

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/288839147>

LA PRESCRIZIONE DELL'ESERCIZIO FISICO IN AMBITO CARDIOLOGICO Documento Cardiologico di Consenso della Task...

Data · January 2016

CITATIONS

0

READS

244

4 authors, including:



[Roberto Carlon](#)

Azienda ULSS numero 15 Alta Padovana

152 PUBLICATIONS 189 CITATIONS

SEE PROFILE

LA PRESCRIZIONE DELL'ESERCIZIO FISICO IN AMBITO CARDIOLOGICO

**Documento Cardiologico di Consenso
della Task Force Multisocietaria**

Federazione Medico Sportiva Italiana (FMSI)

Società Italiana di Cardiologia dello Sport (SIC Sport)

Associazione Nazionale Cardiologi Extra-Ospedalieri (ANCE)

Associazione Nazionale Medici Cardiologi Ospedalieri (ANMCO)

Gruppo Italiano di Cardiologia Riabilitativa (GICR)

Società Italiana di Cardiologia (SIC)

LA PRESCRIZIONE DELL'ESERCIZIO FISICO IN AMBITO CARDIOLOGICO

Documento Cardiologico di Consenso della Task Force Multisocietaria

FMSI - SIC Sport - ANCE - ANMCO - GICR - SIC

Componenti / Autori

Franco Giada (*Chairman*)

Dipartimento Cardiovascolare
Ospedale Umberto I, Mestre-Venezia

Piergiuseppe Agostoni

Centro Cardiologico Monzino
IRCCS, Università di Milano, Milano

Romualdo Belardinelli

Ospedali Riuniti
Presidio Cardiologico "G.M. Lancisi"
Ancona

Roberto Carlon

Dipartimento Cardiovascolare
Ospedale Civile, Cittadella (PD)

Luigi D'Andrea

Cattedra di Patologia Clinica
Università degli Studi Federico II, Napoli

Antonino de Francesco

Servizio di Cardiologia dello Sport
A.O. San Giovanni-Addolorata
Roma

Riccardo Guglielmi

Cardiologia Clinica di Supporto
alla Medicina dello Sport
Azienda Policlinico Consortoriale, Bari

Antonio Notaristefano

Unità di Terapia Intensiva Cardiologica
Azienda Ospedaliera, Perugia

Maria Penco

Scuola di Specializzazione
in Cardiologia - Università di L'Aquila

Alessandro Biffi (*Chairman*)

Istituto di Medicina
e Scienza dello Sport, CONI, Roma

Alberto Anedda

Presidio Medicina dello Sport
AUSL Parma

Roberto Bettini

DH Cardiologia Riabilitativa
Ospedale S. Giovanni
Mezzolombardo (TN)

Bruno Carù

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Milano

Pietro Delise

U.O. di Cardiologia
Ospedale di Conegliano (TV)

Francesco Fattiolli

Centro Regionale di Riferimento
per la Riabilitazione Cardiologica
A.O.U. Careggi, Firenze

Umberto Guiducci

Dipartimento Area Critica
Arcispedale S. Maria Nuova
Reggio Emilia

Antonio Pelliccia

Istituto di Medicina
e Scienza dello Sport, CONI, Roma

Francesco Perticone

Università Magna Graecia
Catanzaro

Gaetano Thiene

Istituto di Anatomia Patologica
Università degli Studi di Padova

Paolo Zeppilli

Istituto di Medicina Interna e Geriatria
Cattedra e Scuola di Specializzazione
in Medicina dello Sport Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Margherita Vona

Riabilitazione Cardiologica
Ospedale Beauregard, Aosta

Esperti Consultati

Paolo A. Adami

Federazione Italiana
di Aerobica e Fitness, Roma

Umberto Berrettini

Cardiologia, Ospedale Cardiologico
G.M. Lancisi - Ancona

Raffaele Calabrò

Cattedra di Cardiologia
Unità delle Cardiopatie Congenite dell'Adulto
II Università degli Studi di Napoli

Pierluigi Colonna

Cardiologia Pediatrica
Ospedale Cardiologico G.M. Lancisi, Ancona

Roberto D'Ajello

Avvocato Generale
presso la Corte d'Appello di Napoli

Bruno De Piccoli

Dipartimento Cardiovascolare
Ospedale Umberto I, Mestre-Venezia

Simona Giampaoli

Istituto Superiore di Sanità
Roma

Elio Palombj

Facoltà di Scienze Politiche
Università degli Studi Federico II
Napoli

Silvia Priori

Divisione di Cardiologia Molecolare
Fondazione S. Maugeri
Università degli Studi di Pavia

Giuseppe Maria Andreozzi

U.O.C. di Angiologia
A.O. Università degli Studi di Padova

Antonio Bonetti

Cattedra di Medicina dello Sport
Università degli Studi di Parma

Armando Calzolari

Medicina dello Sport
Ospedale Pediatrico
Bambino Gesù, Roma

Domenico Corrado

Cattedra di Cardiologia
Università degli Studi di Padova

Francesco De Falco

Sost. Procuratore della Repubblica
presso il Tribunale di Benevento

Marcello Faina

Istituto di Medicina
e Scienza dello Sport, CONI, Roma

Alfredo Leone

U.O.S. di Riabilitazione Vascolare
Casa di Cura Carmide - Catania

Fernando Maria Picchio

Cardiologia Pediatrica
e dell'Età Evolutiva
Università degli Studi di Bologna

Antonio Raviele

Dipartimento Cardiovascolare
Ospedale Umberto I
Mestre-Venezia

Mimi Rodriguez

Federazione Italiana
di Aerobica e Fitness - Roma

Berardo Sarubbi

Cattedra di Cardiologia
Unità delle Cardiopatie Congenite dell'Adulto
II Università degli Studi di Napoli

Gabriele Vignati

Dipartimento Cardiologico "A. De Gasperis"
Azienda Ospedaliera
Niguarda Ca' Grande - Milano

Massimo Santini

U.O. di Cardiologia
Ospedale San Filippo Neri - Roma

Sirio Smplicio

Istituto di Medicina Legale
Università degli Studi di Bari

Revisori del Documento

Paolo Alboni

Unità Operativa di Cardiologia
Ospedale di Cento (FE)

Maurizio Casasco

Scuola di Specializzazione
in Medicina dello Sport
Università degli Studi di Brescia

Marcello Disertori

U.O. di Cardiologia
Ospedale di Trento

Maurizio Lunati

Unità Operativa di Cardiologia
Ospedale Niguarda, Milano

Giuseppe Vergara

Unità Operativa di Cardiologia
Ospedale di Rovereto (TN)

Giuseppe Calsamiglia

Unità Operativa di Cardiologia
Fondazione S. Maugeri, Pavia

Daniele D'Este

U.O. di Cardiologia
Ospedale di Mirano
Venezia

Pantaleo Giannuzzi

Divisione di Cardiologia, Fondazione S. Maugeri
IRCCS Istituto Scientifico di Veruno (NO)

Carlo Menozzi

Unità Operativa di Cardiologia
Ospedale di Reggio Emilia

Indirizzo per la corrispondenza:

Franco Giada

Dipartimento Cardiovascolare
Ospedale Umberto I
Via Circonvallazione 50
30170, Mestre-Venezia - tel. 041/2607201
e-mail: francogiada@hotmail.com

Alessandro Biffi

Istituto di Medicina
e Scienza dello Sport del CONI
Via dei Campi Sportivi, 46
00196, Roma - tel. 06/36859185
e-mail: a.biffi@libero.it

INDICE

Introduzione	7
Attività fisica e Malattie Cardiovascolari: Aspetti Clinici ed Epidemiologici	12
Classificazione delle Attività Fisiche e Sportive	29
Valutazione dell'Efficienza Cardio-Respiratoria	35
Effetti dell'Esercizio Fisico sui Fattori di Rischio Cardiovascolari	42
Rischi Cardiovascolari dell'Esercizio Fisico e screening cardiologico preventivo	56
Prescrizione dell'Attività Fisica nel Soggetto Sano e nel Cardiopatico: Principi Generali	68
L'Esercizio Fisico nel Paziente con Aritmie	83
L'Esercizio Fisico nel Paziente con Cardiopatia Ischemica	104
L'Esercizio Fisico nel Paziente con Insufficienza Cardiaca Cronica e nel Paziente Sottoposto a Trapianto Cardiaco	122
L'Esercizio Fisico nel Paziente con Valvulopatia Nativa o Operata	140
L'Esercizio Fisico nel Paziente con Cardiopatie Congenite	155
L'Esercizio Fisico nel Paziente con Arteriopatia Obliterante Cronica Periferica	160
L'Esercizio Fisico nel Paziente Iperteso	171
Aspetti Medico-Legali ed Organizzativi	177

Prefazione

Studi epidemiologici, clinici e di laboratorio hanno fornito evidenze definitive sulle capacità dell'attività fisica di migliorare le prestazioni fisiche e di ridurre la morbilità e la mortalità cardiovascolare. L'attività fisica, inoltre, sembra in grado di ridurre significativamente il rischio di sviluppare anche altre malattie croniche, quali l'obesità, l'osteoporosi, il diabete, le neoplasie e la depressione. Per tale ragione, l'esercizio fisico si propone come mezzo preventivo e terapeutico fisiologico, economico ed efficace in numerose condizioni cliniche. La promozione dell'attività fisica nella popolazione generale, quindi, rappresenta uno degli obiettivi primari delle nostre istituzioni sanitarie.

Nonostante i numerosi dati scientifici a nostra disposizione spingano a seguire uno stile di vita fisicamente attivo, al giorno d'oggi solo una minoranza della popolazione italiana ed europea pratica regolarmente esercizio fisico. Con l'obiettivo primario di promuovere l'attività fisica nella popolazione generale e nei soggetti con patologie cardiovascolari, la Federazione Medico Sportiva Italiana e la Società Italiana di Cardiologia dello Sport hanno promosso la costituzione di una Task Force della quale fanno parte le principali società scientifiche italiane impegnate in campo cardiologico e nella tutela sanitaria dell'attività fisico-sportiva. Il gruppo di lavoro ha prodotto un documento scientifico esauriente e di facile consultazione, rivolto ai professionisti della salute, sul ruolo dell'attività fisica nella prevenzione e nel trattamento delle principali malattie cardiovascolari.

In tale Documento si esaminano gli effetti benefici dell'attività fisica sull'apparato cardiovascolare, analizzando nel contempo i possibili rischi ad essa correlati e le possibilità per evitarli; si descrivono i principi razionali e le modalità con le quali prescrivere l'attività fisica in ambito cardiologico; si discutono, infine, le strategie per contrastare la sedentarietà nella popolazione generale.

Ci auguriamo che tale iniziativa sia gradita agli esperti del settore e rappresenti un punto di partenza per futuri perfezionamenti e approfondimenti delle tematiche esaminate.

Maurizio Casasco
Presidente FMSI

Pietro Delise
Presidente SIC Sport

INTRODUZIONE

Franco Giada, Alessandro Biffi

Preambolo. Studi epidemiologici, clinici e di laboratorio hanno fornito evidenze definitive sulle capacità dell'attività fisica di ridurre la morbilità e la mortalità delle malattie cardiovascolari e di migliorare le prestazioni fisiche e la qualità di vita di chi la pratica. L'attività fisica, inoltre, sembra in grado di ridurre significativamente il rischio di sviluppare altre malattie croniche, quali l'obesità, l'osteoporosi, il diabete, alcune neoplasie e la depressione. Per tale ragione, l'esercizio fisico si propone come mezzo preventivo e terapeutico fisiologico, efficace ed a basso costo.

Negli ultimi anni, le principali società cardiologiche nord-americane ed europee hanno prodotto numerosi documenti, nei quali si raccomanda la pratica dell'attività fisica per la prevenzione e il trattamento delle malattie cardiovascolari. In ognuno di essi viene focalizzata l'attenzione su un particolare aspetto del problema, trascurandone spesso, però, una visione d'insieme (1-14). Il presente documento riassume in modo organico ed in un unico testo i dati più recenti sul rapporto tra attività fisica e malattie cardiovascolari: esso esamina gli effetti benefici dell'attività fisica sull'apparato cardiovascolare, analizzando nel contempo i possibili rischi ad essa correlati e le possibilità per evitarli; descrive i principi razionali e le modalità con le quali prescrivere l'attività fisica in ambito cardiologico; discute, infine, le strategie per contrastare la sedentarietà nella popolazione generale.

I membri della Task Force, esperti appartenenti al mondo della cardiologia clinica e a quello della medicina e cardiologia dello sport, sono stati selezionati dalle società scientifiche aderenti in base alla loro produzione scientifica ed esperienza personale. Al fine di garantire la massima trasparenza ed imparzialità nelle informazioni riportate nel documento, ogni componente della Task Force è stato invitato ad evidenziare eventuali relazioni esterne o interessi personali che potessero configurare possibili conflitti d'interesse.

Il documento finale è stato sottoposto a revisione da parte di esperti esterni alla Task Force, nominati in base alle loro specifiche competenze.

Obiettivi del documento. Nonostante un'enorme mole di dati scientifici spingano a seguire uno stile di vita fisicamente attivo, al giorno d'oggi solo una minoranza della popolazione italiana ed europea pratica un'attività fisica regolare. La promozione dell'attività fisica nella popolazione generale, quindi, rappresenta uno degli obiettivi prioritari delle istituzioni sanitarie. La presente Task Force è stata costituita al fine di produrre un completo ed esauriente documento scientifico, rivolto ai professionisti della salute, che sottolinei il ruolo favorevole dell'esercizio nella prevenzione e nel trattamento delle principali malattie cardiovascolari, fornendo gli elementi per una sua corretta prescrizione. I membri della Task Force sono consapevoli che l'esercizio fisico, affinché risulti efficace come mezzo preventivo e terapeutico, debba accompagnarsi al trattamento degli altri fattori di rischio cardiovascolare.

Il ruolo dell'attività fisica nei pazienti sopravvissuti ad un incidente cerebrovascolare esula dagli obiettivi del presente documento. Infine, per la trattazione dell'idoneità cardiovascolare alla pratica dello sport agonistico si rimanda alle specifiche linee guida^(15,16).

Informazioni presenti nel documento. Per la stesura del testo e delle specifiche raccomandazioni sono state utilizzate le informazioni provenienti dagli studi presenti nella letteratura internazionale, individuati attraverso una ricerca nelle banche dati MED LINE, PubMed e Cochrane, aggiornati al 2005. Premesso che la stesura di una lista completa dei lavori scientifici sull'argomento non rientrava tra gli scopi della Task Force, nel documento sono state riportate solo le voci bibliografiche essenziali.

Data la scarsità di informazioni provenienti da studi scientifici prospettici e randomizzati su molti degli argomenti trattati, buona parte delle raccomandazioni contenute nel documento si basano sull'esperienza personale e sull'accordo raggiunto tra gli esperti. Tali raccomandazioni, perciò, non sono da considerarsi rigide linee guida, ma un documento aggiornato e prudente sul perché e sul come prescrivere un regime di attività fisica nella popolazione generale e nei pazienti cardiopatici. Il medico curante, quindi, dovrà cercare di personalizzare ed adattare tali raccomandazioni alle caratteristiche cliniche e psico-sociali del singolo individuo: valutando l'impatto di eventuali comorbidità non considerate in dettaglio nel documento, quali l'obesità, il diabete, le patologie respiratorie e quelle di tipo ortopedico; tenendo presente che

l'esercizio fisico può determinare effetti sfavorevoli non solo di tipo cardiovascolare, come verrà descritto nel presente documento, ma anche a carico di altri apparati, primo tra tutti quello locomotore.

Definizioni. Per *attività fisica o esercizio fisico* si è inteso qualsiasi movimento corporeo dovuto a contrazione della muscolatura scheletrica ed associato ad un consumo energetico. L'*allenamento o training fisico* è invece l'attività fisica regolare, strutturata e finalizzata al miglioramento e/o mantenimento dell'efficienza fisica. Per *efficienza fisica* si è inteso quell'insieme di capacità (flessibilità articolare, forza muscolare, composizione corporea e performance cardio-respiratoria) relative all'abilità di praticare attività fisica e legate ad una riduzione del rischio di mortalità e morbilità cardiovascolare. L'*attività sportiva agonistica o competitiva* è l'attività fisica finalizzata a performance agonistiche, anche estreme, che prevede la regolare partecipazione a competizioni sportive ufficialmente riconosciute dalle federazioni sportive nazionali ed internazionali. Per *attività sportiva non agonistica* si intende l'attività fisica praticata a scopo ludico-ricreativo, sia in modo sistematico che occasionale, che non implica necessariamente sforzi fisici e/o psichici di tipo massimale. Nel presente documento vengono forniti gli elementi utili per la prescrizione del training fisico a scopi preventivo/terapeutici e per il mantenimento dell'efficienza fisica.

Bibliografia

1. Maron B.J., Araujo C.G.S., Thompson P.D., Fletcher G.F., Bayes de Luna A., Fleg J.L., Pelliccia A., Balady G.J., Furlanello F., Van Camp S.P., Elousa R., Chaitman B.R., Bazzarre T.L.: *Recommendations for preparticipation screening and the assessment of cardiovascular disease in master athletes. An advisory for healthcare professionals from the Working Groups of the World Heart Federation, the International Federation of Sports Medicine, and American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention.* Circulation 2001; 103: 327-34
2. Maron B.J., Thompson P.D., Puffer J.C., McGrew C.A., Strong W.B., Douglas P.S., Clark L.T., Mitten M.J., Crawford M.H., Atkins D.L., Driscoll D.J., Epstein A.E.: *Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. A statement for health professionals from Sudden Death Committee (Clinical Cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (Cardiovascular disease in the Young), American Heart Association.* Circulation 1996; 94: 850-56
3. Balady G.J., Chaitman B., Driscoll D., Foster C., Froelicher E., Gordon N., Pate R.,

- Rippe J., Bazzarre T.: *An AHA/ACSM scientific statement. Recommendations for cardiovascular screening, staffing and emergency policies at health/fitness facilities.* Circulation 1998; 97: 2283-93
4. Leon A.S., Franklin B.A., Costa F., Balady G.J., Berra K.A., Stewart K.J., Thompson P.D., Williams M.A., Lauer M.S.: *Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. An American Heart Association statement from the Council on Clinical Cardiology and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism, in collaboration with the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation.* Circulation 2005; 111: 369-76
 5. Maron B.J., Chaitman B.R., Ackerman M.J., Bayes de Luna A., Corrado D., Crosson J.E., Deal B.J., Driscoll D.J., Estes N.A.M. III, Araujo C.G.S., Liang D.H., Mitten M.J., Myerburg R.J., Pelliccia A., Thompson P.D., Towbin J.A., Van Camp S.P., for the Working Group of the American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology and Cardiovascular Disease in the Young: *Recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases.* Circulation 2004; 109: 2807-16
 6. Thompson P.D., Buchner D., Pina I.L., Balady G.J., Williams M.A., Marcus B.H., Berra K., Blair S.N., Costa F., Franklin B., Fletcher G.F., Gordon N.F., Pate R.R., Rodriguez B.L., Yancey A.K., Wenger N.K.: *Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. A statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity).* Circulation 2003; 107: 3109-16
 7. Pina I.L., Apstein C.S., Balady G.J., Belardinelli R., Chaitman B.R., Duscha B.D., Fletcher B.J., Fleg J.L., Myers J.N., Sullivan M.J.: *Exercise and heart failure. A statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention.* Circulation 2003; 11107: 1210-25
 8. Fletcher G.F., Balady G., Blair S.N., Blumenthal J., Carspersen C., Chaitman B., Epstein S., Froelicher E.S.S., Froelicher V.F., Pina I.L., Pollock M.L.: *Statement on exercise: benefit and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association.* Circulation 1996; 94: 857-862. Fletcher G.F.: *How to implement physical activity in primary and secondary prevention. A statement for healthcare professionals from the Task Force on Risk Reduction, American Heart Association.* Circulation 1997; 96: 355-57
 9. Pollock M.L., Franklin B.A., Balady G.J., Chaitman B.L., Fleg J.L., Fletcher B., Limacher M., Pina I.L., Stein R.A., Williams M., Bazzarre T.: *Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. Benefits, rationale, safety and prescription. An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association.* Circulation 2000; 101: 828-33
 10. Fletcher G.F., Balady G.J., Amsterdam E.A., Chaitman B., Eckel R., Fleg J., Froelicher V.F., Leon A.S., Pina I.L., Rodney R., Simons-Morton D.G., Williams M.A., Bazzarre

- T.: *Exercise standards for testing and training. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association.* Circulation 2001; 104: 1694-740
11. Giannuzzi P., Saner H., Bjornstad H., Fioretti P., Mendes M., Cohen-Solal A., Dugmore L., Hambrecht R., Hellems I., McGee H., Perk J., Vanhees L., Veress G.: *Secondary prevention through cardiac rehabilitation. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology.* Eur. Heart J. 2003; 24: 1273-78
 12. Giannuzzi P., Mezzani A., Saner H., Bjornstad H., Fioretti P., Mendes M., Cohen-Solal A., Dugmore L., Hambrecht R., Hellems I., McGee H., Perk J., Vanhees L., Veress G.: *Physical activity for primary and secondary prevention. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology.* Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil. 2003; 10: 319-27
 13. Corra U., Giannuzzi P., Adamopoulos S., Saner H., Bjornstad H., Bjarnason-Wehems B., Cohen-Solal A., Dugmore D., Fioretti P., Gaita D., Hambrecht R., Hellems I., McGee H., Mendes M., Perk J., Saner J., Vanhees L.: *Core components of cardiac rehabilitation in chronic heart failure. Executive summary of the Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology.* Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil. 2005; 12: 321-25
 14. Corrado D., Pelliccia A., Bjørnstad H.H., Vanhees L., Biffi A., Borjesson M., Panhuyzen-Goedkoop N., Deligiannis A., Solberg E., Dugmore D., Mellwig K.P., Assanelli D., Delise P., Van Buuren F., Anastasakis A., Heidbuchel H., Hoffman E., Fagard R., Priori S.G., Basso C., Arbustini E., Blomstrom-Lundqvist C., McKenna W.J., Thiene G.: *Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus statement of the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology.* Eur. Heart. J. 2005; 26: 516-24
 15. Delise P., Guiducci U., Zeppilli P., D'Andrea L., Proto C., Bettini R., Villella A., Caselli G., Giada .F., Pelliccia A., Penco M., Thiene G., Notaristefano A., Spataro A.: *Cardiological guidelines for competitive sports eligibility.* Ital. Heart J. 2005; 6(8): 661-702
 16. Pelliccia A., Fagard R., Bjørnstad H.H., Anastassakis A., Arbustini E., Assanelli D., Biffi A., Borjesson M., Carrè F., Corrado D., Delise P., Dorwarth U., Hirth A., Heidbuchel H., Hoffmann E., Mellwig K. P., Panhuyzen-Goedkoop N., Pisani A., Solberg E., van-Buuren F., Vanhees L.: *Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. A Consensus document from the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology, and the Working Group of Myocardial and Pericardial diseases of the European Society of Cardiology.* Eur. Heart J. 2005; 26: 1422-45.

