-supinazione dell'arto superiore con braccia in avanti (fig.

L'esercizio ha come obiettivo il miglioramento del range di escursione articolare ed del trofismo muscolare a livello degli arti superiori. Si inizia con 5 ripetizioni per raggiungere 8-10 ripetizioni nella terza settimana di esercizio. E' necessario l'utilizzo di una panca o sedia comoda e sicura ad una altezza della seduta di 45 cm.



Seduto con mani giunte con braccia flesse a 90°, rotazioni del cingolo scapolare (fig. 37,38,39). L'esercizio ha come obiettivo il miglioramento del range di escursione articolare del cingolo scapolare e del rachide e facilitare la dissociazione dei movimenti dei due cingoli. Si inizia con 5 ripetizioni, poi con 8 per raggiungere 10 ripetizioni nella terza settimana di lavoro. E' necessaria una panca o sedia comoda e sicura con altezza della seduta di 45 cm.







[fig. 37-39]

### **ESERCIZIO 11**

Da seduti portare le braccia in appoggio lateralmente al bacino (fig. 40).

L'esercizio ha come obiettivo il miglioramento della flessibilità del tronco grazie al movimento di rotazione e la dissociazione dei movimenti dei cingoli scapolare e pelvico. Si inizia con 5 ripetizioni per lato per raggiungere 10 ripetizioni verso la la terza settimana di lavoro. E' necessario utilizzare una panca o seduta comoda e sicura ad una altezza di 45 cm.



Ripetizione dell'esercizio n. 10 di rotazione del cingolo scapolare dalla posizione eretta (fig. 41,42,43). L'esercizio ha come obiettivi il miglioramento dell'escursione articolare del rachide, la dissociazione dei movimenti dei due cingoli ed il miglioramento dell'equilibrio in stazione eretta. Si inizia con 5 ripetizioni per raggiungere progressivamente 10 ripetizioni nella terza settimana. E' necessario un appoggio sicuro nelle vicinanze per la sicurezza del soggetto. Progressione di difficoltà: all'inizio la schiena è appoggiata al muro,







# **ESERCIZIO 13**

Da seduti con la mano plegica appoggiata sulla panca e dita mantenute in estensione: si trasferisce il peso sul braccio; la gamba sana è accavallata sull'arto plegico e l'emibacino sano viene sollevato dal piano (fig.

Questo esercizio è finalizzato al miglioramento del trofismo e della elasticità della muscolatura degli arti superiori e del cingolo pelvico. Si inizia con 5 ripetizioni per raggiungere le 10 ripetizioni nelle prime 3 settimane. Si richiede l'utilizzo di una panca o seduta comoda e sicura ad una altezza di 45 cm. Si consiglia di partire con il trasferimento di carico sul lato sano per far comprendere meglio l'esecuzione dell'esercizio.

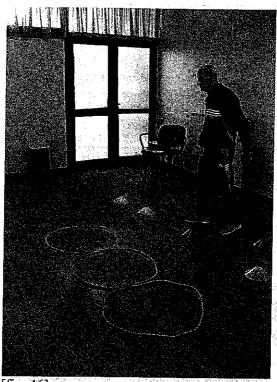






Cammino in percorso variabile (fig. 46).

L'insegnante disegna un percorso con corde e coni e mostra ai partecipanti il percorso da seguire. L'insegnante cammina a fianco di ciascun partecipante per evitare fenomeni di caduta al suolo. L'esercizio è finalizzato al miglioramento dell'equilibrio dinamico durante la deambulazione. Le ripetizioni dell'esercizio aumentano progressivamente da 1 a 2 per seduta.



[fig. 46]

#### **ESERCIZIO 15**

Ripetizione dell'esercizio n. 1.

La durata del cammino è la stessa dell'esercizio di cammino iniziale. Si richiede uno spazio ampio che possa garantire una buona agibilità di esecuzione della deambulazione in gruppo ma allo stesso tempo fornisca la giusta sicurezza, quindi sia priva di ostacoli non previsti e abbia degli appoggi distribuiti lungo il percorso stesso.