ATTIVITÀ FISICA E MALATTIE CARDIOVASCOLARI: ASPETTI CLINICI ED EPIDEMIOLOGICI

Margherita Vona, Simona Giampaoli, Romualdo Belardinelli,
Roberto Carlon

Sommario

L'impatto Sociale ed Economico delle Malattie Cardiovascolari

Sedentarietà e Malattie Cardiovascolari

Meccanismi biologici implicati

Incremento dell'Attività Fisica e Riduzione delle Malattie Cardiovascolari

Prevenzione primaria

Prevenzione secondaria

Rapporto Costo/Beneficio dell'Esercizio Fisico nella Prevenzione delle Malattie Cardiovascolari

Prevenzione primaria

Prevenzione secondaria

Conclusioni

Prevalenza della Sedentarietà nella Popolazione

Barriere all'implementazione dell'attività fisica

L'impatto Sociale ed Economico delle Malattie Cardiovascolari

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) le malattie cardiovascolari (MCV) comprendono l'ipertensione arteriosa, la malattia coronarica, l'ictus, le arteriopatie periferiche, lo scompenso cardiaco, la cardiopatia reumatica, le cardiopatie congenite e le cardiomiopatie⁽¹⁾. Nel loro insieme, esse rappresentano la prima causa di morbilità e di mortalità nel mondo. È stato calcolato che ogni anno sono 16,7 i milioni di decessi provocati dalle MCV: 7,2 milioni dovuti alla malattia coronarica, 5,5 milioni a quelle cerebrovascolari e circa 4 milioni a quella ipertensiva. Sempre secondo le fonti

dell'OMS, ogni anno nel mondo 20 milioni di persone sopravvivono ad un evento cardiaco acuto o ad un ictus, divenendo portatori di cardiopatia o cerebropatia cronica. Appare del tutto evidente l'impatto economico e sociale (spesa farmaceutica, ospedaliera e previdenziale), relativo alle cure di questi pazienti cronici, che la comunità deve sopportare. Inoltre, le MCV hanno un'elevata incidenza nelle fasce di età pienamente produttive dal punto di vista lavorativo, come quella tra i 40-60 anni, con inevitabili ripercussioni economiche individuali, familiari e sociali.

È opportuno ricordare che le MCV⁽²⁾ hanno la loro maggiore prevalenza nei contesti socioeconomici più sfavoriti della società, probabilmente perché più esposti ai fattori di rischio cardiovascolare. Infatti, un ampio studio epidemiologico internazionale, l'INTERHEART⁽³⁾, ha recentemente dimostrato che l'insieme di 9 fattori di rischio, tra i quali la sedentarietà e lo stato socioeconomico, è in grado di spiegare oltre tre quarti del rischio di infarto miocardico acuto e il 90% del rischio attribuibile alla popolazione, in tutti i paesi del mondo e in tutte le etnie. Di conseguenza, caduto il mito delle MCV come patologia esclusiva dei paesi più industrializzati, esse stanno diventando, anche nei paesi in via di sviluppo, uno tra i più importanti problemi sanitari. Per quanto riguarda l'Europa, secondo l'OMS le MCV sono responsabili del 22% circa della morbilità totale, contro l'11,5% delle neoplasie⁽¹⁾. In Italia il carico delle MCV è da anni uno dei più importanti problemi di sanità pubblica^(4,5). La mortalità cardiovascolare rappresenta la principale causa di morte, rendendo conto del 44% di tutti i decessi, con un contributo sostanziale della cardiopatia ischemica (28%) e degli incidenti cerebrovascolari (13%). I tumori, invece, rappresentano solo il 28% della mortalità totale.

Bisogna poi considerare il peso della cronicizzazione della malattia sulla qualità di vita dei pazienti e sui costi economici e sociali che la comunità deve sopportare. Giampaoli e collaboratori, rielaborando i più recenti dati italiani forniti dalle indagini multiscopo dell'ISTAT sulle famiglie⁽⁵⁾, hanno stimato che la prevalenza di cittadini affetti da invalidità cardiovascolare è pari al 4,4 per 1000. Non stupisce, quindi, che la causa più frequente di pensione di invalidità sia rappresentata proprio dalle MCV (31,2%), con una spesa annua di circa 2,7 miliardi di Euro.

Anche l'utilizzo delle risorse ospedaliere risente delle dimensioni epidemiche delle MCV: nel 1998 ci sono stati 79.236 ricoveri ospedalieri per angina

pectoris e 88.713 per infarto del miocardio. La spesa farmaceutica è parimenti dominata dalle dimensioni delle MCV. La relazione sullo Stato Sanitario del Paese redatta per il 2000⁽⁶⁾, ha evidenziato come il 23,5% della spesa farmaceutica italiana è destinata ai farmaci per il sistema cardiovascolare, i quali rappresentano il 48% del consumo pro-capite di farmaci. Al fine di contrastare l'impatto epidemiologico e socio-economico delle MCV, rendendo sostenibili per la comunità le relative spese, emerge la necessità inderogabile di sviluppare piani di prevenzione primaria e secondaria su larga scala ed efficaci interventi terapeutici. In questo contesto, l'esercizio fisico si propone come mezzo preventivo e terapeutico ideale, in quanto fisiologico, efficace, sicuro e a basso costo.

Sedentarietà e Malattie Cardiovascolari

È ormai ampiamente documentato che la sedentarietà è responsabile di un aumento significativo di morbilità e mortalità totale. Da tempo l'OMS considera i soggetti sedentari, nelle fasce di età media ed anziana, come individui ad elevato rischio di contrarre malattie degenerative⁽⁷⁾. Secondo le stime dell'OMS, l'inattività fisica causa annualmente nel mondo 1,9 milioni di morti. Inoltre si stima che globalmente, essa sia causa del 10-16% dei casi di cancro della mammella, di cancro del colon e di diabete mellito e del 22% dei casi di cardiopatia ischemica.

È stato stimato che l'eliminazione di un fattore di rischio come la sedentarietà può portare ad una riduzione delle MCV del 15-39%, del 33% di stroke, del 22-33% del cancro del colon e del 18% di fratture ossee secondarie ad osteoporosi. La sedentarietà, quindi, si sta imponendo come il fattore di rischio principale del terzo millennio, non solo nei paesi occidentali, ma anche in quelli in via di sviluppo. Inoltre, con la sempre più larga migrazione dalle zone rurali a quelle urbane di larghe fasce di popolazione e la conseguente riduzione del lavoro muscolare, questo fattore di rischio è destinato ad aumentare progressivamente, potendo potenzialmente provocare nel prossimo decennio un nuovo aumento dell'incidenza delle MCV⁽⁸⁾.

La ridotta performance fisica conseguente alla sedentarietà rappresenta uno dei più importanti fattori predittivi di mortalità nella popolazione generale apparentemente sana⁽⁹⁻¹³⁾. Infatti, la scarsa tolleranza allo sforzo si associa,

sia nella popolazione maschile sia in quella femminile, ad una riduzione della sopravvivenza per un aumento significativo della mortalità cardiovascolare. I soggetti anziani, in base a questi dati, sembrerebbero quindi destinati inevitabilmente ad essere colpiti in modo pesante dalle MCV. Infatti, è noto che la performance fisica, espressa come massimo consumo d'ossigeno, si riduce del 7-10% per ogni decade di età⁽¹⁴⁾.

Tuttavia, recenti evidenze dimostrano che alcune settimane di allettamento hanno lo stesso effetto di 30 anni di età sulla tolleranza allo sforzo e che 6 mesi di training sono in grado di far recuperare la riduzione della performance fisica legata all'invecchiamento. Questi dati dimostrano che la perdita di performance dovuta all'età non è un fenomeno ineluttabile, ma è in gran parte ascrivibile alla sedentarietà e che un adeguato regime di esercizio fisico è potenzialmente in grado di ridurre il rischio cardiovascolare anche nei soggetti anziani.

Meccanismi biologici implicati. Non è noto attraverso quali meccanismi biologici la sedentarietà eserciti i suddetti effetti deleteri sulla mortalità totale e cardiovascolare in particolare. È probabile, comunque, che essi siano il risultato di modificazioni sfavorevoli esercitate direttamente sull'apparato cardiovascolare e dell'influenza negativa sui principali fattori di rischio. È stato ampiamente documentato, infatti, che la sedentarietà espone ad un maggior rischio di sviluppare ipertensione arteriosa, ad un assetto lipidico aterogeno, ad un aumento dell'indice di massa corporea e del diabete di tipo II⁽¹⁵⁻²⁴⁾ e si associa ad un peggioramento del tono neurovegetativo⁽²⁵⁾. Inoltre, è stato recentemente dimostrato che alcune settimane d'inattività fisica sono sufficienti ad alterare in maniera significativa la funzione endoteliale, la quale sembra rappresenti la conditio sine qua non nella patogenesi dell'aterosclerosi e l'attività degli enzimi responsabili dello stress ossidativo⁽²⁶⁻³²⁾.

Infine, è noto che i soggetti sedentari vanno più facilmente incontro ad ansia e depressione, fattori pesantemente implicati nella patogenesi e nella prognosi delle MCV^(3,33,34).

Incremento dell'Attività Fisica e Riduzione delle Malattie Cardiovascolari

In mancanza di studi randomizzati e controllati, per le evidenti difficoltà organizzative che tali studi comportano, la maggior parte dei dati disponibili sugli effetti favorevoli dell'attività fisica sulle MCV derivano da studi osservazionali o da trial sperimentali inerenti gli effetti del training sui fattori di rischio cardiovascolare^(16,18,23,24). Nonostante ciò, le evidenze attualmente disponibili sono ampiamente sufficienti, al di là di ogni ragionevole dubbio, ad indicare un effetto favorevole dell'attività fisica sulla morbilità e mortalità cardiovascolare.

Prevenzione primaria. Diversi grandi studi epidemiologici, per un totale di 25000 soggetti sani al momento dell'arruolamento, hanno valutato l'effetto sulla mortalità totale e cardiovascolare di un regime di attività fisica regolare, capace di migliorare la performance fisica⁽⁹⁻¹¹⁾.

Questi studi, in un follow-up massimo di 22 anni, hanno riportato una riduzione della mortalità totale di circa il 50%, indipendentemente dalla capacità fisica basale dei soggetti. Inoltre, i soggetti a rischio più elevato, cioè quelli più sedentari e con più bassa performance basale, erano quelli che traevano maggior vantaggio, in termini di riduzione di mortalità, dal regime di training fisico. Infine, gli studi di Blair⁽⁹⁾ e di Erikksen⁽¹¹⁾ hanno consentito di stabilire in modo definitivo che era proprio l'incremento dell'attività fisica la causa del miglioramento della prognosi e non un bias di selezione, legato al fatto che i soggetti che avevano accettato di seguire un regime di training erano quelli con le migliori condizioni fisiche e quindi con miglior prognosi già di base.

Tema particolarmente scottante, soprattutto in prevenzione primaria, è quale sia la giusta dose di esercizio da consigliare. A questa domanda ha cercato di rispondere l'Harvard Alumni Healthy Study⁽³⁵⁾, che ha coinvolto oltre 12.000 soggetti di media età. Lo studio ha dimostrato che per ottenere una riduzione di mortalità del 20% è necessaria un'intensità d'esercizio che porti ad un consumo energetico di circa 4.200 KJoule la settimana (pari a 30 minuti di esercizio fisico al giorno, per almeno 4-5 giorni la settimana).

Intensità minori non erano invece sufficienti a garantire miglioramenti signifi-

ficativi della prognosi. Successivi studi su larga scala hanno permesso di stabilire che un'attività fisica regolare permette di migliorare la prognosi *quod vitam*, anche in presenza di fattori di rischio, quali l'ipertensione, il sovrappeso, l'ipercolesterolemia ed il diabete⁽³⁶⁻³⁸⁾.

La massima riduzione del rischio si ottiene con esercizi di intensità moderata, pari a 3-5 ore di marcia rapida, a 2-3 ore di jogging o 1-2 ore di corsa alla settimana. Anche fra le donne, le più restie a svolgere un'attività fisica regolare già dall'adolescenza, l'attività fisica ha mostrato indiscutibili e importanti benefici sulla riduzione degli eventi cardiovascolari⁽¹³⁾. Recenti conferme provengono dallo studio Framingham⁽³⁹⁾: una vita fisicamente attiva nell'età adulta non solo previene le MCV, indipendentemente dalla presenza di altri fattori di rischio, ma incrementa in modo significativo l'aspettativa di vita libera da eventi cardiovascolari sia negli uomini sia nelle donne. In questo studio, i benefici in termini di mortalità totale si osservavano già per livelli moderati di attività fisica e raddoppiavano per livelli di attività fisica più intensa.

Infine, svolgere attività fisica di intensità lieve-moderata ha mostrato indubbi benefici anche nei soggetti anziani⁽⁴⁰⁾, indicando la necessità di un programma di salute pubblica che incoraggi l'esercizio fisico in questa fascia d'età sempre più prevalente nella nostra popolazione.

Prevenzione secondaria. Nella letteratura internazionale vi è una sostanziale mancanza di trial di grandi dimensioni sui benefici cardiovascolari dell'attività fisica in prevenzione secondaria. I dati disponibili, infatti, derivano da studi di piccole dimensioni, nei quali importanti categorie di pazienti, come le donne e gli anziani, sono spesso poco rappresentati.

Malgrado questi limiti, sono disponibili una serie di metanalisi riguardanti i pazienti sottoposti a programmi di riabilitazione cardiologica, che hanno fornito risultati molto interessanti^(41,42). La metanalisi più recente⁽⁴³⁾ ha analizzato i dati della Cochrane Library, relativi ad oltre 5.000 studi ed è senz'altro la più completa ed esaustiva. Dopo l'esclusione dei trial ritenuti non idonei, sono stati analizzati 48 studi (per un totale di 8.490 pazienti), effettuando una suddivisione a seconda che l'intervento fosse basato solamente sull'esercizio fisico o se fosse di tipo onnicomprensivo (esercizio più correzione degli altri fattori di rischio). I risultati della metanalisi hanno dimostrato

una riduzione di circa il 20% della mortalità totale e del 26% di quella cardiovascolare nei pazienti sottoposti a training rispetto al gruppo di controllo, senza differenze significative tra i programmi basati sul solo esercizio fisico e quelli a carattere onnicomprensivo. Questa metanalisi conferma i risultati di quelle precedenti e indicano una significativa riduzione della mortalità globale e cardiaca nei pazienti con cardiopatia ischemica che partecipano a programmi di riabilitazione basati sull'esercizio fisico. Lo studio ETICA (Exercise Training Intervention after Coronary Angioplasty)⁽⁴⁴⁾ ha dimostrato, anche nei pazienti sottoposti ad angioplastica coronarica, che 6 mesi di esercizio aerobico per 3 ore alla settimana sono capaci di ridurre significativamente gli eventi cardiovascolari. Inoltre, nei pazienti con angina stabile, il training fisico si è dimostrato più efficace della stessa angioplastica nel ridurre il numero di eventi cardiovascolari durante il follow-up. Infine, nei pazienti con precedente infarto miocardico e/o disfunzione ventricolare sinistra, il training determina effetti benefici sul processo di rimodellamento^(45,46). Molteplici sono poi le evidenze di quanto l'esercizio fisico, nei pazienti con scompenso cardiaco, possa migliorare la qualità di vita e la tolleranza allo sforzo, riducendo il numero degli eventi cardiovascolari⁽⁴⁷⁻⁴⁹⁾. L'attività fisica, infine, è sicuramente il mezzo più efficace per migliorare i sintomi e rallentare la progressione della malattia nei pazienti con arteriopatia obliterante agli arti inferiori⁽⁵⁰⁾.

Rapporto Costo/Beneficio dell'Esercizio Fisico nella Prevenzione delle Malattie Cardiovascolari

Nei soggetti sedentari il rischio di malattia coronarica è 1,9 maggiore rispetto ai soggetti fisicamente allenati e i costi sanitari drasticamente maggiori⁽⁵¹⁾. Inoltre, è stato calcolato che la sedentarietà è responsabile di circa 250.000 morti premature ogni anno, che si traducono in costi pari a 1.000 miliardi di dollari statunitensi (US\$) ^(51,52) (**tabella 1**).

Tabella 1 - Condizioni patologiche favorite dalla sedentarietà e relativi costi*

Condizione morbosa	Costo annuale (miliardi di US \$)
- Ipertensione arteriosa	286
- Obesità	238
- Diabete mellito Tipo II	98
- Cancro del colon	107
- Osteoporosi	6
- Lombosciatalgie	28
- Calcolosi	5

* Modificata da Booth F.W., Gordon S.E., Carlson C.J., Hamilton M.T.: *Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology*. J. Appl. Physiol. 2000; 88: 774-87

È stato calcolato che se il 10% dei soggetti adulti sedentari di età compresa tra 35 e 74 anni, di entrambi i sessi, iniziassero a camminare per almeno un'ora tutti i giorni, i costi annuali della spesa sanitaria per la malattia coronarica si ridurrebbero di 5,6 miliardi di US\$(⁵³).

Prevenzione primaria. Gli studi di economia sanitaria sul rapporto costo/efficacia (C/E) dei programmi di attività fisica in prevenzione primaria sono piuttosto scarsi. Infatti, si contano solo sette studi pubblicati, di cui soltanto uno randomizzato e prospettico.

Lo studio ACTIVE ha valutato il rapporto C/E di un programma di training fisico, rispetto ad un programma basato sul counseling, in un gruppo di 235 soggetti sedentari sani di media età(⁵⁴). Nei primi 12 mesi il costo del training è risultato maggiore rispetto al counseling: 190,24 US\$ e 46,53 US\$ per soggetto per mese, rispettivamente. A 24 mesi, i costi si sono ridotti in entrambi i gruppi: 49,31 US\$ e 17,15 US\$ per soggetto per mese, rispettivamente. Il rapporto C/E per anno di vita salvato nel gruppo sottoposto a training è stato di circa il 50% superiore rispetto a quello dei soggetti sottoposti a counseling. L'intervento sullo stile di vita, quindi, è risultato più remunerativo, in termini di rapporto C/E, rispetto al training fisico. Il programma di training fisico, tuttavia, è risultato più efficace nell'aumentare la pratica di attività fisica

intensa ed il massimo consumo d'ossigeno e nel ridurre la frequenza cardiaca sottomassimale ed il tempo trascorso in poltrona.

In un altro studio è stato analizzato il rapporto C/E dell'esercizio fisico in un gruppo di 2000 uomini di giovane età seguiti per 30 anni⁽⁵⁵⁾. Un gruppo di soggetti è stato sottoposto ad attività fisica regolare con un dispendio energetico di almeno 2.000 Kcal/settimana, mentre un gruppo omogeneo di soggetti sedentari è stato utilizzato come gruppo di controllo. Il programma di esercizio fisico ha migliorato significativamente il rapporto C/E nel prevenire la malattia coronarica rispetto al gruppo di controllo.

Considerando il numero di eventi coronarici, l'aspettativa di vita e la qualità di vita in un periodo di 30 anni, nel gruppo che effettuava esercizio, gli autori hanno stimato 78 eventi coronarici in meno ed un guadagno di 1.138,3 anni aggiustati per la qualità di vita.

Nei soggetti di età avanzata l'attività fisica programmata sembra confermare i risultati già dimostrati nei soggetti più giovani. In uno studio su 10.000 soggetti di età maggiore di 65 anni, è stato valutato il rapporto C/E di un programma di training fisico bisettimanale, effettuato per 12 mesi in palestra sotto la direzione di istruttori esperti⁽⁵⁶⁾.

Il programma è risultato efficace nel ridurre il numero di ricoveri in ospedale, la mortalità coronarica e la mortalità per ictus, diabete e fratture del femore.

Il programma ha avuto un costo di 854.700 sterline (£) per anno ed è stato in grado di prevenire 76 morti e 230 eventi avversi, con un risparmio annuo di 601.000 £ complessivamente, di 173.500 £ per malattia coronarica, di 169.200 £ per ictus e 126.500 £ per frattura di femore.

Prevenzione secondaria. I pochi studi di economia sanitaria pubblicati nei cardiopatici sottoposti a training fisico sono concordi nel dimostrare una riduzione della spesa sanitaria a fronte di una riduzione dei ricoveri ospedalieri e di una serie di adattamenti e benefici clinici.

Nel 1991, uno studio randomizzato ha riportato, in un programma di cardiologia riabilitativa della durata di 8 settimane in pazienti con cardiopatia ischemica post-infartuale, un rapporto C/E di 21.800 US\$ per anno di vita salvato⁽⁵⁷⁾. In altri studi non randomizzati il rapporto C/E della riabilitazione cardiologica variava tra 900 US\$ per un programma basato sul counseling, a 4.950 US\$ per un programma basato sul training fisico^(58,59).

In uno studio recente il costo di un programma supervisionato in palestra è stato di 605 US\$ per paziente per anno, per il primo anno e di 367 US\$ per ogni anno successivo⁽⁶⁰⁾. Un programma non supervisionato domiciliare presentava costi nettamente inferiori, pari a 311 US\$ e 73 US\$, rispettivamente. Il programma supervisionato aveva un rapporto C/E, per anno di vita salvato, lievemente superiore rispetto a quello non supervisionato (15.000 e 12.000 US\$, rispettivamente). Sia il programma supervisionato che quello non supervisionato avevano un rapporto C/E maggiore nei soggetti senza malattia coronarica (43.000 e 12.000 US\$, rispettivamente).

Tali risultati sono stati confermati in una metanalisi nella quale sono stati analizzati gli studi inerenti i pazienti sottoposti a riabilitazione cardiologica dopo infarto miocardico⁽⁶¹⁾. Il trattamento riabilitativo comprendeva non soltanto il training fisico, ma anche l'intervento nutrizionale e il supporto psicologico. I risultati indicano un rapporto C/E migliore rispetto a quello del training fisico isolato.

Esiste soltanto uno studio randomizzato sul rapporto C/E nei pazienti con scompenso cardiaco cronico⁽⁶²⁾. Si tratta di pazienti con cardiomiopatia ischemica o con cardiopatia dilatativa idiopatica che sono stati sottoposti ad un programma di training fisico supervisionato in due fasi: 3 volte alla settimana per 8 settimane in ospedale e 2 volte alla settimana per 12 mesi a domicilio, con controlli periodici in ambiente ospedaliero. Il rapporto C/E per anno di vita salvato è stato di 3.227 US\$, nella prima fase, mentre è sceso a 1.773 US\$ nella seconda.

Conclusioni. L'intervento riabilitativo plurifattoriale ha dimostrato un rapporto C/E più favorevole del training fisico isolato, sia in prevenzione primaria sia in prevenzione secondaria. Il training fisico, comunque, considerando che il bypass aorto coronarico presenta un rapporto C/E medio di 27.000 US\$ per anno di vita salvato e che tale valore è preso come limite per considerare un trattamento "cost/effective", risulta un mezzo preventivo/terapeutico con un rapporto C/E favorevole, tale da giustificare il suo utilizzo nella pratica clinica. Il rapporto C/E dell'esercizio fisico, infatti, risulta confrontabile a quello di altri interventi comunemente utilizzati in ambito cardiologico, quali la fibrinolisi per via endovenosa, la terapia antiipertensiva e la terapia con farmaci ipocolesterolemizzanti (**tabella 2**).

Tabella 2 - Rapporto costo/efficacia di alcuni presidi diagnostici e terapeutici comunemente utilizzati nella pratica clinica

Parametro	Rapporto Costo/Efficacia (US \$ per anno di vita salvata)
- Riduzione del colesterolo per prevenzione secondaria CI	2.000-10.000*
- Terapia antiipertensiva	4.000-93.000*
- Vaccino antipneumococcico	12.000§
- Terapia fibrinolitica nell'infarto	20.000§
- Mammografia per prevenzione neoplasia mammaria	1.000-190.000
- Bypass aortocoronarico	2.300-27.000
- Esercizio fisico per prevenzione CI	38.000*
- Aspirina per prevenzione CI	5.000*
- Cessazione del fumo per prevenzione CI	13.000*

* Range di valori tratto da ATP III; § valore tratto da Vogel R.A.: *Clinical implications of recent cholesterol lowering trials for the secondary prevention of coronary artery disease*. Am. J. Managed Care 1997; 3: S83-S92.
US \$= dollari americani; CI = cardiopatia ischemica

Prevalenza della Sedentarietà nella Popolazione

Dai dati OMS⁽¹⁾, dallo Studio Monica⁽²⁾ e dall'indagine multiscopo sulle famiglie dell'ISTAT⁽⁷⁾, si ricavano dati riguardanti la prevalenza della sedentarietà nella popolazione generale del nostro paese ed in Europa. Nonostante sia patrimonio comune il fatto che una vita fisicamente attiva corrisponda ad un miglior stato di benessere, da tali fonti emerge un quadro piuttosto preoccupante.

Nei paesi europei l'inattività fisica è il secondo fattore di rischio dopo il tabacco ed il 30% della popolazione è completamente sedentario. Nel 2000, in Italia, i soggetti sedentari erano oltre 21 milioni e 400 mila, pari al 38,4% della popolazione. Un altro 31,2% di soggetti, pur non praticando uno sport vero e proprio, ha dichiarato di praticare una qualche attività fisica come fare passeggiate di almeno 2 km, nuotare, andare in bicicletta o altro. Tuttavia,

quasi la metà di questi svolgeva un'attività del tutto insoddisfacente, con una frequenza di pratica molto scarsa, il che fa salire la percentuale dei soggetti sedentari o con attività fisica insufficiente a ben oltre il 50% della popolazione. Il fenomeno è particolarmente evidente nel Sud e nelle Isole, interessando quasi tre soggetti su quattro. Questi dati sono in accordo con quelli dell'OMS⁽¹⁰⁾, che stima in circa il 60% i soggetti che non effettuano almeno 30 minuti di attività fisica moderata al giorno e con quelli statunitensi del Centers for Disease Control and Prevention, che riporta una percentuale del 54%⁽⁶³⁾. Anche nei pazienti cardiopatici, a prescindere di quale sia l'origine della cardiopatia, la sedentarietà è prevalente. Inoltre, nei pazienti sottoposti a cicli di riabilitazione fisica in ambiente ospedaliero dopo un evento cardiovascolare, l'adesione al training nei mesi successivi è alquanto scarsa. Infatti, la percentuale di soggetti che mantengono una sufficiente attività fisica risulta elevata nei mesi successivi al programma riabilitativo, essendo superiore all'80% a 3 mesi e al 60-70% a 6 mesi, ma si riduce progressivamente al 45-60% ad 1 anno e addirittura al 30-50% a 2-5 anni⁽⁶⁴⁾. Sono pertanto necessari, anche in questa fascia di popolazione, un sistematico incoraggiamento e un sostegno per mantenere l'abitudine ad una attività fisica regolare.

Barriere all'implementazione dell'attività fisica. Le ragioni per questa scarsa adesione ad un regime di attività fisica sono molteplici. Sempre dall'indagine multiscopo sulle famiglie dell'ISTAT⁽⁷⁾, le motivazioni principali per cui non si pratica attività fisica sono risultate la mancanza di tempo (40,6%), la mancanza d'interesse (29,7%), l'età (24,7%), la stanchezza o pigrizia (13,5%) e i motivi di salute (13,2%). Meno importanti sono state altre motivazioni addotte, quali i motivi economici (5,3%) o la carenza di impianti sportivi (4%). Esistono comunque delle differenze tra i due sessi, nelle varie classi di età, nel grado di istruzione e nell'attività lavorativa, oltre a differenze di tipo regionale. La mancanza di tempo costituisce, infatti, un fattore limitante soprattutto tra gli occupati (73,3%) e, in particolare, tra i dirigenti-imprenditori-liberi professionisti (79,6%), mentre tra le persone in cerca di prima o di nuova occupazione prevale la mancanza d'interesse (45% circa) ed i motivi economici (circa il 20%).

Anche nei pazienti cardiopatici esistono barriere all'implementazione di un programma di esercizio fisico. Il recente censimento del Gruppo Italiano di

Cardiologia Riabilitativa e Preventiva⁽⁶⁵⁾, ha evidenziato che in Italia solo una minoranza dei pazienti viene sottoposta ad un programma riabilitativo dopo un infarto miocardico e/o procedure interventistiche. Pur essendo molteplici le motivazioni che impediscono lo sviluppo della riabilitazione cardiologica, appare prioritario intervenire sulla formazione del futuro medico e cardiologo, inserendo nel programma universitario e nei corsi di specializzazione lo studio della prevenzione primaria e secondaria e l'applicazione clinica della terapia fisica⁽⁶⁶⁾.

Bibliografia

1. *The World Health Report 2000 - Health system: improving performance*. World Health Organization 2000.
2. *The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration*. WHO MONICA Project Principal Investigators. *J. Clin. Epidemiol.* 1988; 41: 105-14.
3. Yusuf S., Hawken S., Ounpuu S., Dans T., Avezum A., Lanas F., McQueen M., Budaj A., Pais P., Varigos J., Lisheng L., INTERHEART Study Investigators: *Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART Study): case-control study*. *Lancet*. 2004; 364: 937-52.
4. Giampaoli S., Vanuzzo D.: *Gruppo di ricerca dell'osservatorio epidemiologico cardiovascolare italiano*. Atlante italiano delle malattie cardiovascolari I edizione 2003 Ital. Heart J. 2003; 4: 9S-121S
5. ISTAT. *Le condizioni di salute della popolazione. Indagine multiscopo sulle famiglie "Condizioni di salute e ricorso ai servizi sanitari" anni 1999-2000*. Roma: ISTAT, 2001: 169.
6. Ministero della Sanità. *Relazione sullo stato sanitario del paese 2000*. Roma, 2001: 320.4
7. World Health Organization. *The world health report 2002 : reducing risk , promoting healthy life*
8. Booth F.W., Gordon S.E., Carlson C.J., et al.: *Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology*. *J. Appl. Physiol.* 2000; 88; 774-87
9. Blair S.N., Kohl H.W. 3rd, Barlow C.E., Paffenbarger R.S. Jr, Gibbons L.W., Macera C.A.: *Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men*. *JAMA* 1995 ; 273: 1093-98.
10. Paffenbarger R.S. Jr, Kampert J.B., Lee I.M., Hyde R.T., Leung R.W., Wing A.L.: *Changes in physical activity and other life way patterns influencing longevity*. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1994 ; 26: 857-65.
11. Erikssen G., Liestol K., Bjornholt J., Thaulow E., Sandvik L., Erikssen J.: *Changes in physical fitness and changes in mortality*. *Lancet* 1998 ; 352: 759-62.

12. Myers J., Prakash M., Froelicher V., Do D., Partington S., Atwood J.E.: *Exercise Capacity and Mortality among Men Referred for Exercise Testing*. N. Engl. J. Med. 2002; 346: 793-801.
13. Manson J.E., Greenland P., La Croix A.Z., Stefanick M.L., Mouton C.P., Oberman A., Perri M.G., Sheps D.S., Pettinger M.B., Siscovick D.S.: *Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women*. N. Engl. J. Med. 2002; 347: 716-25
14. Rogers M.A., Hagberg J.M., Martin W.H., Ehsani A.A., Holloszy J.O.: *Decline in VO₂max with aging in master athletes and sedentary men*. J. Appl. Physiol. 1990; 68: 2195-99.
15. Kokkinos P.F., Narayan P., Colleran J.A., Pittaras A., Notargiacomo A., Reda D., Papademetriou V.: *Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in African-American men with severe hypertension*. N. Engl. J. Med. 1995; 333: 1462-67.
16. Paffenbarger R.S. Jr, Wing A.L., Hyde R.T., Jung D.L.: *Physical activity and incidence of hypertension in college alumni*. Am. J. Epidemiol. 1983 ; 117: 245-57
17. Paffenbarger R.S. Jr, Lee I.M.: *Intensity of physical activity related to incidence of hypertension and all-cause mortality: an epidemiological view*. Blood Press. Monit. 1997; 2: 115-23
18. Coats A.J., Adamopoulos S., Radaelli A., McCance A., Meyer T.E., Bernardi L., Solda P.L., Davey P., Ormerod O., Forfar C.: *Controlled trial of physical training in chronic heart failure. Exercise performance, hemodynamics, ventilation, and autonomic function*. Circulation. 1992; 85: 2119-31.
19. Tuomilehto J., Lindstrom J., Eriksson J.G., Valle T.T., Hamalainen H., Ilanne-Parikka P., Keinanen-Kiukaanniemi S., Laakso M., Louheranta A., Rastas M., Salminen V., Aunola S., Cepaitis Z., Moltchanov V., Hakumaki M., Mannelin M., Martikkala V., Sundvall J., Uusitupa M.: *The 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. 2001; 344: 1343-50
20. Sinha R., Fisch G., Teague B., Tamborlane W.V., Banyas B., Allen K., Savoye M., Rieger V., Taksali S., Barbetta G., Sherwin R.S., Caprio S.: *Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity*. N. Engl. J. Med. 2002; 346: 802-10
21. *Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin*. N. Engl. J. Med. 2002; 346: 393-403
22. American Diabetes Association. Position statement: *"Physical Activity/Exercise and Diabetes Mellitus"*. Diabetes Care 26: S73-S77, 2003
23. Wier L.T., Ayers G.W., Jackson A.S., Rossum A.C., Poston W.S., Foreyt J.P.: *Determining the amount of physical activity needed for long-term weight control*. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 2001; 25: 613-21

24. Wagner A., Simon C., Ducimetiere P., Montaye M., Bongard V., Yarnell J., Bingham A., Hedelin G., Amouyel P., Ferrieres J., Evans A., Arveiler D.: *Leisure-time physical activity and regular walking or cycling to work are associated with adiposity and 5 y weight gain in middle-aged men: the PRIME Study*. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 2001 Jul; 25(7): 940-48
25. Lee C.D., Blair S.N., Jackson A.S.: *Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men*. Am. J. Clin. Nutr. 1999; 69: 373-80
26. Schächinger V., Britten M.B., Zeiher A.M.: *Prognostic impact of coronary vasodilator dysfunction on adverse long-term outcome of coronary artery disease*. Circulation. 2000; 101: 1899-1906.
27. Suvorava T., Lauer N., Koyda G.: *Physical inactivity causes endothelial dysfunction in healthy young mice*. J. Am. Coll. Cardiol. 2004; 44: 1320-27
28. Laufs U., Wassmann S., Czech T., Munzel T., Eisenhauer M., Bohm M., Nickenig G.: *Physical inactivity increases oxidative stress, endothelial dysfunction and atherosclerosis*. Arterioscle. Throm. Vasc. Biol. 2005; 25: 809-14.
29. Vona M., Rossi A., Capodaglio P.: *Impact of physical training and detraining on endothelium-dependent vasodilation in patients with recent myocardial infarction*. Am. Heart J. 2004; 147: 1039-46
30. Libby P., Ridker P.M., Maseri A.: *Inflammation and atherosclerosis*. Circulation, 2002; 105: 1135-43.
31. Abramson J.L., and Vaccarino V.: *Relationship between physical activity and inflammation among apparently healthy middle-aged and older US adults*. Arch. of Intern. Med. 2002; 162: 1286-92
32. Wannamethee G.S., Lowe G.D.O., Whincup P.H., Rumley A., Walker M., Lennon L.: *Physical activity and hemostatic and inflammatory variables in elderly men*. Circulation 2002; 105: 1785.
33. Strik J.J., Denollet J., Lousberg R., Honig G.: *Comparing symptoms of depression and anxiety as predictors of cardiac events and increased health care consumption after myocardial infarction*. J. Am. Coll. Cardiol. 2003; 42: 1801-07
34. Strawbridge W.J., Deleger S., Roberts R.E., Kaplan G.A.: *Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults*. Am. J. Epidemiol. 2002; 156: 328-34
35. Sesso H.D., Paffenbarger R.S., Lee I.M.: *Physical activity and coronary heart disease in men : the Harvard Alumni Health Study*. Circulation 2000; 102: 975
36. Myers J., Prakash M., Froelicher V., Do D., Partington S., Atwood J.E.: *Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing*. N. Engl. J. Med. 2002; 346: 793-801.
37. Tanasescu M., Leitzmann M.F., Rimm E.B., Hu F.B.: *Physical activity in relation to cardiovascular disease and total mortality among patients with type II diabetes*. Circulation 2003; 107: 2435-39.
38. Hu G., Jousilahti P., Barengo N.C., Qiao Q., Lakka T.A., Toumuletho J.: *Physical activity, cardiovascular risk factors and mortality among Finnish adults with diabetes*. Diabetes Care 2005; 28: 799-805

39. Franco O.H., de Laet C., Peeters A., Jonker J., Mackenbach J., Nusselder W.: *Effects of physical activity on life expectancy with cardiovascular disease*. Arch. Intern. Med. 2005; 165: 2355-60.
40. Wannamethee S., Shaper A.G., Walker M.: *Changes in physical activity, mortality, and incidence of coronary heart disease in older men*. Lancet 1998; 351: 1603-08
41. O'Connor G.T., Buring J.E., Yusuf S., Goldhaber S.Z., Olmstead E.M., Paffenbarger R.S. Jr, Hennekens C.H.: *An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction*. Circulation. 1989; 80: 234-44.
42. Oldridge N.B., Guyatt G.H., Fischer M.E., Rimm A.A.: *Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. Combined experience of randomized clinical trials*. JAMA. 1988; 260: 945-50
43. Taylor R.S., Brown A., Ebrahim S., Jolliffe J., Noorani H., Rees K., Skidmore B., Stone J.A., Thompson D.R., Oldridge N.: *Exercise-based rehabilitation for patients with coronary artery disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Am. J. Med. 2004; 116: 682-92
44. Belardinelli R., Paolini I., Cianci G., Piva R., Demetrios Georgiou D., Purcaro A.: *Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial*. J. Am. Coll. Cardiol. 2001; 37: 1891-900
45. Giannuzzi P., Tavazzi L., Temporelli P.L., Corra U., Imparato A., Gattone M., Giordano A., Sala L., Schweiger C., Malinverni C.: *Long-term physical training and left ventricular remodeling after anterior myocardial infarction: results of the Exercise in Anterior Myocardial Infarction (EAMI) trial*. J. Am. Coll. Cardiol. 1993; 22: 1821-29
46. Giannuzzi P., Temporelli P.G., Corrà U., Tavazzi L., for the ELVD-CHF Study Group.: *Antiremodeling effect of long-term exercise training in patients with stable chronic heart failure: results of the Exercise in Left Ventricular Dysfunction and Chronic Heart Failure (ELVD-CHF) Trial*. Circulation. 2003; 108: 554-59
47. Pina I.L., Apstein C.S., Balady G.J., Belardinelli R., Chaitman B.R., Duscha B.D., Fletcher B.J., Fleg J.L., Myers J.N., Sullivan M.J.: *American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention: Exercise and heart failure: a statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention*. Circulation 2003; 107: 1210-25.
48. Belardinelli R., Georgiou D., Cianci G., Purcaro A.: *Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome*. Circulation 1999; 99: 1173-82.
49. ExTraMATCH Collaborative. *Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH)*. B.M.J. 2004; 328: 189
50. Stewart K., Hiatt W., Regensteiner J., Hirsch A.: *Exercise training for claudication*. N. Engl. J. Med. 2002; 347: 1941-51
51. Booth F.W., Gordon S.E., Carlson C.J., Hamilton M.T.: *Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology*. J. Appl. Physiol. 2000; 88: 774-87.
52. Keeler E.B., Manning W.G., Newhouse J.P., Sloss E.M., Wasserman J.: *The external costs of a sedentary life-style*. Am. J. Public. Health 1989; 79: 975-81.