### Esercizi per casa

Il partecipante viene stimolato ad aumentare la propria attività fisica anche a domicilio. In questa ottica viene consigliato, oltre alle attività motorie normali svolte quotidianamente, di dedicare del tempo tre giorni la settimana in modo specifico all'esercizio fisico. Viene sottolineata l'importanza che questa attività ha in continuità con quella della palestra. I familiari, se necessario, vengono coinvolti nello stimolare / assistere in questa attività.

Il programma a casa, che si compone di 7 esercizi che deve essere eseguito nei giorni in cui non c'è seduta in palestra. Viene consegnato un diario con la descrizione dei 7 esercizi con specificazione della loro durata / numero di ripetizioni e le modalità di compilazione del diario stesso (marcare con una "x" quando avrà fatto un determinato esercizio, o lasciare uno spazio vuoto, se al contrario non l'avrà eseguito) (Tab.I.VI). Il diario prevede in modo preordinato dalla prima settimana in poi una progressione nella durata/numero di ripetizioni dei singoli esercizi.

	<u>. La b</u> ana banata	ESERCIZI PER CASA			\$4.34.XX		
ATTIVITA Mettere una X se fatto		1° settimana	2° settimana	2° settimana		3° seftimana	
	Mar Gio Sab	Mar Gio	Sab	Mar Gio	Sab		
Cammino (possibilmente		6 minuti	6 minuti	6 minuti		9 minuti	
continuativo)		X	<b>\</b>				
Alzarsi e sedersi da una sedia	5 volte consecutivament	5 volte consec	5 volte consecutivamente		7 volte consecutivamente		
	X				<del></del>		
alire e scendere le scale		rampa di scale	I rampa di scale		1 rampa di scale		

Tab.I.VI. Diario degli esercizi svolti a domicilio (esempio per alcuni esercizio nelle prime 3 settimane)

Camminare (fig. 1,2,3). L'esercizio l'obiettivo di aumentare la resistenza allo sforzo. Si inizia con un cammino continuativo di 6' aumentando di 3' ogni 2 settimane fino al raggiungimento di 15 minuti.

# **ESERCIZIO 2**

Alzarsi e sedersi dalla sedia (fig. 26,27,28). L'esercizio ha come obiettivo la mobilizzazione in catena delle articolazioni degli arti inferiori e l'aumento della resistenza allo sforzo. Si inizia con 5 ripetizioni consecutive. Si aumenta di due ripetizioni ogni 2 settimane fino ad arrivare a 9 alla sesta settimana.

### **ESERCIZIO 3**

Salire e scendere le scale (fig. 48,49). L'esercizio ha come obiettivi la mobilizzazione in catena delle articolazioni degli arti inferiori e l'aumento della resistenza allo sforzo. Si richiede di salire e scendere una rampa di scale nel primo mese per poi passare





Da seduti con mani giunte e braccia in alto: elevazione e depressione delle spalle (fig. 31,32,33). L'esercizio ha come obiettivo il miglioramento della mobilità del cingolo scapolare e delle capacità di allungamento della muscolatura dell'arto superiore. Si inizia con 3 ripetizioni consecutive aumentando poi progressivamente fino a 8 alla fine del secondo mese.

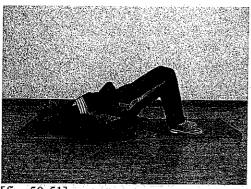
#### **ESERCIZIO 5**

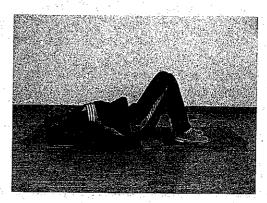
Da seduti su una panca, busto eretto, mani incrociate e braccia in avanti a 90° rispetto al busto: andare a toccare per terra strisciando lungo la gamba destra e poi lungo quella sinistra (fig. 23,24,25). L'esercizio viene ripetuto per 30 secondi. Ha come obiettivi l'allungamento dei muscoli paravertebrali e il miglioramento del controllo motorio del tronco.