53. Jones T.F., Eaton C.B.: *Cost-benefit analysis of walking to prevent coronary heart disease*. Arch. Fam. Med. 1994; 3: 703-10.
54. Sevick M.A., Dunn A.L., Morrow M.S., Marcus B.H., Chen G.J., Blair S.N.: *Cost-effectiveness of lifestyle and structured exercise interventions in sedentary adults. Results of Project ACTIVE*. Am. J. Prev. Med. 2000; 19: 1-8.
55. Hatziandreu E.I., Koplan J.P., Weinstein M.C., Caspersen C.J., Warner K.E.: *A cost-effectiveness analysis of exercise as a health promotion activity*. Am. J. Public Health 1988; 78: 1417-21.
56. Munro J., Brazier J., Davey R., Nicholl J.: *Physical activity for the over 65s: could it be a cost-effective exercise for the NHS?* J. Public Health Med. 1997; 19: 397-402.
57. Oldridge N., Furlong W., Feeny D.: *Economic evaluation of cardiac rehabilitation soon after myocardial infarction*. Am. J. Cardiol. 1993; 72: 1093-98.
58. Levin L.A., Perk J., Hedback B.: *Cardiac rehabilitation: a cost analysis*. J. Intern. Med. 1991; 230: 427-34.
59. Ades P.A., Huang D., Weaver S.O.: *Cardiac rehabilitation participation predicts lower rehospitalization costs*. Am. Heart J. 1992; 123: 916-21.
60. Lowensteyn I., Coupal L., Zowall H., Grover S.A.: *The cost-effectiveness of exercise training for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease*. J. Cardiopulm. Rehab. 2000; 20: 147-53.
61. Ades P.A., Pashkow F.J., James R.: *Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation after myocardial infarction*. J. Cardiopulm. Rehab. 1997; 17: 222-31.
62. Georgiou D., Chen Y., Appadoo S., Belardinelli R., Greene R., Parides M.K., Glied S.: *Cost-effectiveness analysis of long-term moderate exercise training in chronic heart failure*. Am. J. Cardiol. 2001; 87: 984-88.
63. *Adult participation in recommended levels of physical activity*. United States, 2001 and 2003. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2005; 54: 1208-12
64. Griffo R.: *Le buone ragioni per proporre al cardiopatico un programma di riabilitazione cardiologica*. Ital. Heart J. Suppl. 2000; 1: 888-96
65. Urbinati S., Fattirolli F., Tramarin R., Chieffo C., Temporelli P., Griffo R., Belardinelli R., Vaghi P., Briolotti L.: *Gruppo Italiano di Cardiologia Riabilitativa e Preventiva. The ISYDE project. A survey on Cardiac Rehabilitation in Italy*. Monaldi Arch. Chest. Dis. 2003; 60: 16-24
66. Carlon R., Maiolino P.: *Cardiac rehabilitation and secondary prevention*. Monaldi Arch. Chest. Dis. 2003; 60: 321-23.

CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ FISICHE E SPORTIVE

Paolo Zeppilli, Marcello Faina, Alessandro Biffi

Sommario

Introduzione

Impegno Cardiocircolatorio
Risposta Emodinamica allo Sforzo
Rischio Cardiovascolare

Attività Sportive

Di tipo dinamico ad impegno cardiocircolatorio costante
Di tipo dinamico ad impegno cardiocircolatorio intermittente
Attività statiche o di potenza

Introduzione

In analogia a quanto avviene per un farmaco, il medico, per prescrivere correttamente l'attività fisica ad un soggetto sedentario, sano o cardiopatico, deve conoscere la fisiologia e la fisiopatologia dei diversi tipi d'esercizio fisico e di sport, con particolare riguardo agli effetti cardiovascolari acuti (aggiustamenti) e cronici (adattamenti) che essi comportano. Per tale motivo, abbiamo ritenuto utile fornire alcune **informazioni fisiologiche basilari** ed una "**classificazione**" delle diverse attività fisiche e sportive, in relazione alle risposte dell'apparato cardiovascolare.

Una classificazione largamente utilizzata dai medici dello sport e dai cardiologi, è quella stilata nel 1995 dagli esperti del COCIS (Comitato Cardiologico per l'Idoneità allo Sport Agonistico) ed aggiornata nel 2003⁽¹⁾. Di essa, abbiamo ritenuto utile riprendere alcuni concetti fisiologici e fisiopatologici essenziali, adattandoli alle finalità del presente documento.

L'impegno cardiocircolatorio può essere **costante** nel tempo, come nelle attività di tipo aerobico prolungate (dalla semplice camminata alla maratona, dalla passeggiata in bicicletta al ciclismo), oppure **intermittente**, come nei giochi con la palla individuali (tennis, squash) o di squadra (calcio, calcio a cinque, basket).

L'impegno cardiocircolatorio dipende in primo luogo dall'intensità dello sforzo, a sua volta proporzionale alle richieste metaboliche dei muscoli impegnati. Una misura semplice dell'intensità metabolica è il MET o equivalente metabolico: 1 MET è pari all'ossigeno consumato (VO_2) per le funzioni basali dei vari organi da un uomo in condizioni di riposo: esso è stato stimato in 3,5 ml di O_2 per Kg di peso corporeo per minuto (ml/kg/min). Così, può essere considerato d'intensità **lieve**, uno sforzo che comporti un dispendio attorno ai 3 MET (camminare normalmente o nuotare lentamente), **moderata** quando il dispendio metabolico è compreso tra 3 e 6 MET (camminare velocemente o in salita), e **medio-elevata** quando il dispendio è superiore a 6 MET (pari ad un VO_2 di 21 ml/kg/minuto).

Un aspetto importante per il medico è oggi rappresentato dal proliferare, accanto alle forme più tradizionali, di altre tipologie di esercizio fisico-sportivo, effettuate soprattutto nelle palestre o nei Centri Fitness, alcune delle quali ormai largamente diffuse nella popolazione (aerobica, spinning, rowing, ecc.) così come di altri sport veri e propri (es. danza sportiva). In questi casi, il medico può trovarsi in difficoltà nel "prescrivere" o "autorizzare" tali attività, mancando informazioni precise sul dispendio energetico e sull'impegno cardiocircolatorio che esse comportano.

La risposta emodinamica allo sforzo è influenzata in misura significativa dal tipo di esercizio. Nelle **attività dinamiche**, il gesto tecnico è ciclico (camminare, correre, pedalare) e la forza muscolare impiegata generalmente non elevata. Si tratta d'attività "aerobiche" nelle quali i muscoli, quando l'intensità dello sforzo è lieve-moderata (inferiore al 50-60% del massimale), utilizzano in prevalenza l'energia liberata dai lipidi, mentre per intensità superiori, il substrato preferenziale è rappresentato dai carboidrati (glicogeno). Da un punto di vista cardiocircolatorio, esse sono caratterizzate da un incremento della frequenza cardiaca (FC) proporzionale all'intensità dello sforzo ed una prevalente vasodilatazione periferica, con modesto o nessun aumento della pressione arteriosa (PA) media. Il miocardio aumenta il suo consumo d'ossigeno in misura proporzionale all'aumento della portata cardiaca. Le attività dinamiche sono ideali ai fini della prevenzione primaria e secondaria delle patologie cardiovascolari, anche in considerazione del fatto che la loro "prescrizione" risulta più facile di altre, potendo essere "dosata" su parametri semplici ed affidabili quali, ad esempio, la FC.

Va sempre tenuto presente, tuttavia, che qualsiasi attività dinamica può essere svolta ad alta intensità, condizione che va ovviamente evitata nel training a fini preventivo/terapeutici. Esse si differenziano nettamente dalle **attività statiche o di potenza**, attività “anaerobiche”, nelle quali i muscoli utilizzano la fosfocreatina e solo in parte i carboidrati, attraverso la glicolisi anaerobica con produzione d’acido lattico. La risposta cardiocircolatoria è caratterizzata da un’importante elevazione della PA media, dovuta all’aumento delle resistenze vascolari periferiche, che pur se di breve durata, può essere dannosa nei pazienti ipertesi e/o con patologie dell’aorta.

Sul piano del **rischio** di complicanze cardiovascolari, le attività sportive dinamiche, sia ad impegno costante sia intermittente, non sono molto diverse. Come è ormai documentato ampiamente da studi epidemiologici sulla morte improvvisa da sport, il fattore chiave nel determinismo del rischio è **l’intensità dell’esercizio**. Quest’aspetto è sinteticamente riassunto nel noto aforisma di Siscovick, per il quale: *“L’esercizio fisico vigoroso protegge dalla morte improvvisa ma nello stesso tempo è in grado di provocarla”*. In altre parole, è possibile affermare con ragionevolezza che, fino ad un’intensità non superiore al 70-75% del massimale, la pratica regolare di un esercizio fisico è in grado di indurre **effetti benefici** sull’organismo e sull’apparato cardiovascolare **senza un significativo aumento del rischio**. Naturalmente, tale “soglia” si modifica con l’età ed in presenza di una malattia cardiaca. In tali casi si rende necessario definire con maggiore accuratezza l’intensità dello sforzo in grado di produrre benefici senza aumentare il rischio di complicanze. Ciò è, ovviamente, meno facile con le attività fisco-sportive intermittenti (tennis, calcio), nelle quali il dispendio metabolico e l’impegno cardiocircolatorio dipendono molto dall’avversario e dalla “competizione”, inevitabilmente presente. Peraltro, queste attività, caratterizzate da gesti atletici ad inizio e termine bruschi, hanno maggiore capacità di scatenare aritmie cardiache (“aritmogenicità”), rispetto a quelle di tipo costante, iniziate e terminate in modo graduale.

Sulla base di questi concetti basilari, ai fini della prescrizione dell’esercizio fisico, appare ragionevole classificare le attività sportive in tre grandi gruppi (**tabella 1**):

Tabella 1 - Classificazione delle attività fisiche e sportive (parte I)

ATTIVITÀ DINAMICHE AD IMPEGNO CARDIOVASCOLARE COSTANTE			
Intensità*			
	Lieve	Moderata	Elevata
Attività Fisiche	Camminare 3-4 km/h	6 km/h	>6 km/h
	Pedalare <12 km/h	12-15 km/h	>15 km/h
	Nuoto lento	Nuoto moderato	Nuoto veloce
		Jogging < 8 km/h	> 10 km/h
		Pattinaggio (passeggiata)	Pattinaggio
Attività Sportive		Trekking	Canottaggio
			Mountain bike
		Sci di fondo (escurs.)	Sci di fondo
		Canoa (a. tranquilla)	Canoa
			Triathlon
			Danza Sportiva
Attività di Palestra		Aerobica (bassa intensità)	Aerobica (alto impatto)
		Step	Power Step
		Total Body CV Cross training (comb. aerobica, step, slide, ecc.)	Total Body CV Cross training (comb. aerobica, step, slide, ecc.)
	Indoor bike (endurance o per principianti)	Indoor bike (fitness)	Indoor bike (performance)
	Acquagym	Acquafitness	Acquafitness intenso
		Fitboxe	Aeroboxe
	Rebounding (scioltrezza)	Rebounding fitness	Rebounding prestazione

Tabella 1 - Classificazione delle attività fisiche e sportive (parte II)

ATTIVITÀ DINAMICHE AD IMPEGNO CARDIOVASCOLARE INTERMITTENTE

Intensità*

	Lieve	Moderata	Elevata
Attività Sportive	Tennis (doppio)	Tennis (palleggio)	Tennis (partita)
	Golf	Calcio a 5 (ludico)	Calcio a 5 (partita)
	Bocce	Pallavolo e beachvolley	Beachvolley (2 vs 2)
	Caccia e pesca sportiva	Pallacanestro (ludico)	Pallacanestro (partita)
		Tennistavolo (ludico)	Tennistavolo (partita)
		Squash/raquetball (ludico)	Squash/raquetball (partita)
Attività di Palestra	Danza / Hip hop	Aerobic Circuit Training per il fitness	Aerobic Circuit Training per la prestazione
	Interval Training (per principianti)	Interval Training per il fitness	Interval Training per la prestazione
ATTIVITÀ STATICHE O DI POTENZA			
Attività Sportive		Scherma	Sollevamento pesi
		Equitazione	Body building
		Windsurf	Sci alpino
			Sci nautico
			Arrampicata sportiva
Attività di Palestra	Corpo libero	Pump/Bodypump/ Push	Body building
	Stretching	Acquafitness con galleggianti	Acquafitness con galleggianti in acqua profonda
	Body sculpture	Acquafitness con attrezzi di attrito	Acquafitness con attrezzi di attrito in acqua profonda
	Pilates/Yoga	Yoga per il fitness	Power Yoga
	Tai chi chuan		
	Qi Gong		

* L'intensità è riferita ad un adulto di età media, sano, normopeso, non allenato.

- 1. attività di tipo dinamico ad impegno cardiocircolatorio costante:** caratterizzate da gesti semplici quali camminare, marciare, correre all'aperto o su un tappeto ruotante, pedalare su una bicicletta o su una cyclette, nuotare in piscina, eccetera. Esse si trasformano in vere e proprie attività sportive quando l'intensità dello sforzo è da media ad elevata ed il soggetto intende effettuarle in forma agonistica;
- 2. attività di tipo dinamico ad impegno cardiocircolatorio intermittente:** caratterizzate da gesti più complessi e presuppongono il possesso di una tecnica adeguata (tennis, calcio, calcio a cinque, eccetera). Esercitano effetti benefici sull'organismo e sull'apparato cardiovascolare ma sono più difficili da "dosare", per l'inevitabile componente "agonistica", presente anche se effettuate per puro divertimento ed in forme non organizzate;
- 3. attività statiche o di potenza:** caratterizzate da un impegno cardiocircolatorio prevalentemente di tipo "pressorio". Ad esse appartengono molte attività di "cultura fisica" (sollevamento pesi, body-building) praticate in palestra. Non è ancora chiaro se, a determinate condizioni (per esempio se effettuate in forma "dinamica", con molte ripetizioni e sovraccarichi modesti), possano avere effetti benefici sull'apparato cardiovascolare. Comunque, seppur molto diffuse nella popolazione, esse non possono essere considerate di prima scelta ai fini della prevenzione cardiovascolare.

Bibliografia

1. Delise P., Guiducci U., Zeppilli P., D'Andrea L., Proto C., Bettirni R., Vilella A., Caselli G., Giada .F., Pelliccia A., Penco M., Thiene G., Notaristefano A., Spataro A.: *Cardiological guidelines for competitive sports eligibility*. Ital. Heart J. 2005; 6(8): 661-702

VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA CARDIO-RESPIRATORIA

Piergiuseppe Agostoni, Bruno Carù

Sommario

Protocolli a Carico Costante

Protocolli a Carico Incrementale

VO₂ massimale e al picco dell'esercizio

Il VO₂ alla soglia anaerobica

La relazione VO₂/carico di lavoro

Polso d'ossigeno, relazione c VO₂/FC e cardiac power

Gettata cardiaca durante esercizio

Ventilazione, volume corrente, frequenza ventilatoria, curve

flusso-volume e relazione VE/VCO₂

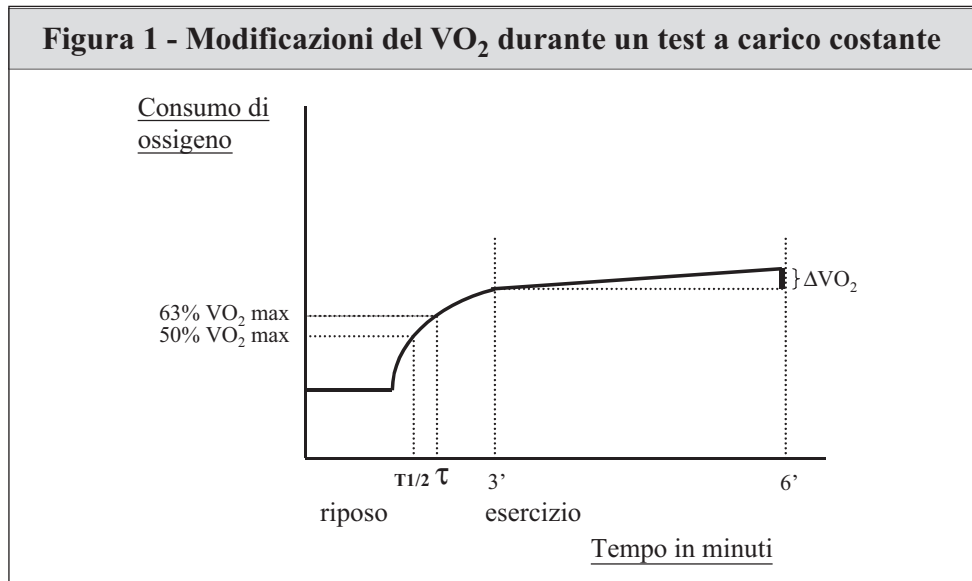
Gli effetti dell'esercizio fisico sul corpo umano sono molteplici ed interessano in modo complementare sia la sfera psichica sia quella fisica. Gli effetti, positivi, sono sia a carattere generale sul tono dell'umore, sia specifici sulla regolazione della respirazione e della frequenza cardiaca (FC). Essi si realizzano tanto nei soggetti sani quanto in quelli con malattie cardio-respiratorie. La risposta del nostro organismo all'esercizio fisico comprende aggiustamenti respiratori, cardiovascolari, umorali, del sistema nervoso autonomo, ormonali e muscolari. Essa è funzione della condizione fisica e di salute del soggetto, del tipo d'esercizio applicato, dello strumento di valutazione dello stesso (in campo medico gli ergometri più utilizzati sono il cicloergometro ed il nastro trasportatore o treadmill) e del protocollo utilizzato. In ambito clinico, esistono due grandi famiglie di protocolli, *a carico costante* e *a carico incrementale*, i quali consentono di valutare aspetti specifici di fisiologia clinica dell'esercizio.

Protocolli a Carico Costante

Questi protocolli, con la sola eccezione del test del cammino, hanno rilevanza scientifica ma poca importanza sul piano clinico.

L'informazione più utile si ottiene all'inizio dell'esercizio ed è in rapporto al

tempo necessario per il raggiungimento della nuova condizione di “steady state” rispetto al basale, il quale è funzione dell’efficienza dell’apparato cardiovascolare (**figura 1**).



Informazioni analoghe possono essere ottenute studiando la *cinetica del consumo d’ossigeno* (VO_2) nella fase di recupero, anch’essa funzione dello stato di salute cardiovascolare. Se il carico costante è effettuato sopra la soglia anaerobica, è anche possibile studiare la differenza in VO_2 tra 6° e 3° minuto dello sforzo.

Il *test del cammino* fa parte dei test a carico costante e si basa sulla distanza percorsa in un certo lasso di tempo, che nei pazienti è di solito 6 minuti. Questo test ed altri simili devono essere condotti senza strenuo incoraggiamento e, per essere confrontabili tra loro, dovrebbero essere eseguiti dopo che il paziente si è “familiarizzato” con la prova⁽¹⁾. Nei pazienti con scompenso cardiaco, la distanza percorsa in 6 minuti è un indice prognostico predittivo indipendente dalla classe NYHA e dalla frazione di eiezione del ventricolo sinistro.

Protocolli a Carico Incrementale

I protocolli a carico incrementale sono quelli più frequentemente usati per la

valutazione clinica e funzionale dei pazienti nell'ambito del cosiddetto *test cardiopolmonare*. Essi forniscono informazioni circa la patologia responsabile della limitazione funzionale, la capacità funzionale stessa, la prognosi, la progressione della malattia e della disabilità, il trattamento di scelta e l'efficacia della terapia. Esistono *due tipi di protocolli a carico incrementale*: quelli nei quali il carico di lavoro aumenta in modo *continuo (a rampa)* e quelli nei quali l'aumento è *discontinuo (a gradini)*.

I protocolli con incremento continuo forniscono informazioni su momenti specifici dell'esercizio, quali la soglia anaerobica o la fine del tamponamento isocapnico (la cosiddetta seconda soglia) e la cinetica della ventilazione e dei gas espirati, fra le quali la relazione ventilazione/emissione d'anidride carbonica (VE/VCO_2) e VO_2 /lavoro.

I protocolli con incremento discontinuo sono utili soprattutto quando occorrono valutazioni specifiche ad un carico determinato, quali la determinazione della gettata cardiaca (GC), della pressione polmonare, eccetera. Il parametro più frequentemente utilizzato è il VO_2 di picco. Nel protocollo a rampa è indispensabile una seduta di "familiarizzazione": sono state riportate, infatti, differenze di VO_2 di picco fino al 25% tra un primo ed un secondo test nello stesso soggetto. Un altro problema è la *personalizzazione dell'incremento del carico di lavoro*. Test troppo brevi (incremento troppo rapido del carico di lavoro) o troppo lunghi (incremento troppo lento) influenzano i risultati⁽⁴⁾. La durata ideale di un test a rampa è di 10 minuti, ma può non essere semplice identificare il carico di lavoro che permette di raggiungere il picco dell'esercizio in 10 minuti, un aspetto tuttavia importante perché, ad eccezione del VO_2 alla soglia anaerobica e della relazione VE/VCO_2 , tutti gli altri parametri danno risultati diversi secondo la durata del test⁽⁴⁾. Per questo, quando si utilizza un test massimale a rampa, è opportuno indicare la durata dello stesso. Da un protocollo a rampa si ottengono numerosi parametri di valutazione dell'esercizio, la cui analisi combinata favorisce l'acquisizione di rilevanti informazioni fisiopatologiche.

Qui di seguito riportiamo in forma sintetica le caratteristiche dei parametri principali.

a) *VO_2 massimale e al picco dell'esercizio*. Il VO_2 massimo o al picco dell'esercizio è il parametro più noto ottenuto dal *test da sforzo cardiopolmonare*. Si definisce *VO_2 massimo (VO_{2max})* il valore di VO_2 misurato

quando, nonostante un ulteriore incremento di carico di lavoro, il consumo di O_2 non aumenta più e rimane costante. In ambito clinico, diversamente dal soggetto sano e dall'atleta, il VO_2 max è raggiunto raramente. Per questo motivo, nell'analisi valutativa esso è sostituito dal VO_2 di picco, definito come il VO_2 più alto raggiunto. È importante ricordare che il VO_2 è dato da:

Gettata cardiaca (GC) x differenza artero-venosa di O_2 ($C(a-v)O_2$)

e, siccome nel soggetto sano l'incremento di $C(a-v)O_2$ ha un andamento lineare con l'aumento del carico di lavoro⁽²⁾, è possibile, conoscendo il VO_2 , stimare l'incremento della GC. La $C(a-v)O_2$ dipende dalle modificazioni in contenuto di O_2 in arteria sistemica (CaO_2) e polmonare (CvO_2) che si sviluppano durante esercizio⁽³⁾.

Circa 20 anni fa, Weber e Janicki⁽⁵⁾ hanno descritto una classificazione della capacità funzionale dei pazienti con scompenso cardiaco cronico, tuttora utilizzata, basata sul *VO_2 di picco normalizzato per il peso corporeo*. La classificazione ha avuto il pregio indiscutibile di essere stata la prima in termini funzionali, ma ha alcuni difetti intrinseci, dovuti al fatto che non prende in considerazione età, sesso e "fitness" del soggetto. Inoltre, nonostante la normalizzazione per il peso corporeo, essa non considera che il VO_2 della massa grassa è diverso da quello della massa magra. Per questo motivo, nei soggetti obesi, si ha una sottostima del VO_2 pro-kg effettivamente raggiunto. In questi pazienti, conviene abbandonare la classificazione di Weber e Janicki e ricorrere ad una valutazione basata sul percento del predetto normalizzato per la massa grassa. Tuttavia, considerando semplicemente il VO_2 in ml/min/kg, si può ritenere che un VO_2 di picco <10 ml/min/kg corrisponda a prognosi severa e un VO_2 di picco >16 ml/min/kg ad prognosi favorevole. La valutazione dei pazienti che si collocano tra 10 e 16 ml/min/kg non può essere affidata solo a questo parametro.

b) *Il VO_2 alla soglia anaerobica*. Il VO_2 alla soglia anaerobica è un buon predittore della capacità d'esercizio ed è indipendente dalla durata dello sforzo. Il modo migliore per calcolare la *soglia anaerobica (SA)* è quello cosiddetto del V-slope, nella quale VCO_2 e VO_2 sono messi in correlazione l'uno con l'altro. Per una valutazione precisa della SA, e soprattutto per non confonderla con la fine del tamponamento isocapnico ("seconda

soglia”), gli esperti raccomandano di confermare la SA calcolata con la V-slope con l’analisi degli equivalenti ventilatori per ossigeno (VE/VO_2) e quelli per la CO_2 (VE/VCO_2). La soglia anaerobica è identificata quando VE/VO_2 aumenta e VE/VCO_2 rimane costante.

c) *La relazione VO_2 /carico di lavoro.* La relazione VO_2 /carico di lavoro è utilizzata per la valutazione della performance cardiovascolare.

Una ridotta relazione VO_2 /carico di lavoro documenta una peggiore *performance cardiovascolare* perché minore è la quantità d’energia prodotta anaerobicamente. Il valore superiore della relazione VO_2 /carico di lavoro sembra essere fisso, perché gli atleti sono in grado di prolungare l’esercizio ma non di aumentare la pendenza della relazione VO_2 /carico di lavoro. Questa relazione si appiattisce quando l’incremento della GC o la sua distribuzione in periferia è insufficiente. Il valore normale della relazione VO_2 /carico di lavoro è ~ 10 ml/min/watt.

d) *Polso d’ossigeno, relazione $c VO_2/FC$ e cardiac power.* Il polso d’ossigeno, vale a dire il rapporto tra VO_2/FC è un indice di performance cardiaca. Il polso d’ossigeno è dato da: volume sistolico $\times C(a-v)O_2$ ed è spesso, erroneamente, usato come surrogato della gettata sistolica. Il polso d’ossigeno aumenta soprattutto nella prima parte dell’esercizio ed, in modo minore o addirittura nullo, nella seconda parte dello stesso. Infatti, nella seconda parte dell’esercizio, l’aumento della GC è funzione soprattutto dell’aumento della FC.

Il “*cardiac power*”, calcolato dal prodotto di VO_2 e pressione arteriosa sistolica, è anch’esso utilizzato come indicatore della performance del ventricolo sinistro. A questo parametro, recentemente è stato assegnato un forte potere predittore in caso di scompenso cardiaco cronico.

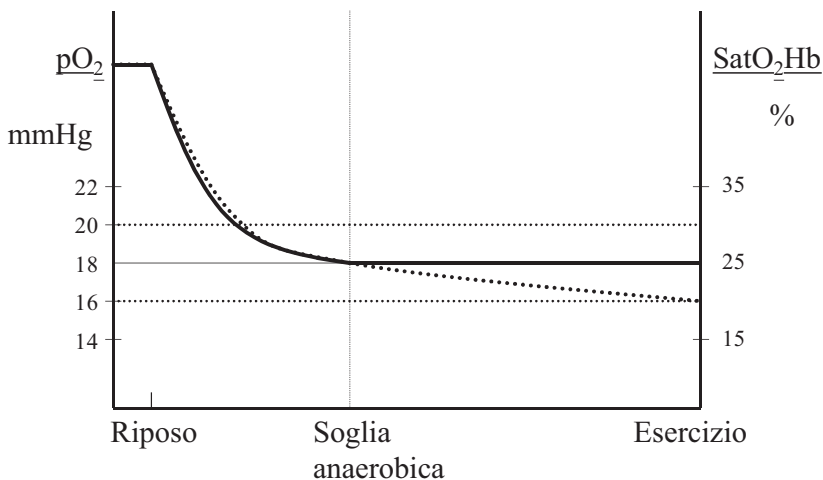
e) *Gettata cardiaca durante esercizio.* La GC e le sue variazioni durante esercizio fisico sono indicatori di severità di malattia e hanno valore prognostico, anche più potenti del VO_2 di picco. Infatti, la prognosi può essere favorevole, pur in presenza di ridotto VO_2 di picco, se l’aumento della GC indotto dall’esercizio è conservato, essendo probabile un concomitante importante decondizionamento muscolare. L’introduzione di metodi non invasivi per la misura della GC è una delle novità diagnostiche più importanti⁽⁶⁾.

f) *Ventilazione, volume corrente, frequenza ventilatoria, curve flusso-volume e relazione VE/VCO₂*. Durante esercizio si ha un incremento di ventilazione per l'aumento del volume corrente e della frequenza respiratoria. L'aumento del volume corrente si osserva soprattutto nella parte iniziale dell'esercizio, mentre l'incremento della frequenza respiratoria è presente soprattutto nella parte finale. Anche in assenza di cardiopatia organica, nei pazienti con fibrillazione atriale, l'incremento di ventilazione è leggermente superiore rispetto ai pazienti in ritmo sinusale, come è documentabile dall'aumento di VE/VCO₂ sia in termini di pendenza (slope) che di valore assoluto alla soglia anaerobica.

Nei pazienti con scompenso cardiaco, si ha un abnorme aumento della ventilazione durante esercizio: esso è dovuto ad un aumento della frequenza respiratoria che compensa, in eccesso, il ridotto incremento del volume corrente⁽⁷⁾. Numerose sono le cause d'iperventilazione nello scompenso cardiaco; fra esse, l'alterazione della meccanica toraco/polmonare, la riduzione della diffusione alveolo-capillare, l'aumento della necessità di ventilare per incremento sproporzionato della produzione di CO₂, l'aumento dello spazio morto, l'eccessiva attività dei metaborecettori, dei chemorecettori e dei barorecettori.

Le curve flusso/volume permettono di studiare la meccanica respiratoria durante esercizio in modo adeguato. Con queste curve è stato possibile documentare l'esistenza di una limitazione al flusso espiratorio anche in pazienti con scompenso cardiaco che, per aumentare la ventilazione durante esercizio, devono, a differenza del soggetto normale, aumentare, dopo una iniziale fisiologica riduzione, la capacità funzionale residua⁽⁸⁾. Molti farmaci possono influenzare la ventilazione: gli ACE-inibitori, ma non gli AT1-bloccanti, aumentano la diffusione alveolo-capillare, probabilmente attraverso un aumento della bradichinina polmonare. Gli antialdosteronici migliorano la diffusione alveolo-capillare attraverso una riduzione della fibrosi polmonare (con il trattamento a lungo termine). I beta-bloccanti riducono l'iperventilazione.

Figura 2 - PO₂ e saturazione di O₂ durante esercizio



Le linee sono la cosiddetta PO₂ capillare critica che risulta compresa tra 16 e 20 mmHg

Bibliografia

1. ATS Board of Directors, March 2002. ATS Statement: *Guidelines for the six-minute walk test*. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2002; 166: 111-17.
2. Stringer W.W., Hansen J.E., Wasserman K.: *Cardiac output estimated noninvasively from oxygen uptake during exercise*. J. Appl. Physiol. 1997; 82(3): 908-12.
3. Perego G.B., Marenzi M., Guazzi M., Sganzerla P., Assanelli E., Palermo P., Conconi B., Lauri G., Agostoni P.G.: *Contribution of PO₂, P50, and Hb to changes in arteriovenous O₂ content during exercise in heart failure*. J. Appl. Physiol. 1996; 80(2): 623-31.
4. Agostoni P.G., Bianchi M., Moraschi A., Palermo P., Cattadori G., La Gioia R., Bussotti B., Wasserman K.: *Work rate affects cardiopulmonary exercise test results in heart failure*. Eur. J. Heart Fail. 2005, 7: 498-504.
5. Weber K.T., Janicki J.S.: *Cardiopulmonary exercise testing for evaluation of chronic cardiac failure*. Am. J. Cardiol. 1985; 55: 22A-31A.
6. Agostoni P.G., Cattadori G., Apostolo A., Contini M., Palermo P., Marenzi G.C.: *Non invasive measurement of cardiac output during exercise by inert gas rebreathing technique: a new tool for heart failure evaluation*. J. Am. Coll. Cardiol. 2005; in press.
7. Wasserman K., Zhang Y., Gitt A., Belardinelli R., Koike A., Lubarsky L., Agostoni P.G.: *Lung function and exercise gas exchange in chronic heart failure*. Circulation 1997; 96: 2221-27
8. Agostoni P.G., Pellegrino R., Conca C., Rodarte J., Brusisico V.: *Exercise hyperpnea in chronic heart failure: relation to lung stiffness and exercise flow limitation*. J. Appl. Physiol. 2002; 92: 1409-16.

EFFETTI DELL'ESERCIZIO FISICO SUI FATTORI DI RISCHIO CARDIOVASCOLARI

Alberto Anedda, Maria Penco, Margherita Vona, Antonio Bonetti

Sommario

Alcoolismo e Tabagismo

Dislipidemie

Diabete Mellito

Diabete di Tipo II

Diabete di Tipo I

Obesità e Sindrome Metabolica

Funzione Endoteliale

L'esercizio fisico regolare di tipo aerobico è in grado di migliorare la totalità dei fattori di rischio cardiovascolare modificabili. Diversamente dai farmaci che normalmente sono specifici per singolo fattore di rischio (antipertensivi, antidiabetici, ipolipemizzanti, eccetera), l'esercizio fisico ha effetti favorevoli su più fattori di rischio contemporaneamente.

Quando i livelli dei singoli fattori di rischio non sono particolarmente elevati, appare ingiustificato ed estremamente costoso ricorrere alla terapia farmacologica in prima battuta. In questi casi risulta preferibile adottare, almeno inizialmente, misure terapeutiche basate su modificazioni dello stile di vita: attività fisica, alimentazione corretta, cessazione del fumo, eccetera. Tra gli interventi non farmacologici, l'esercizio fisico risulta quello più interessante in quanto efficace nel controllare i vari fattori di rischio e capace contemporaneamente di migliorare significativamente la qualità di vita.

Nel presente capitolo vengono descritti gli effetti dell'esercizio fisico sui principali fattori di rischio modificabili. Gli effetti dell'esercizio fisico sull'ipertensione arteriosa sono discussi nello specifico capitolo.

Alcoolismo e Tabagismo

Alcool, fumo e tossicodipendenza sono i maggiori pericoli per la popolazione giovanile. Secondo i dati dell'ISTAT nella fascia di età che va dai 15 ai 17 anni, l'uso di alcool si attesta attorno al 10%. All'aumentare dell'età il consumo cresce in modo notevole: tra i 17 e i 24 anni bevono alcolici il 39,3% dei maschi e il 21,1% delle femmine^(1,2). I dati più allarmanti vengono comunque dal tabagismo dato che tra i 15 e i 17 anni fumano il 13% dei maschi e il 6,7% delle femmine, percentuali che salgono al 30,9% e 14,6% a diciott'anni.

In letteratura, i dati inerenti la relazione tra esercizio fisico e tabagismo sono abbastanza disomogenei. Infatti, accanto a numerosi lavori che documentano una correlazione inversa tra fumo e attività fisica, ve ne sono altri che non confermano tale correlazione⁽³⁾. In uno studio compiuto in Emilia Romagna nell'anno 2000 su una popolazione di 26.434 soggetti sportivi sottoposti alla visita di idoneità sportiva agonistica, la prevalenza generale di fumatori riscontrata è stata del 24,9% con percentuali del 25,9% nei maschi e del 14,9% nelle femmine⁽²⁾.

Dislipidemie

L'attività fisica provoca modificazioni favorevoli in senso antiaterogeno del metabolismo lipidico, ma i dati della letteratura non sono del tutto univoci⁽⁴⁾. Risultati differenti si hanno per le diverse condizioni sperimentali: raffronto fra sedentari e allenati su ampi strati di popolazione; effetti dell'allenamento su soggetti sedentari; effetti del disallenamento; effetti di una singola seduta di esercizio fisico; impiego di carichi di lavoro diversi per tipo, intensità e durata. Ciò nonostante, la vasta mole di ricerche consente di trarre conclusioni abbastanza definitive.

L'esercizio fisico di tipo aerobico induce modificazioni favorevoli del metabolismo lipidico che possiamo così riassumere:

- calo dei trigliceridi e delle principali lipoproteine che li veicolano (VLDL);
- nessuna modificazione o lievi riduzioni della colesterolemia totale;
- aumento delle HDL, prevalentemente a carico della sottofrazione HDL₂;
- scarse e contrastanti modificazioni di apo A-I e apo A-II;

- lieve riduzione delle LDL (più marcata quando all'esercizio si associa un calo ponderale), ma soprattutto variazione della loro composizione: riduzione delle particelle aterogene più piccole e dense;
- riduzione o nessuna modificazione di apo B, a seconda delle diverse condizioni sperimentali⁽⁵⁾.

Anche laddove i dati appaiono contraddittori e non definitivi è importante sottolineare che non esistono comunque in letteratura segnalazioni di segno opposto, vale a dire di modificazioni in senso proaterogeno. L'esercizio di tipo anaerobico, invece, non sembra in grado di determinare alcuna modificazione o addirittura pare indurre alcune variazioni sfavorevoli: riduzione del colesterolo HDL, in particolare della sottofrazione HDL₂⁽⁵⁾.

I meccanismi attraverso i quali tali modificazioni si realizzano sono riferibili all'assetto endocrino-metabolico determinato dall'esercizio fisico aerobico:

- calo dell'insulinemia, aumento del somatotropo (GH), cortisolo e catecolamine;
- aumentata attività della lipoproteinlipasi, con aumento della lipolisi;
- aumento di attività dell'enzima lecitina-colesterolo-acetiltransferasi (LCAT) e ridotta attività della trigliceridilipasi epatica (HTGL)⁽⁴⁻⁶⁾.

Tutti questi effetti sull'assetto lipidico si possono ottenere con l'esecuzione di lavoro aerobico di moderata intensità per 3 volte alla settimana; un aumento di intensità e/o frequenza non comporta ulteriori miglioramenti.

Raccomandazioni. Riassumendo schematicamente l'indicazione è quella di praticare costantemente un'attività fisica di tipo aerobico, di moderata intensità, con sedute di durata uguale o superiore a 30 minuti, che comportino una spesa calorica non inferiore alle 300 kcal, ripetute almeno 3 volte alla settimana, per un consumo calorico settimanale uguale o superiore alle 2000 kcal.

Diabete Mellito

Diabete di Tipo II

I benefici dell'attività fisica nei pazienti affetti da diabete mellito di tipo II sono stati messi in evidenza in numerosi studi. È dimostrato infatti come un programma di attività fisica a lungo termine possa determinare una riduzione

ne delle alterazioni metaboliche associate a tale patologia e una riduzione delle sue complicanze cardiovascolari. Mentre la sedentarietà è stata associata ad un incremento di mortalità nei soggetti con diabete mellito tipo II⁽⁷⁾, dall'altro lato, uno studio recente ha dimostrato che l'attività fisica determina una riduzione della mortalità cardiovascolare e globale in tali pazienti⁽⁸⁾.

Esercizio e controllo glicemico. Una meta-analisi di 14 trials ha dimostrato che l'esercizio fisico porta ad una riduzione dell'emoglobina glicosilata, e tale riduzione è indipendente dalle modificazioni del peso corporeo⁽⁹⁾. Questi effetti a lungo termine sono dovuti all'adattamento della muscolatura scheletrica, al metabolismo epatico ed alla composizione corporea⁽¹⁰⁾. Il glucosio si riduce dopo una singola seduta di esercizio e questo effetto a breve termine è verosimilmente secondario ad un aumento dell'uptake all'interno della muscolatura scheletrica⁽¹¹⁾. Le modificazioni della tolleranza glucidica e della sensibilità all'insulina sono correlate alla quantità di esercizio⁽¹²⁾ e l'incremento dell'uptake del glucosio si verifica maggiormente nei muscoli allenati rispetto a quelli non allenati⁽¹⁰⁾.

Esercizio e disfunzione ventricolare sinistra. Il diabete di tipo II si associa ad anomalie della funzione diastolica ventricolare sinistra⁽¹³⁾. Valori elevati di glicemia, anche se ad un livello inferiore rispetto a quello necessario per la diagnosi di diabete, risultano associati indipendentemente ad una riduzione della funzione diastolica ventricolare sinistra⁽¹⁴⁾. L'esercizio fisico sembra in grado di determinare un miglioramento della funzione diastolica in modelli animali⁽¹⁵⁾ e nei soggetti con ipertensione arteriosa⁽¹⁶⁾. Ci si può quindi aspettare che l'esercizio fisico possa migliorare la funzione diastolica anche nei soggetti affetti da diabete mellito tipo II, anche se sono necessari ulteriori studi per confermare tale ipotesi.