#### **ESERCIZIO 6**

Supino con gambe flesse eseguire "il ponte" (fig. 50,51)

Facendo punto fisso sui piedi e sulle spalle, il soggetto alza il bacino, mantiene la posizione per 5 secondi. L'esercizio può essere svolto su un tappetino morbido adagiato sul terreno o su un letto con superficie ragionevolmente rigida. L'obiettivo dell'esercizio è la mobilizzazione dell'articolazione del bacino e l'allungamento muscolare. Inizialmente si richiede la ripetizione dell'esercizio per 3 volte; alla quinta settimana si passa a 8 ripetizioni, all'undicesima settimana s'incrementa la prova fino a 11 ripetizioni.





[fig. 50-51]

#### **ESERCIZIO 7**

Da supini con gambe piegate, rotazione del bacino e delle gambe con spalle ferme (fig. 52,53,54). L'esercizio può essere svolto su un tappetino morbido adagiato sul terreno o sul letto con superficie ragionevolmente rigida. L'obiettivo è la mobilizzazione dell'articolazione dell'anca e l'allungamento muscolare. Inizialmente si richiede di compiere 10 ripetizioni (5 per lato) e di passare successivamente a 16 ripetizioni (8 per lato) alla 3° settimana e 20 ripetizioni (10 per lato) alla 6° settimana.



[fig. 52-54]





### Bibliografia

- 1. Alon G, Sunnerhagen KS, Geurts AC, and Ohry A. A home-based, self-administered stimulation program to improve selected hand functions of chronic stroke. NeuroRehabilitation 18: 215-225, 2003.
- 2. Bastille JV and Gill-Body KM. A yoga-based exercise program for people with chronic poststroke hemiparesis. Phys Ther 84: 33-48, 2004.
- 3. Bean JF, Vora A, and Frontera WR. Benefits of exercise for community-dwelling older adults. Arch Phys Med Rehabil 85: S31-42; quiz S43-34, 2004.
- 4. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, and Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Canadian Journal of Public Health- Supplement 2 83: 7-11, 1992.
- 5. Butler RN, Davis R, Lewis CB, Nelson ME, and Strauss E. Physical fitness: benefits of exercise for the older patient. 2. Geriatrics 53: 46, 49-52, 61-42, 1998.
- 6. Cartee GD. Aging skeletal muscle: response to exercise. Exerc Sport Sci Rev 22: 91-120, 1994.
- 7. Chu KS, Eng JJ, Dawson AS, Harris JE, Ozkaplan A, and Gylfadottir S. Water-based exercise for cardiovascular fitness in people with chronic stroke: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 85: 870-874, 2004.
- 8. Clarke PJ, Black SE, Badley EM, Lawrence JM, and Williams JI. Handicap in stroke survivors. Disabil Rehabil 21: 116-123, 1999.
- 9. Collin C and Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. J Neurol Neurosurg Psychiatry 53: 576-579, 1990.