Esercizio e funzione endoteliale. La disfunzione endoteliale è una condizione frequente nei soggetti con diabete mellito tipo II e nei soggetti pre-diabetici^(17,18). La ridotta vasodilatazione endoteliale a livello delle arterie coronarie e del microcircolo contribuisce all'ischemia miocardica. È stato dimostrato che l'esercizio fisico riduce i difetti di perfusione miocardica nei pazienti con malattia coronarica, anche in assenza di una regressione significativa della placca aterosclerotica e questo sembra derivare proprio da un miglioramento della funzione endoteliale⁽¹⁹⁾. Gli studi che hanno utilizzato la vasodi-

latazione reattiva iperemica dell'arteria brachiale come indice di funzione endoteliale, hanno mostrato che l'esercizio fisico migliora la funzione endoteliale nei soggetti con diabete mellito tipo II così come nei soggetti con sindrome metabolica^(20,21). Il miglioramento della funzione endoteliale indotto dall'esercizio sembra essere secondario all'aumento dello stress di parete, il quale porta ad un aumento della liberazione di ossido nitrico endotelio-dipendente, inducendo il rilasciamento della muscolatura liscia e quindi la vasodilatazione.

Esercizio ed obesità. L'obesità, in particolare il grasso intra-addominale, è associata all'insulino-resistenza, all'intolleranza glucidica ed al diabete mellito. In uno studio recente è stato dimostrato che l'esercizio fisico determina una modesta riduzione del peso corporeo, ma una considerevole riduzione del grasso intra-addominale⁽²²⁾. Inoltre, l'esercizio fisico comporta un miglioramento della composizione corporea, come dimostrato da un altro studio, nel quale, dopo 6 mesi di esercizio di resistenza si verificava una riduzione della percentuale corporea di grassi ed un incremento della massa magra, senza alterazioni del peso corporeo.

Nei soggetti obesi si ha un incremento dei livelli di proteina C reattiva (PCR)⁽²³⁾ ed il tessuto adiposo è un importante fonte di citochine, le quali contribuiscono all'infiammazione vascolare e sistemica⁽²⁴⁾. Questo comporta disfunzione endoteliale, aumento del rischio di aterosclerosi ed insulino-resistenza. Inoltre, diversi studi hanno dimostrato che i livelli di PCR sono associati con diverse componenti della sindrome metabolica⁽²⁵⁾ e sono predittori del rischio di evoluzione in diabete mellito tipo II⁽²⁶⁾. L'esercizio fisico, poiché influisce sul peso corporeo, ed in particolare sulla quantità di grasso, porta ad una riduzione degli indici di infiammazione.

Esercizio e prevenzione del diabete tipo II. Diversi studi hanno dimostrato che l'attività fisica, come parte di un cambiamento dello stile di vita riguardante anche le abitudini alimentari, la riduzione del peso corporeo, l'eliminazione dell'abitudine al fumo, può essere utile nel prevenire o ritardare l'insorgenza di diabete mellito tipo II⁽²⁷⁻²⁹⁾.

Raccomandazioni. Bisogna sottolineare che la presenza di elevati livelli di insulina, dovuti a somministrazione esogena, può determinare un'attenuazione o addirittura prevenire l'aumentata mobilizzazione del glucosio e degli

altri substrati associata all'esercizio e portare quindi ad una condizione di ipoglicemia. Questo è quello che può verificarsi nei pazienti con diabete mellito tipo II in trattamento con insulina o sulfaniluree. Per tale motivo, i soggetti diabetici, prima di intraprendere un programma di esercizio fisico, andrebbero sottoposti ad una dettagliata valutazione medica che vada a valutare, oltre alla presenza di complicanze micro e macrovascolari che potrebbero essere peggiorate dall'esercizio fisico, anche il controllo metabolico⁽³⁶⁾.

Diabete di Tipo I

Nei diabetici tipo I l'attività fisica migliora il profilo lipidico, riduce la pressione arteriosa ed in generale influisce positivamente sul sistema cardiovascolare. Tuttavia, diversi sono gli studi che non sono riusciti a dimostrare un effetto indipendente dell'attività fisica sul miglioramento del controllo glicemico nei pazienti affetti da diabete mellito di tipo I.

Tutti i tipi di attività fisica, comprese le attività competitive possono essere svolte da soggetti affetti da diabete mellito di tipo I, che non manifestano complicanze e che hanno un buon controllo dei valori glicemici. L'ipoglicemia che può manifestarsi durante, immediatamente dopo o diverse ore dopo l'attività fisica, può essere evitata tramite un corretto uso della terapia insulinica. Questo richiede da parte del paziente un'adeguata conoscenza della risposta ormonale e metabolica individuale ed una buona abilità di autogestione.

In generale, per regolare la risposta glicemica durante esercizio fisico, è utile seguire alcune indicazioni:

- 1- buon controllo metabolico prima di iniziare un regime di attività fisica;
- 2- monitorare i livelli di glucosio ematico prima e dopo l'attività fisica;
- 3- assumere alimenti (carboidrati) durante attività fisica prolungata.

Ci sono poi ulteriori problemi legati all'età del soggetto: i bambini, ad esempio, presentano una grande variabilità dei valori glicemici, pertanto è richiesta un'assistenza da parte di genitori, insegnanti ed istruttori. Negli adolescenti, invece, i cambiamenti ormonali possono contribuire a rendere difficoltoso il controllo glicemico. Nonostante ciò, è chiaro che con le dovute istruzioni sull'autogestione della terapia e sul trattamento delle crisi ipoglicemiche, l'attività fisica è utile e sicura in tutti i soggetti affetti da diabete mellito tipo I⁽³⁰⁾.

Obesità e Sindrome Metabolica

I dati sull'obesità in Europa sono stati per molto tempo sottovalutati, mentre in realtà il fenomeno si sta rapidamente trasformando in una vera e propria epidemia: sono obesi o in sovrappeso 200 milioni di europei; un bambino su 5 è in sovrappeso e il numero di bambini di età scolare in sovrappeso cresce di 400.000 casi all'anno. L'Italia è tra i paesi più colpiti dal fenomeno: oltre il 30% dei bambini tra i 7 e gli 11 anni è in sovrappeso.

Per Sindrome Metabolica si intende una serie di alterazioni del metabolismo e fattori di rischio cardiovascolare, presenti contemporaneamente nei soggetti con insulino resistenza⁽³¹⁾. Nel 2001 l'Adult Treatment Panel III (ATP III) ha stabilito che, per porre diagnosi di Sindrome Metabolica, è sufficiente la presenza di almeno tre fra le seguenti caratteristiche: obesità addominale (circonferenza vita >102 cm nell'uomo e >88 cm nella donna), ipertrigliceridemia (>150 mg/dl), bassi livelli di HDL-colesterolo (<40 mg/dl nell'uomo e <50 mg/dl nella donna), ipertensione (>130/85 mmHg), iperglicemia a digiuno (>110 mg/dl). Altri fattori sono stati via via identificati ed inseriti nel contesto della sindrome (aumentata attività del sistema nervoso simpatico, iperuricemia, condizione procoagulativa e proinfiammatoria, disfunzione endoteliale), che si configura come un insieme di complesse alterazioni metaboliche che hanno nello stato di insulino-resistenza il comune denominatore patogenetico e fisiopatologico^(32,33).

La prevalenza di Sindrome Metabolica nel mondo occidentale è molto elevata ed è progressivamente incrementata dal dilagare dell'obesità. Sedentarietà, iperalimentazione, consumo di cibi ipercalorici ad elevato indice glicemico, alterato rapporto uomo/ambiente sono tutti elementi che fungono da amplificatori di una probabile predisposizione, geneticamente determinata. Nei paesi industrializzati questa patologia pare interessare più del 25% della popolazione adulta, non risparmiando tuttavia nemmeno le fasce di età più giovani.

Nei portatori della Sindrome Metabolica si riscontra un importante aumento di complicanze cardiovascolari⁽³⁴⁾. D'altra parte, i difetti multipli che la caratterizzano rappresentano singolarmente fattori di rischio ormai consolidati o altri fattori cosiddetti "non classici"⁽³⁵⁾. Le stesse iperinsulinemia e insulino-resistenza potrebbero essere fattori di rischio aterogeno indipendenti.

La Sindrome Metabolica è stata inserita nella classificazione dei fattori di rischio cardiovascolari dall'American Heart Association, che ha proposto una strategia terapeutica incentrata su un'alimentazione corretta e sull'incremento dell'attività fisica⁽³⁶⁾. Mettere sotto trattamento più di un quarto di tutta la popolazione, infatti, presenta limiti insuperabili di tipo economico e organizzativo. Quand'anche la scelta fosse indirizzata ad una percentuale più ristretta di individui, in base al grado di rischio presentato, si tratterebbe comunque di instaurare politerapie indirizzate verso i singoli fattori, utilizzando ipoglicemizzanti, antipertensivi, ipolipemizzanti, antiossidanti, anti-trobotici eccetera, con evidenti problemi di interferenze farmacologiche e di compliance. Quella farmacologica, pertanto, deve rappresentare una scelta di seconda istanza in caso di fallimento delle altre strategie o in presenza di patologie rilevanti o di fattori di rischio di grado elevato.

Gli obiettivi del trattamento sono quelli di migliorare la sensibilità insulinica da un lato e di prevenire o correggere le alterazioni metaboliche e cardiovascolari dall'altro. Nei soggetti con Sindrome Metabolica l'esercizio fisico produce modificazioni metaboliche capaci di agire favorevolmente su tutte le alterazioni indotte dall'insulino-resistenza. Questo pone nelle mani del medico una potente arma di tipo non farmacologico per un efficace intervento preventivo, terapeutico e riabilitativo. Se poi all'esercizio fisico si associa l'intervento nutrizionale, soprattutto se in grado di determinare calo ponderale, si ha un ulteriore effetto additivo^(37,38).

L'allenamento di endurance migliora la captazione del glucosio insulino-mediata e aumenta la capacità di depositare glicogeno nei muscoli⁽⁴⁴⁾. L'esercizio agisce, inoltre, sulle singole alterazioni che caratterizzano la Sindrome Metabolica con effetti favorevoli, in parte mediati dal miglioramento della sensibilità insulinica, in parte diretti^(39,40).

Il lavoro aerobico è in grado di indurre importanti modificazioni del profilo lipidico in senso antiaterogeno: calo dei trigliceridi e delle VLDL, aumento delle HDL, riduzione delle LDL (soprattutto quando all'attività fisica si associa un calo ponderale), con riduzione delle particelle più piccole e dense e loro minor suscettibilità all'ossidazione.

L'esercizio fisico è una delle poche misure utili per evitare il recupero ponderale nel trattamento dell'obesità ed induce una preferenziale mobilitazione dei lipidi dai depositi viscerali (più sensibili allo stimolo lipolitico delle

catecolamine), quelli più direttamente correlati all'insulino-resistenza.

Con l'allenamento si riduce la frequenza cardiaca a riposo e, a parità di carico lavorativo, si ha un suo minor incremento sotto sforzo.

L'espansione del volume plasmatici e l'aumentata cappillarizzazione muscolare riducono i valori pressori. La migliore sensibilità insulinica inoltre si estrinseca anche con un miglioramento della sua azione vasodilatante e della funzione endoteliale.

Modificazioni emoreologiche ed emocoagulative in senso antitrombotico si verificano per gli effetti favorevoli del training su volemia, fibrinogeno, fattori della coagulazione, PAI-1, aggregabilità piastrinica e fibrinolisi.

Raccomandazioni. Sicuramente efficaci sono le attività fisiche ad intensità moderata, durata superiore ai 30 minuti, svolte anche non continuativamente, per almeno 150 minuti la settimana. Nel prescrivere un programma individualizzato bisogna tener conto del difetto metabolico prevalente: lavoro sicuramente aerobico di intensità moderata (50-70% del VO_2 picco), con una spesa calorica superiore alle 300 kcal per ottenere modificazioni dell'assetto lipidico; altrettanto efficace dell'esercizio aerobico il lavoro di resistenza per quanto concerne la sensibilità insulinica; attività di bassa intensità e di lunga durata, possibilmente con frequenza giornaliera, se l'obiettivo prioritario è il calo ponderale⁽⁴¹⁾.

Risulta fondamentale prescrivere programmi individualizzati ed adattati al singolo paziente, sulla scorta del suo contesto funzionale, clinico e sociale, onde poter ottenere la miglior compliance possibile.

Funzione Endoteliale

L'endotelio è oggi considerato un vero e proprio organo dalle dimensioni molto estese (1500 m²), dal peso di circa un chilo e mezzo e dalle molteplici funzioni. Infatti, oltre a quelle tradizionalmente conosciute come la regolazione del tono vascolare e della coagulazione, è ormai chiaro che l'endotelio svolge un ruolo essenziale, grazie alla produzione e secrezione di numerose sostanze, nei processi infiammatori implicati nella patogenesi e progressione dell'aterosclerosi^(42,43) e più in generale in tutte le malattie cardiovascolari, compreso lo scompenso cardiaco⁽⁴⁴⁾. Le evidenze scientifiche attuali mostrano che:

- 1) la disfunzione endoteliale è la *conditio sine qua non* per l'aterosclerosi nelle sue manifestazioni acute e croniche^(42,43);
- 2) la disfunzione endoteliale costituisce un indice prognostico molto sensibile di successivi eventi cardiaci⁽⁴³⁻⁴⁵⁾.

Tutti i principali fattori di rischio coronarici e tra essi anche la sedentarietà, provocano marcata alterazione della fisiologia endoteliale⁽⁴²⁻⁴⁶⁾. Questo spiega perché la disfunzione endoteliale sia già presente molto precocemente nella storia della malattia aterosclerotica. L'endotelio, quindi, sta diventando sempre più uno dei principali obiettivi di molti interventi terapeutici.

Tra tutte le possibilità di trattamento, sin già dai primi anni 90, si sono accumulate evidenze scientifiche di come l'esercizio fisico sia un ottimo e fisiologico sistema per ridurre o normalizzare la disfunzione endoteliale⁽⁴⁷⁾.

A questo proposito è necessario ricordare che uno dei principali meccanismi di attivazione delle azioni di vasodilatazione, antitrombotica, antinfiammatoria e antiproliferativa è rappresentato dal cosiddetto "shear stress". Esso è la forza esercitata dallo scorrimento del sangue che produce una trazione parallela all'asse longitudinale del vaso. Questa forza è particolarmente elevata ed efficace quando il flusso è di tipo laminare, molto meno quando il flusso è turbolento⁽⁴⁸⁾. In molti dati sperimentali⁽⁴⁷⁻⁴⁹⁾ l'esercizio, grazie all'aumento della velocità e della pulsatilità del flusso secondario all'aumentata gittata cardiaca, ha mostrato la capacità di incrementare il flusso laminare e dunque lo shear stress, migliorando e/o ottimizzando così la funzione endoteliale. In particolare, i dati della ricerca di base hanno messo in evidenza che la quantità di ossido nitrico, sostanza chiave della fisiologia endoteliale con molteplici azioni che vanno dalla vasodilatazione all'azione anti-proliferativa e a quella anti-trombotica, accresce di oltre 13 volte dopo circa 1 ora di incremento dello shear stress secondario ad attività fisica⁽⁴⁹⁻⁵¹⁾.

Nei soggetti con fattori di rischio e dunque disfunzione endoteliale, l'esercizio fisico procura indubbi benefici. In uno studio randomizzato di soggetti diabetici dopo 8 settimane di esercizio vi era un aumento della vasodilatazione endotelio-dipendente di oltre il doppio⁽²⁰⁾. Risultati simili sono stati osservati in soggetti con sindrome metabolica⁽²¹⁾, e con dislipidemia⁽⁵²⁾. Anche nei pazienti coronaropatici l'esercizio fisico è associato ad un marcato miglioramento della disfunzione endoteliale, sia nei pazienti affetti da cardiopatia cronica stabile sottoposti a procedura di angioplastica⁽⁵³⁾, sia in quelli

affetti da infarto miocardico recente⁽⁵⁴⁾. Ma è nei pazienti con scompenso cardiaco che l'attività fisica moderata e regolare procura i maggiori benefici sulla funzione endoteliale^(55,56).

Più recentemente l'esercizio fisico ha mostrato nell'animale e nell'uomo la capacità di aumentare le cellule progenitrici endoteliali. Tali cellule sono rilasciate dal midollo osseo, sono essenziali nell'attività di riparazione endoteliale e la loro quantità presente in circolo è inversamente correlata con la presenza di fattori di rischio, oltre che prognosticamente rilevante dal punto di vista degli eventi cardiovascolari⁽⁵⁷⁾. Uno studio recente ha chiaramente dimostrato che alcune settimane di esercizio fisico riescono a incrementare in maniera significativa il numero di queste cellule⁽⁵⁸⁾. Di conseguenza, l'esercizio fisico regolare sembra migliorare la salute dei vasi arteriosi anche attraverso un aumento delle cellule progenitrici endoteliali.

Bibliografia

1. Baldini L., Anedda A., Fusconi G., Bernardi G., Laghi G., Babini A., Sella G.L.: *Effects du sport pour tous sur le modifications du Style de vie: Sport e Obesità*. Livre des résumés 10e Congrès Mondial du Sport pour Tous 2004. Rome, Italie 11-14 novembre 2004: 36.
2. Booth F.W., Gordon S.E., Carlson C.J., Hamilton M.T.: *Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology*. J. Appl. Physiol. 2000; 88(2): 774-87.
3. Bonetti A., Soresi P., Grago E., Fiorella P.L., Anedda A., Battistini G.C., Bernardi G., D'Andrea A., Mittiga M., Sgarzi S., Vitali U.: *Tabagismo e attività sportiva in Emilia Romagna*. Med Sport 2002; 55: 83-88.
4. Bonetti A.: *Diabete mellito ed esercizio fisico*. Med. Sport 2001; 54: 183-93.
5. Bonetti A.: *Attività fisica, metabolismo lipidico e rischio cardiovascolare*. Sport Card. 2001; II(3): 159-68.
6. Halbert J.A., Silagy C.A., Finucane P., Withers R.T., Hamdolf P.A.: *Exercise training and blood lipids in hyperlipidemic and normolipidemic adults: a meta-analysis of randomized, controlled trials*. Eur. J. Clin. 1999; 53(7): 514-22.
7. Wei M., Gibbons L.W., Kampert J.B., Nichaman M.Z., Blair S.N.: *Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictors of mortality in men with type II diabetes*. Ann. Inter. Med. 2000; 132: 605-11
8. Tanasescu M., Leitzmann M.F., Rimm E.B., Hu F.B.: *Physical activity in relation to cardiovascular disease and total mortality among men with type II diabetes*. Circulation 2003; 107: 2435-9
9. Boule N.G., Haddad E., Kenny G.P., Wells G.A., Sigal R.J.: *Effects of exercise on glycemic control and body mass in type II diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials*. JAMA 2001; 286: 1218-27

10. Borghouts L.B., Keizer H.A.: *Exercise and insulin sensitivity: a review*. Int. J. Sports Med. 2000; 21: 1-12
11. Dela F., Ploug T., Handberg A., Petersen L.N., Larsen J.J., Mikines K.J. et al.: *Physical training increases muscle GLUT4 protein and mRNA in patients with NIDDM*. Diabetes 1994; 43: 862-5
12. Schneider S.H., Amorosa L.F., Khachadurian A.K., Ruderman N.B.: *Studies on the mechanism of improved glucose control during regular exercise in type II (non-insulin-dependent) diabetes*. Diabetologia 1984; 26: 355-60
13. Uusitupa M.I., Mustonen J.N., Airaksinen K.E.: *Diabetic heart muscle disease*. Ann. Med. 1990; 22: 377-86
14. Holzmamm M., Olsson A., Johansson J., Jensen-Urstad M.: *Left ventricular diastolic function is related to glucose in a middle-aged population*. J. Inter. Med. 2002; 251: 415-20
15. Brenner D.A., Apstein C.S., Saupe K.W.: *Exercise training attenuates age associated diastolic dysfunction in rats*. Circulation 2001; 104: 221-6
16. Kelemen M.H., Efron M.B., Valenti S.A., Stewart K.J.: *Exercise training combined with antihypertensive drug therapy. Effects on lipids, blood pressure and left ventricular mass*. JAMA 1990; 263: 2766-71
17. Williams S.B., Cusco J.A., Roddy M.A., Johnstone M.T., Creager M.A.: *Impaired nitric oxide-mediated vasodilation in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus*. JACC 1996; 27: 567-74
18. Caballero A.E., Arora S., Saouaf R., Lim S.C., Smakowski P., Park J.Y. et al.: *Microvascular and macrovascular reactivity is reduced in subjects at risk for type II diabetes*. Diabetes 1999; 48: 1856-62
19. Gielen S., Hmbrecht R.: *Effects of exercise training on vascular function and myocardial perfusion*. Cardiol. Clin. 2001; 19: 357-68
20. Maiorana A., O'Driscoll G., Cheetham C., Dembo L., Stanton K., Goodman C et al.: *The effect of combined aerobic and resistance exercise training on vascular function in type II diabetes*. JACC 2001; 38: 860-6
21. Lavrencic A., Salobir B.G., Keber I.: *Physical training improves flow-mediated dilation in patients with the polymetabolic syndrome*. Atheroscler. Thromb. Vasc. Biol. 2000; 20: 551-5
22. Irwin M.I., Yasui Y., Ulrich C.M., Bowen D., Rudolph R.E., Schwartz R.S. et al.: *Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial*. JAMA 2003; 289: 323-30
23. Yudkin J.S., Stehouwer C.D., Emeis J.J., Coppak S.W.: *C-reactive protein in healthy subjects: associations with obesity, insulin resistance, and endothelial dysfunction: a potential role for cytokines originating from adipose tissue? Atheroscler. Thromb. Vasc. Biol. 1999; 19: 972-8*
24. Lyon C.J., Law R.E., Hsueh W.A.: *Minireview: adiposity, inflammation, and atherogenesis*. Endocrinology 2003; 144: 2195-200
25. Tamakoshi K., Yatsuya H., Kondo T., Hori Y., Ishikawa M., Zhang H. et al.: *The metabolic syndrome is associated with elevated circulating C-reactive protein in healthy reference range, a systemic low-grade inflammatory state*. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 2003; 27: 443-9

26. Pradhan A.D., Manson J.E., Rifai N., Buring J.E., Ridker P.M.: *C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type II diabetes mellitus*. JAMA 2001; 286: 327-34
27. Tuomilehto J., Lindstrom J., Eriksson J.G., Valle T.T., Hamalainen H., Illanne-Parikka P. et al.: *Prevention of type II diabetes mellitus by change in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance*. N. Engl. J. Med. 2001; 344: 1343-50
28. Pan X.R., Li G.W., Hu Y.H., Wang J.X., Yang W.Y., An Z.X. et al.: *Effects of diets and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance*. Thw DaQing IGT and Diabetes Study. Diabetes Care 1997; 20: 537-44
29. Diabetes Prevention Program Research Group: *Reduction in the incidence of type II diabetes with lifestyle intervention or metformin*. N. Engl. J. Med. 2002; 346: 393-403
30. Position Statement. American Diabetes Association. *Physical activity/Exercise and Diabetes*. Diabetes Care 2004; 27 (Suppl I): S58-S62
31. Haffner S, Taegtmeier H : *Epidemic obesity and the metabolic syndrome*. Circulation 2003; 108: 1541-45.
32. Grundy S.M., Brewer H.B. Jr, Cleeman J.I., Smith S.C., Lenfant C.: *Definition of metabolic syndrome. Report of the National Heart, Lung and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition*. Circulation 2004; 109: 433-38
33. Zavaroni I., Bonini L., Gasparini P., Barilli A.L., Zuccarelli A., Dall'Aglio E., Del Signore R., Reaven G.M.: *Hyperinsulinemia in a normal volunteer population as a predictor of non insulin dependent diabetes mellitus, hypertension and coronary heart disease: the Barilla factory revisited*. Metabolism 1999; 48(8): 989-94.
34. Katzmarzyk P.T., Church T.S., Blair S.N.: *Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the matabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men*. Arch. Intern. Med. 2004; 164: 1092-94.
35. Murphy M., Nevill A., Nevill C., Biddle S.,Hardman A.: *Accumulating brisk walking for fitness, cardiovascular risk, and psychological health*. Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 34(9): 1468-74
36. Booth F.W., Gordon S.E., Carlson C.J., Hamilton L.T.: *Waging war on modern chronic diseases. Primary prevention through exercise biology*. J. Appl. Physiol. 2000; 88(2): 774-87.
37. Bloomgarden Z.T.: *The 1st world congress on the insuline resistence syndrome*. Diabetes Care 2004; 27(2): 602-9.
38. Bonetti A.: *Diabete mellito ed esercizio fisico*. Med. Sport. 2001; 54(3): 183-93.
39. Bonetti A.: *Attività fisica, metabolismo lipidico e rischio cardiovascolare*. Sports Cardiol. 2001; II(3): 159-68.
40. Reaven G.: *Metabolic Sindrome. Pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease*. Circulation 2002; 106: 286-88.
41. Van Mechelen W., Twisk J., Kemper H.: *The relationship between physical activity and physical fitness in youth and cardiovascular health later in life. Whet longitudinal studies can tell*. Int. J. Sports Med. 2002; 106: 286-8.
42. Verma S., Anderson T.J.: *Fundamentals of endothelial function for the clinical cardiologist*. Circulation 2002;105:546-5494.

43. Schächinger V., Britten M.B., Zeiher A.M.: *Prognostic impact of coronary vasodilator dysfunction on adverse long-term outcome of coronary artery disease*. *Circulation* 2000; 101: 1899-906
44. Drexler H.: *Endothelium as therapeutic target in heart failure*. *Circulation* 1998; 98: 2652-55
45. Fisher D., Rossa S., Landmesser U. et al.: *Endothelial dysfunction in CHF is independently associated with increased incidence of hospitalisation, cardiac transplantation or death*. *Eur. Heart. J.* 2005; 26: 65-69
46. Suvorava T., Lauer N., Koyda G.: *Physical inactivity causes endothelial dysfunction in healthy young mice*. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 44: 1320-27
47. Wang J., Wolin M.S., Hintze T.H.: *Chronic exercise enhances endothelium-mediated dilation of epicardial coronary arteries in conscious dogs*. *Circ. Res.* 1993; 73: 829-38
48. Malek A.M., Alper S L , Izumo S.: *Hemodynamic Shear Stress and Its Role in Atherosclerosis*. *JAMA* 1999; 282: 2035-42
49. Sessa W.C., Pritchard K., Seyedi N., et al.: *Chronic exercise in dogs increases coronary vascular nitric oxide production and endothelial cell nitric oxide synthase gene expression*. *Cir. Res.* 1994; 74: 349-53
50. Hambrecht R., Adams V., Erbs S. et al.: *Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase*. *Circulation* 2003;107: 3152-58.
51. Fukai T., Siegfried M.R., Ushio-Fukai M., et al.: *Regulation of the vascular extracellular superoxide dismutase by nitric oxide and exercise training*. *J. Clin. Invest.* 2000; 105: 1631-39
52. Niebauer J., Maxwell A.J., Lin P.S. et al.: *Impaired aerobic capacity in hypercholesterolemic mice: partial reversal by exercise training*. *Am. J. Physiol.* 1999; 276: H1346-54.
53. Hambrecht R., Wolf A., Gielen S. et al.: *Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease*. *N. Engl. J. Med.* 2000 ; 342: 454-60.
54. Vona M., Rossi A., Capodaglio P. et al.: *Impact of physical training and detraining on endothelium-dependent vasodilation in patients with recent acute myocardial infarction*. *Am. Heart J.* 2004 ; 147: 1039-46
55. Hambrecht R., Fiehn E., Weigl C. et al.: *Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure*. *Circulation.* 1998; 98: 2709-15
56. Linke A., Schoene N., Gielen S. et al.: *Endothelial dysfunction in patients with chronic heart failure: systemic effects of lower-limb exercise training*. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001; 37: 392-7
57. Werner N., Kosiol S., Schiegl T. et al.: *Circulating Endothelial Progenitor Cells and Cardiovascular Outcomes*. *N. Engl. J. Med.* 2005; 353: 999-1007
58. Laufs U., Werner N.: *Link A et al Physical training increases endothelial progenitor cells, inhibits neointima formation, and enhances angiogenesis*. *Circulation* 2004; 109: 220-26

RISCHI CARDIOVASCOLARI DELL'ESERCIZIO FISICO E SCREENING CARDIOLOGICO PREVENTIVO

Franco Giada, Antonio Pelliccia, Domenico Corrado,
Roberto Bettini, Gaetano Thiene

Sommario

Rischi Cardiovascolari dell'Esercizio Fisico

Morte Improvvisa

Sindromi Coronariche Acute

Screening Cardiologico Preventivo

Scopi

Strategie di Screening nella Popolazione Generale

Stratificazione del Rischio nei Pazienti Cardiopatici

Costi

Raccomandazioni

L'esercizio fisico, come riportato nei capitoli precedenti, svolge un ruolo fondamentale nella prevenzione e nel trattamento di numerose affezioni. A fronte di tale effetto positivo, esso comporta anche alcuni rischi, in particolare a carico dell'apparato cardiovascolare. L'esercizio fisico, infatti, può rappresentare il trigger di eventi acuti, quali infarto miocardico, angina pectoris e morte improvvisa. L'attività fisica regolare, inoltre, soprattutto se caratterizzata da un elevato impegno del sistema cardiovascolare, può essere responsabile di un'evoluzione sfavorevole del quadro clinico di alcune cardiopatie. Nel presente capitolo verranno analizzati i rischi cardiovascolari dell'esercizio fisico e le modalità per prevenire o minimizzare tali rischi attraverso un adeguato screening preventivo. Per la valutazione dei soggetti praticanti attività sportiva agonistica si rimanda ai relativi protocolli^(1,2).

Rischi Cardiovascolari dell'Esercizio Fisico

L'esercizio fisico può scatenare eventi acuti cardiovascolari, tra i quali i più temibili sono la morte improvvisa e le sindromi coronariche acute. Esso può associarsi anche ad altri eventi cardiaci, come aritmie atriali e/o ventricolari (tachicardia parossistica sopraventricolare, fibrillazione atriale, tachicardia ventricolare), sincopi ed insufficienza cardiaca⁽³⁾.

La probabilità che si verifichino eventi cardiovascolari durante esercizio fisico è più elevata nei pazienti affetti da cardiopatia. Inoltre, essa è maggiore nei soggetti in età adulta/avanzata, in quelli sedentari e con fattori di rischio cardiovascolare e quando l'attività fisica è praticata ad intensità elevata^(4,5).

La probabilità, invece, è minore quando l'attività fisica è praticata a bassa intensità e nei soggetti che si allenano regolarmente. Il meccanismo attraverso cui l'attività fisica abituale esercita questo effetto protettivo nei confronti degli eventi acuti cardiovascolari ed in particolare della MI, si pensa sia legato ad una maggiore stabilità elettrica del miocardio, con riduzione del rischio di aritmie ventricolari fatali. Allo scopo di ridurre il rischio di eventi cardiaci avversi nei soggetti sedentari che si apprestano a praticare attività fisica, quindi, risulta importante eseguire un adeguato screening preventivo ed avviare tali soggetti ad un graduale e progressivo condizionamento fisico, soprattutto se hanno cardiopatia nota, età avanzata, o fattori di rischio coronarico.

Morte improvvisa. Per morte improvvisa (MI) da esercizio si intende una morte improvvisa ed inaspettata, non traumatica, che si verifica in relazione temporale con l'attività fisica, in genere entro un'ora dall'inizio dei sintomi. L'epidemiologia della MI durante esercizio fisico è stata studiata estensivamente ed è noto che la sua prevalenza risulta più elevata nei maschi (con un rapporto 1:10 rispetto alle femmine), nei soggetti in età adulta/avanzata e nei pazienti con cardiopatia, anche se clinicamente silente.

Negli Stati Uniti si stima un'incidenza annuale di MI durante esercizio fisico, nella popolazione generale giovanile, di 0.75/100.000 nei maschi e di 0.13/100.000 nelle femmine⁽⁶⁾. In Italia tale incidenza risulta pari a 2.62/100.000 nei maschi e 1.07/100.000 nelle femmine⁽⁷⁾. Nei maschi adulti l'incidenza annuale sale a 5.5-6.5/100.000^(3,5,8), mentre non sono disponibili dati precisi negli individui più anziani. Verosimilmente, la minor prevalenza

della MI durante esercizio fisico nelle donne rispetto agli uomini trova spiegazione nella scarsa partecipazione delle prime a sport ad elevato impegno cardiovascolare e nella minore espressività fenotipica di alcune cardiomiopatie di origine genetica o aterosclerotica nel sesso femminile. Nell'epidemiologia della MI anche il tipo di esercizio ha importanza: nei pazienti con cardiopatia nota l'incidenza di MI risulta più bassa durante attività ad intensità moderata e controllata quali la marcia ed il cicloturismo, attestandosi a 0.12-0.13/100.000 persone/ore^(9,10). Sebbene l'attività fisica, sia nel soggetto adulto/anziano sia in quello giovane, aumenti le probabilità di MI di origine cardiovascolare rispetto allo stato di riposo, il rischio assoluto di MI indotto dall'esercizio rimane comunque piuttosto basso. Negli USA ed in Italia, infatti, l'incidenza annuale di MI nella popolazione generale adulta e senile che non pratica attività fisica è sensibilmente più elevata e pari a 1:1000. L'interesse nei confronti della MI da sport, perciò, non risiede tanto nella sua rilevanza epidemiologica, quanto nell'impatto mediatico ed emotivo sui familiari, sull'entourage sportivo e sull'opinione pubblica, specie se il caso coinvolge una personalità nota del mondo dello sport⁽¹¹⁾.

Le patologie, anche silenti, dell'apparato cardiovascolare rappresentano la causa della stragrande maggioranza delle MI da sport. Tuttavia, bisogna ricordare che possono essere implicate anche altre affezioni, quali l'asma, il colpo di calore e l'abuso farmacologico⁽¹²⁾.

Le cause cardiovascolari incidono in maniera diversa in base all'età dei soggetti. Mentre nei giovani al di sotto dei 35 anni prevalgono le cardiopatie congenite o di origine genetica, quali la cardiomiopatia ipertrofica, l'origine anomala delle arterie coronarie, la cardiomiopatia aritmogena ventricolare destra, nei soggetti in età adulta/avanzata la causa più frequente è rappresentata dalla cardiopatia ischemica⁽¹²⁾.

La patogenesi della morte improvvisa è legata prevalentemente ad un disturbo del ritmo cardiaco, mentre meno frequenti risultano le cause emodinamiche, quali la rottura di un aneurisma aortico (come avviene nella sindrome di Marfan), l'embolia polmonare o l'emorragia cerebrale. I disturbi del ritmo responsabili della MI sono rappresentati principalmente dalla fibrillazione/tachicardia ventricolare rapida, anche se in alcuni casi possono entrare in gioco fenomeni bradiaritmici, quali un blocco atrio-ventricolare completo o un prolungato arresto sinusale. Tali aritmie sono scatenate dall'interazione di un

substrato strutturale (una delle suddette cardiopatie) con dei fattori scatenanti, che nel caso dell'esercizio fisico possono essere l'ischemia, le modificazioni emodinamiche, i disordini elettrolitici e lo squilibrio simpato-vagale.

Sindromi coronariche acute. È noto che l'esercizio fisico può scatenare eventi coronarici acuti, primi tra tutti l'infarto miocardico. Si stima che una percentuale variabile dal 4% al 18% degli infarti avviene durante o subito dopo un'attività fisica intensa^(4,13,15). Il periodo più a rischio è quello compreso tra la fine dell'esercizio e l'ora immediatamente successiva.

Come per la MI, anche il rischio di infarto miocardico acuto è sensibilmente minore negli individui che si allenano regolarmente^(4,13) e durante attività fisica di intensità bassa o moderata, mentre aumenta nei soggetti già cardiopatici.

Uno dei possibili meccanismi attraverso i quali l'esercizio può favorire il verificarsi di una sindrome coronarica acuta è la rottura, causata dallo stress emodinamico, di una placca aterosclerotica vulnerabile. Successivamente, la rottura di placca innescerebbe fenomeni trombotici e vasospastici con ischemia miocardica acuta ed eventuale necrosi.

Screening Cardiologico Preventivo

Scopi. Ogni individuo che si appresti ad iniziare una attività fisica regolare dovrebbe essere sottoposto preventivamente ad un'attenta valutazione cardiologica. È opinione comune, infatti, che attraverso un adeguato screening preventivo si possa ridurre la probabilità di eventi cardiovascolari avversi, in modo da godere dei benefici della attività fisica senza incorrere nei rischi ad essa associati. Scopo dello screening preventivo è verificare l'esistenza di cardiopatie clinicamente silenti in soggetti apparentemente sani nonché, in caso di cardiopatia accertata, stratificare il rischio associato alla pratica dell'attività fisica ed attivare gli interventi terapeutici eventualmente necessari. Un efficace screening preventivo permette la prescrizione di un regime di allenamento adeguato in termini di sicurezza ed efficacia, senza privare il soggetto interessato dei benefici fisici e psicologici derivanti dal training. Infine, laddove il rischio appare più elevato, sarà possibile allontanare il soggetto dalla pratica dell'attività fisica.

Strategie di screening nella popolazione generale. Lo screening preventivo ideale da applicare alla popolazione generale senza cardiopatia evidente dovrebbe essere: di semplice esecuzione; basato su metodiche non invasive, economicamente non gravoso; largamente disponibile nel territorio nazionale; possedere un conveniente rapporto tra i costi (assorbimento di risorse economiche ed umane) e l'efficacia (numero di soggetti con cardiopatia individuati e di vite salvate).

Il rapporto costo/efficacia dello screening rimane al momento l'aspetto più controverso e discusso in letteratura, a ragione di diversi motivi: elevato numero di soggetti da sottoporre a valutazione (oltre 6 milioni di persone in Italia); costo degli accertamenti diagnostici; difficoltà organizzative per uno screening inclusivo di esami strumentali; bassa incidenza di eventi cardiovascolari indotti dall'esercizio; bassa prevalenza di cardiopatie nella popolazione oggetto di studio. Nella popolazione generale, infatti, la probabilità pre-test di individuare anomalie cardiovascolari significative è modesta e non sono completamente note la sensibilità e la specificità delle indagini cardiologiche più comunemente utilizzate, quali l'ECG, l'ecocardiogramma ed il test ergometrico. Rimane inoltre aperto il problema dei risultati falsi negativi (possibilità di sottovalutazione del rischio) e falsi positivi (possibilità di creare danno ed ansia conseguente ad esclusioni non giustificate dall'attività fisica). Infine, a complicare ulteriormente lo scenario, nei soggetti maggiormente allenati, si osservano modificazioni dell'ECG e della morfologia cardiaca che ricordano le caratteristiche di talune cardiopatie (ad esempio la cardiomiopatia ipertrofica), rendendo talora difficile la diagnosi differenziale tra "cuore d'atleta" e patologia cardiaca strutturale⁽¹²⁾.

Quale sia la miglior strategia di screening nella popolazione generale senza cardiopatia evidente non è noto con precisione. Risulta però evidente che uno screening basato solo sull'esecuzione dell'anamnesi e dell'esame obiettivo non è idoneo ad individuare la maggioranza dei soggetti a rischio di morte improvvisa⁽¹⁶⁾. Molte cardiopatie responsabili di morte improvvisa sono infatti clinicamente silenti e difficili da diagnosticare, o anche sospettare, con la sola anamnesi ed esame obiettivo. Per tale motivo esiste un grande interesse scientifico riguardo l'esperienza italiana dello screening medico-sportivo, che include routinariamente l'ECG. L'aggiunta dell'ECG alla visita medica ed alla raccolta della storia clinica sembra capace di migliorare significativa-

mente il potere diagnostico dello screening, senza elevarne eccessivamente il costo. L'esperienza dei ricercatori italiani^(7,17) sembra indicare una buona sensibilità dell'ECG nei confronti delle cardiomiopatie di più frequente riscontro (cardiomiopatia ipertrofica e cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro) con un interessante rapporto costo/efficacia⁽¹⁸⁾.

A indiretta conferma della efficacia dell'ECG, uno studio recente condotto in ampie popolazioni di atleti suggerisce che l'esecuzione di un ecocardiogramma nei soggetti già valutati con l'ECG e considerati esenti da patologie cardiovascolari non migliora in modo apprezzabile l'efficacia dello screening^(18,19).

L'esecuzione di un test ergometrico, considerando i limiti legati alla specificità e sensibilità di tale indagine in popolazioni di individui apparentemente sani ed asintomatici, viene in genere considerata solo nei soggetti con più elevata probabilità di malattia coronaria, quali quelli in età adulta/avanzata o con più fattori di rischio cardiovascolare⁽²⁰⁾.