- 10. De Deyne PG, Hafer-Macko CE, Ivey FM, Ryan AS, and Macko RF. Muscle molecular phenotype after stroke is associated with gait speed. Muscle Nerve 30: 209-215, 2004.
- 11. de los Reyes AD, Bagchi D, and Preuss HG. Overview of resistance training, diet, hormone replacement and nutritional supplements on age-related sarcopenia--a minireview. Res Commun Mol Pathol Pharmacol 113-114: 159-170, 2003.
- 12. Dennis M, O'Rourke S, Lewis S, Sharpe M, and Warlow C. Emotional outcomes after stroke: factors associated with poor outcome. J Neurol Neurosurg Psychiatry 68: 47-52, 2000.
- 13. Dobrovolny CL, Ivey FM, Rogers MA, Sorkin JD, and Macko RF, Reliability of treadmill exercise testing in older patients with chronic hemiparetic stroke. Arch Phys Med Rehabil 84: 1308-1312, 2003.
- 14. Duncan P, Richards L, Wallace D, Stoker-Yates J, Pohl P, Luchies C, Ogle A, and Studenski S. A randomized, controlled pilot study of a home-based exercise program for individuals with mild and moderate stroke. Stroke 29: 2055-2060, 1998.
- 15. Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Reker D, Perera S, Yates J, Koch V, Rigler S, and Johnson D. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. Stroke 34: 2173-2180, 2003.
- 16. Duncan PW, Samsa GP, Weinberger M, Goldstein LB, Bonito A, Witter DM, Enarson C, and Matchar D. Health status of individuals with mild stroke. Stroke 28: 740-745, 1997.
- 17. Duncan PW, Wallace D, Lai SM, Johnson D, Embretson S, and Laster LJ. The stroke impact scale version 2.0. Evaluation of reliability, validity, and sensitivity to change. Stroke 30: 2131-2140, 1999.
- 18. Duncan PW, Wallace D, Studenski S, Lai SM, and Johnson D. Conceptualization of a new stroke-specific outcome measure: the stroke impact scale. Top Stroke Rehabil 8: 19-33, 2001.
- 19. Edwards B and O'Connell B. Internal consistency and validity of the Stroke Impact Scale 2.0 (SIS 2.0) and SIS-16 in an Australian sample. Qual Life Res 12: 1127-1135, 2003.
- 20. Eng JJ, Chu KS, Kim CM, Dawson AS, Carswell A, and Hepburn KE. A community-based group exercise program for persons with chronic stroke. Med Sci Sports Exerc 35: 1271-1278, 2003.
- 21. Eng JJ, Dawson AS, and Chu KS. Submaximal exercise in persons with stroke: test-retest reliability and concurrent validity with maximal oxygen consumption. Arch Phys Med Rehabil 85: 113-118, 2004.
- 22. Everson SA, Roberts RE, Goldberg DE, and Kaplan GA. Depressive symptoms and increased risk of stroke mortality over a 29-year period. Arch Intern Med 158: 1133-1138, 1998.

- 23. Ferrucci L, Baldasseroni S, Bandinelli S, de Alfieri W, Cartei A, Calvani D, Baldini A, Masotti G, and Marchionni N. Disease severity and health-related quality of life across different chronic conditions. J Am Geriatr Soc 48: 1490-1495, 2000.
- 24. Ferrucci L, Bandinelli S, Benvenuti E, Di Iorio A, Macchi C, Harris TB, and Guralnik JM. Subsystems contributing to the decline in ability to walk: bridging the gap between epidemiology and geriatric practice in the InCHIANTI study. J Am Geriatr Soc 48: 1618-1625, 2000.
- 25. Folstein MF, Folstein SE, and McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res 12: 189-198., 1975.
- 26. Fujiwara T, Liu M, and Chino N. Effect of pedaling exercise on the hemiplegic lower limb. Am J Phys Med Rehabil 82: 357-363, 2003.
- 27. Gall A. Post stroke depression. Hosp Med 62: 268-273, 2001.
- 28. Gensini G and Zaninelli A. Ictus cerebrale: linee guida italiane di prevenzione e trattamento (SPREAD). Milano: Pubblicazioni Catel spa, 2003.
- 29. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick MES, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Sherr PA, and Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-repoted disability and prediction of mortality and nursing home admuission. Journal of Gerontology: medical science 49: 85-94, 1994.
- 30. Guralnik JM, Seeman TE, Tinetti ME, Nevitt MC, and Berkman LF. Validation and use of performance measures of functioning in a non-disabled older population: MacArthur studies of successful aging. Aging (Milano) 6: 410-419., 1994.
- 31. Hafer-Macko CE, Yu S, Ryan AS, Ivey FM, and Macko RF. Elevated tumor necrosis factor-alpha in skeletal muscle after stroke. Stroke 36: 2021-2023, 2005.
- 32. Hamilton M. A rating scale for depression. J Neurol Neurosurg Psychiatry 23: 56-62, 1960.
- 33. Hoenig H, Nusbaum N, and Brummel-Smith K. Geriatric rehabilitation: state of the art. J Am Geriatr Soc 45: 1371-1381, 1997.
- 34. Kernan WN, Inzucchi SE, Viscoli CM, Brass LM, Bravata DM, and Horwitz RI. Insulin resistance and risk for stroke. Neurology 59: 809-815, 2002.
- 35. King S, Wessel J, Bhambhani Y, Maikala R, Sholter D, and Maksymowych W. Validity and reliability of the 6 minute walk in persons with fibromyalgia. J Rheumatol 26: 2233-2237, 1999.
- 36. Kurl S, Laukkanen JA, Niskanen L, Laaksonen D, Sivenius J, Nyyssonen K, and Salonen JT. Metabolic syndrome and the risk of stroke in middle-aged men. Stroke 37: 806-811, 2006.
- 37. Loong CK, Kenneth NK, and Paulin ST. Post-stroke depression: outcome following rehabilitation. Aust N Z J Psychiatry 29: 609-614, 1995.
- 38. Macko RF, DeSouza CA, Tretter LD, Silver KH, Smith GV, Anderson PA, Tomoyasu N, Gorman P, and Dengel DR. Treadmill aerobic exercise training reduces the energy expenditure and cardiovascular demands of hemiparetic gait in chronic stroke patients. A preliminary report. Stroke 28: 326-330, 1997.
- 39. Mahoney FI and Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. Maryland State Med J 14: 61-65, 1965.
- 40. Meek C, Pollock A, Potter J, and Langhorne P. A systematic review of exercise trials post stroke. Clin Rehabil 17: 6-13, 2003.
- 41. Ramnemark A, Nilsson M, Borssen B, and Gustafson Y. Stroke, a major and increasing risk factor for femoral neck fracture. Stroke 31: 1572-1577, 2000.
- 42. Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R, Olsson T, and Gustafson Y. Hemiosteoporosis after severe stroke, independent of changes in body composition and weight. Stroke 30: 755-760, 1999.
- 43. Ryan AS, Dobrovolny CL, Smith GV, Silver KH, and Macko RF. Hemiparetic muscle atrophy and increased intramuscular fat in stroke patients. Arch Phys Med Rehabil 83: 1703-1707, 2002.
- 44. Sargeant LA, Wilks RJ, and Forrester TE. Chronic diseases—facing a public health challenge. West Indian Med J 50 Suppl 4: 27-31, 2001.
- 45. Saunders DH, Greig CA, Young A, and Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. Cochrane Database Syst Rev: CD003316, 2004.
- 46. Simonsick EM, Lafferty ME, Phillips CL, Mendes de Leon CF, Kasl SV, Seeman TE, Fillenbaum G, Hebert P, and Lemke JH. Risk due to inactivity in physically capable older adults. Am J Public Health 83: 1443-1450, 1993.
- 47. Singh VN. A current perspective on nutrition and exercise. J Nutr 122: 760-765, 1992.

- 48. Spalletta G, De Angelis D, and Caltagirone C. Poststroke depression and emotional incontinence. Neurology 55: 1760-1761, 2000.
- 49. Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, and Brouwer B. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. Arch Phys Med Rehabil 80: 1211-1218, 1999.
- 50. Toso V, Gandolfo C, Paolucci S, Provinciali L, Torta R, and Grassivaro N. Post-stroke depression: research methodology of a large multicentre observational study (DESTRO). Neurol Sci 25: 138-144, 2004.
- 51. Yates JS, Lai SM, Duncan PW, and Studenski S. Falls in community-dwelling stroke survivors: an accumulated impairments model. J Rehabil Res Dev 39: 385-394, 2002.