Stratificazione del Rischio nei Pazienti Cardiopatici. Nei capitoli successivi viene discussa la stratificazione del rischio relativo all'esercizio fisico nelle singole patologie cardiovascolari e le eventuali controindicazioni al training. I pazienti cardiopatici, a prescindere dal tipo di cardiopatia da cui sono affetti, vengono generalmente suddivisi in due gruppi principali di rischio:

a) *pazienti a basso rischio* (devono essere presenti tutte le caratteristiche seguenti): assenza di segni e sintomi di scompenso cardiaco; classe funzionale NYHA 1-2; assenza di angina o segni ECGrafici di ischemia a riposo; discreta capacità funzionale (almeno 6 METs); assenza di ischemia a basso carico (<6 METs); normale incremento della frequenza cardiaca e pressione durante sforzo; assenza di aritmie ventricolari complessi a riposo e/o da sforzo; frazione di eiezione >50%).

b) *pazienti a rischio moderato-elevato* (è sufficiente la presenza di almeno una delle caratteristiche seguenti): presenza di segni e sintomi di scompenso cardiaco; classe funzionale NYHA 3-4; scarsa capacità funzionale (<6 METs); presenza di angina o segni ECGrafici di ischemia a basso carico (<6 METs); mancato incremento della frequenza cardiaca e pressione durante sforzo; presenza di aritmie ventricolari complessi a riposo e/o da sforzo; frazione di eiezione <35-40%); precedente episodio di arresto cardiaco primario (non dovuto cioè a cause rimuovibili).

Costi. L'implementazione dello screening cardiovascolare preventivo comporta importanti problematiche legate ai costi ed agli aspetti organizzativi. Data la limitata disponibilità di risorse economiche del nostro sistema sanitario, dovranno essere i Centri Sportivi dove si pratica attività fisica e gli stessi soggetti interessati a farsi carico dell'esecuzione e dei costi dello screening.

Raccomandazioni

In tutti i soggetti che si apprestano a praticare o che già praticano attività fisica, la presente Task Force, in accordo con un recente documento della Società Europea di Cardiologia⁽²¹⁾, raccomanda uno screening preventivo cardiologico, da ripetersi con cadenza biennale, o prima nel caso di nuovi sintomi o eventi cardiovascolari (**figura 1**).

Lo screening dovrà comprendere la raccolta dell'anamnesi, l'esame obiettivo e l'ECG a 12 derivazioni. Negli uomini con più di 40 anni, nelle donne con più di 50 anni e nei soggetti con fattori di rischio plurimi si raccomanda anche l'esecuzione di un test ergometrico massimale. Nei pazienti con cardiopatia accertata, oltre al test erometrico può essere utile eseguire, almeno al primo controllo, anche un ecocardiogramma ed un Holter.

Nella raccolta dell'anamnesi dovranno essere attentamente ricercati e valutati tutti quei fattori in grado di condizionare il rischio cardiovascolare all'esercizio fisico (**tabella 1**).

Tabella 1 - Raccomandazioni per la raccolta dell'anamnesi e per l'esame fisico nello screening cardiologico preventivo

Anamnesi Familiare:

Morte improvvisa giovanile nei familiari di primo grado

Cardiopatía ischemica <55 anni se maschi, <65 anni se femmine

Cardiopatie genetiche: cardiomiopatia ipertrofica, cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro, cardiomiopatia dilatativa, S. del QT lungo, S. del QT corto, S. di Brugada

Anamnesi Personale:

Precedente riscontro di cardiopatia o di soffi cardiaci

Sintomi cardiovascolari: dolore toracico, dispnea e astenia a riposo o durante sforzo; sincope; pre-sincope; vertigini; palpitazioni; claudicatio arti inferiori

Fattori di rischio cardiovascolare: dislipidemia; ipertensione; fumo; diabete; età >60 anni

Comorbidità: obesità; diabete; malattie ortopediche; patologie neurologiche; malattie pneumologiche

Pregresso reumatismo o infezioni virali recenti

Utilizzo di farmaci: leciti e non leciti

Livello di attività fisica abituale

Esame Fisico:

Altezza, peso corporeo e circonferenza addominale

Caratteristiche scheletriche: S. di Marfan

Ritmo cardiaco, pressione arteriosa in entrambe le braccia

Auscultazione cardiaca (in clino e ortostatismo):

1° e 2° tono, toni aggiunti, presenza di soffi d'intensità >2/6

Presenza polsi e/o soffi carotidei e femorali

Presenza di edemi declivi, turgore giugulare, epatomegalia, stasi polmonare

L'esame fisico dovrà focalizzare l'attenzione sui seguenti aspetti: caratteristiche antropometriche; ritmo e pressione arteriosa; auscultazione cardiaca; presenza dei polsi e/o soffi vascolari, eccetera. Nell'interpretazione dell'ECG dovranno essere valorizzate sia le alterazioni del ritmo, sia quelle morfologiche (**tabella 2**).

Tabella 2 - Criteri di positività dell'ECG a riposo

Onda P:

- ingrandimento atriale sinistro: porzione negativa della P in V1 ≥ 0.1 mV in profondità e ≥ 0.04 sec in durata;
- ingrandimento atriale destro: onda P aguzza in II e III o ≥ 0.25 mV in ampiezza in V1.

Complesso QRS:

- marcata deviazione assiale sul piano frontale: destra $\geq +120^\circ$ o sinistra da -30° a -90° ;
- aumento del voltaggio: onda R o S nelle derivazioni standard ≥ 2 mV, onda S in V1 o V2 ≥ 3 mV, o onda R in V5 o V6 ≥ 3 mV;
- onde Q anormali ≥ 0.04 sec in durata o $\geq 25\%$ dell'altezza della seguente onda R o complesso QS in 2 o più derivazioni;
- blocco completo di branca destra o sinistra, con QRS ≥ 0.12 sec;
- onda R o R' in V1 ≥ 0.5 mV in ampiezza e rapporto R/S ≥ 1 .

Segmento ST, onde T e intervallo QT:

- segmento ST depresso o onda T piatta o invertita in 2 o più derivazioni;
- Intervallo QT corretto per la frequenza cardiaca >0.44 sec.

Disturbi del ritmo e della conduzione:

- battiti prematuri ventricolari o aritmie ventricolari complesse;
- tachicardia sopraventricolare, flutter o fibrillazione atriale;
- intervallo PR corto (< 0.12 sec) con o senza onda "delta";
- bradicardia sinusale marcata <40 battiti/min.*;
- blocco AV di primo grado (PR ≥ 0.22 sec \dagger), di secondo o terzo grado.

* che aumenta a meno di 100 battiti/min. durante step test;

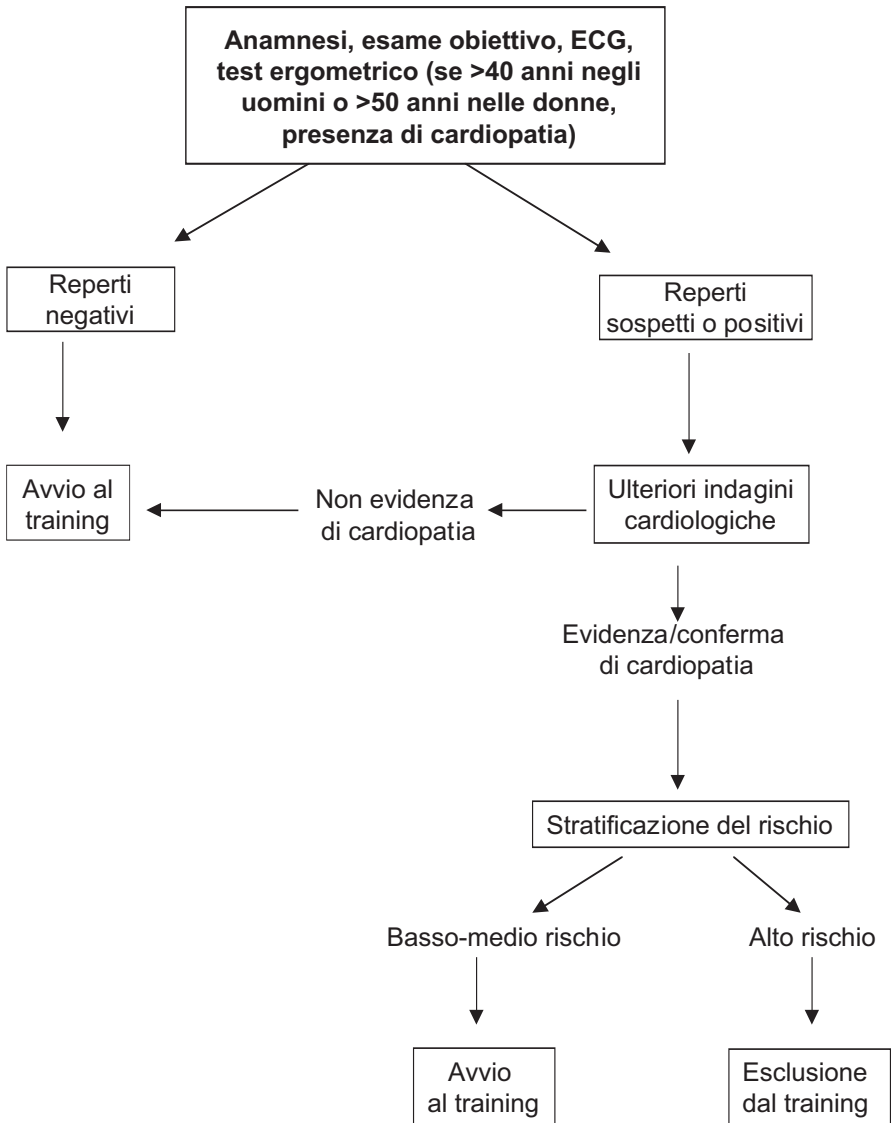
\dagger che non si riduce con iperventilazione o esercizio.

Da Corrado et al.²¹

Infine, si raccomanda che lo screening venga eseguito da medici con esperienza specifica in cardiologia e medicina dello sport.

Se nel corso dello screening emergono anomalie cardiovascolari deve essere valutata la necessità di ulteriori indagini, privilegiando inizialmente quelle non invasive, quali l'ecocardiogramma, il monitoraggio secondo Holter, l'ECG-averaging, il tilt testing, l'ECO-stress, la scintigrafia miocardica, la RMN e la TAC cardiaca. Se ritenuto necessario, andranno eseguite anche indagini invasive, quali la ventricolografia, la coronarografia, lo studio elettrofisiologico e l'impianto di loop recorder sottocutaneo^(1,2,22).

Figura 1 - Screening cardiologico preventivo nel soggetto sano e nel cardiopatico: diagramma di flusso



Bibliografia

1. Pelliccia A., Fagard R., Bjørnstad H.H., Anastassakis A., Arbustini E., Assanelli D., Biffi A., Borjesson M., Carrè F., Corrado D., Delise P., Dorwarth U., Hirth A., Heidbuchel H., Hoffmann E., Mellwig K.P., Panhuyzen-Goedkoop N., Pisani A., Solberg E., van-Buuren F., Vanhees L.: *Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. A Consensus document from the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology, and the Working Group of Myocardial and Pericardial diseases of the European Society of Cardiology.* Eur. Heart J. 2005; 26: 1422-45.
2. Maron B.J., Zipes D.P. *36th Bethesda Conference: Introduction: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities - general considerations.* J. Am. Coll. Cardiol. 2005; 45: 1318-21
3. Thompson P.D.: *The cardiovascular complications of vigorous physical activity.* Arch. Intern. Med. 1996; 156: 2297-302
4. Mittleman M.A., Maclure M., Tofler G.H., Sherwood J.B., Goldberg R.J., Muller J.E.: *Triggering of acute myocardial infarction by heavy exertion.* N. Engl. J. Med. 1993; 329: 1677-83
5. Thompson P.D., Funk E.J., Careton R.A., Sturner W.Q.: *Incidence of death during jogging in Rhode Island from 1975 through 1980.* JAMA 1982; 247: 2535-38
6. Van Camp S.P., Bloor C.M., Mueller F.O., Cantu R.C., Olson H.G.: *Non-traumatic sports death in high school and college athletes.* Med. Sci. Sports Exerc. 1995; 27: 199-204
7. Corrado D., Basso C., Rizzoli G., Schiavon M., Thiene G.: *Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults?* J. Am. Coll. Cardiol. 2003; 42: 1959-63
8. Siscovick D.S., Weiss N.S., Fletcher R.H., Lasky T.: *The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise.* N. Engl. J. Med. 1984; 311:874-77
9. Van Camp S.P., Peterson R.A.: *Cardiovascular complications of outpatient cardiac rehabilitation programs.* JAMA 1986; 256:1160-63
10. Franklin B.A., Bonzheim K., Gordon S., et al.: *Safety of medically supervised outpatient cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-year follow-up.* Chest. 1998; 114: 902-06
11. Corrado D., Basso C., Thiene G.: *Assay sudden death in young athletes.* Lancet 2005; 366: S47-S48
12. Maron B.J.: *Sudden death in young athletes.* N. Engl. J. Med 2003; 349: 1064-75
13. Willich S.N., Lewis M., Lowel H., Arntz H.R., Schubert F., Schroder R.: *Physical exertion as trigger of acute myocardial infarction.* N. Engl. J. Med. 1993; 329: 1684-90
14. Tofler G.H., Stone P.H., Maclure M., et al.: *Analysis of possible triggers of acute myocardial infarction (the Millis study).* Am. J. Cardiol. 1990; 66: 22-27
15. Giri S., Thompson P.D., Kierman F.J., et al.: *Clinical and angiographic characteristics of exertion-related acute myocardial infarction.* JAMA 1999; 282: 1731-36
16. Maron B.J., Thompson P.D., Puffer J.C., McGrew C.A., Strong W.B., Douglas P.S., Clark L.T., Mitten M.J., Crawford M.H., Atkins D.L., Driscoll D.J., Epstein A.E.: *Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. A statement for*

- health professionals from Sudden Death Committee (Clinical Cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (Cardiovascular disease in the Young), American Heart Association. *Circulation* 1996; 94: 850-56
17. Corrado D., Masso C., Schiavon M., Thiene G.: *Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes*. *N. Engl. J. Med.* 1998; 339: 364-69
 18. Fuller C.M.: *Cost effectiveness analysis of screening of high school athletes for risk of sudden death*. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2000; 5: 887-90
 19. Pelliccia A., Di Paolo F., De Luca R., Buccolieri C., Maron B.J.: *Efficacy of preparticipation screening for the detection of cardiovascular abnormalities at risk of sudden death in competitive athletes: the Italian experience. (abstract)*. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001; 37: 151A
 20. Maron B.J., Araujo C.G.S., Thompson P.D., Fletcher G.F., Bayes de Luna A., Fleg J.L., Pelliccia A., Balady G.J., Furlanello F., Van Camp S.P., Elousa R., Chaitman B.R., Bazzarre T.L.: *Recommendation for preparticipation screening and the assessment of cardiovascular disease in master athletes. An advisory for healthcare professionals from the Working Groups of the World Heart Federation, the International Federation of Sports Medicine, and American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention* *Circulation* 2001; 103: 327-34
 21. Corrado D., Pelliccia A., Bjornstad H.H., Vanhees L., Biffi A., Borjesson M., Panhuyzen-Goedkoop N., Deligiannis A., Solberg E., Dugmore D., Mellwig K.P., Assanelli D., Delise P., Van Buuren F., Anastasakis A., Heidbuchel H., Hoffman E., Fagard R., Priori S.G., Basso C., Arbustini E., Blomstrom-Lundqvist C., McKenna W.J., Thiene G.: *Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus statement of the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology*. *Eur. Heart. J.* 2005; 26: 516-24
 22. *Comitato organizzativo cardiologico per l'idoneità allo sport. Protocolli cardiologici per il giudizio di idoneità allo sport agonistico 2003*. *Med. Sport.* 2004; 57: 375-438

PRESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ FISICA NEL SOGGETTO SANO E NEL CARDIOPATICO: PRINCIPI GENERALI

Umberto Guiducci, Luigi D'Andrea, Mimi Rodriguez, Paolo A. Adami

Sommario

Gli Aspetti Preventivo-Riabilitativi della Cardiologia dello Sport

La Prescrizione dell'Esercizio Fisico nel Soggetto Sano

Attività in Palestra nel Soggetto Sano

**Attività Fisica nel Cardiopatico: Scelta dell'Attività Fisica
e Caratteristiche dell'Allenamento**

Attività del Cardiopatico in Palestra

Controindicazioni alla Prescrizione dell'Esercizio Fisico nel Cardiopatico

La qualità di vita del cardiopatico dipende dalla complessa interazione tra una componente fisiologica, fondamentale, ed una serie di componenti psicologiche. La componente fisiologica essenziale è rappresentata dal livello di residua "efficienza fisica" intesa come capacità di affrontare gli impegni della vita quotidiana in perfetto equilibrio psico-fisico, senza spiacevoli sensazioni di fatica e con ampia riserva di energia. Le componenti psicologiche sono molteplici e schematicamente rappresentate dai rapporti intra-personali (percezione soggettiva della malattia, autostima), dai rapporti inter-personali (con il coniuge, con i familiari), dai rapporti con l'ambiente (ritorno all'attività lavorativa, ripresa delle attività ricreative e sessuali) (**tabella 1**).

In campo cardiologico predomina la valutazione dei parametri fisiologici dell'efficienza fisica, che dipende fundamentalmente da fattori cardiocircolatori, rappresentati dalla endurance cardiocircolatoria per la cui conservazione e sviluppo un costante allenamento rappresenta lo stimolo più appropriato.

Tabella 1 - Qualità di vita del cardiopatico

Componente fisiologica essenziale

Residua “efficienza fisica” (correlata a fattori neuromuscolari, osteoarticolari e fondamentalmente cardiorespiratori)

Componenti psicologiche molteplici

Rapporti intra-personali:

percezione soggettiva della malattia, autostima

Rapporti inter-personali:

con il coniuge, con i familiari

Rapporti con l'ambiente:

ritorno all'attività lavorativa

ripresa dell'attività ricreativa

ripresa dell'attività sessuale

Gli Aspetti Preventivo-Riabilitativi della Cardiologia dello Sport

La Cardiologia dello Sport è una branca della Cardiologia con forte vocazione preventiva e riabilitativa. Per vocazione preventiva intendiamo l'insieme dei problemi connessi con la valutazione dell'importanza dell'allenamento fisico nella prevenzione dei disadattamenti metabolici (obesità-sovrappeso, diabete di tipo II, iperdislipidemia) e delle malattie cardiovascolari (cardiopatía ischemica, ipertensione arteriosa) che presentano un'esplosione epidemica nella società ad elevato sviluppo industriale o del “benessere” e nella cui genesi gioca un ruolo predominante lo stile di vita che è imposto all'uomo che vive in tale società.

Il suddetto stile di vita è caratterizzato da: 1) errori alimentari (iperalimentazione totale o settoriale in senso iperlipidico); 2) continua tensione emozionale con ipertono adrenergico ed esaltata competitività con tipico pattern comportamentale; 3) ipocinesia o carenza di movimento ed esercizio fisico. Nello stile di vita “sedentario” della società industrializzata si sommano i più noti ed importanti fattori di rischio coronarico che sono concatenati tra loro in una sequenza più o meno obbligata, per cui si produce un effetto di somministrazione tra ipocinesia, iperalimentazione, stress psichico, come indicato nella **figura 1**.

Figura 1

Iperensione arteriosa
Cardiopatia Ischemica
Alterazioni del profilo lipidemico
Iperincrezione di catecolamine



STRESS PSICHICO

IPOCINESIA



- ↑ FC; PA; doppio prodotto
- ↑ Insulinemia a digiuno e dopo OGTT
- ↓ Tolleranza glicidica alla OGTT
- ↑ Trigliceridemia
- ↑ Colesterolemia
- ↑ VLDL; LDL
- ↓ HDL
- ↑ Liberazione catecolamine ad un dato lavoro

IPERALIMENTAZIONE



- Obesità - Sovrappeso
- Iperensione arteriosa
- Dismetabolismo lipidico
- Diabete tipo II

La sport-terapia, da noi intesa come pratica regolare e dosata di un programma di allenamento di endurance o aerobico, risulta sempre più importante quale antidoto della malattia ipocinetica e viene proposta nei programmi di prevenzione cardiovascolare sulla base di una serie di ricerche cliniche, epidemiologiche, sperimentali, i cui risultati sono stati accettati nelle pubblicazioni e decisioni di Società Scientifiche Internazionali (American Heart Association, American College of Sports Medicine, Royal College of Physicians of London, WHO, eccetera). Esistono dati epidemiologici, sperimentali e clinici che dimostrano gli effetti negativi della carenza di esercizio fisico e gli effetti positivi di un programma di allenamento, inteso come sport-terapia, sulla prevenzione e sulla storia naturale dell'aterosclerosi coronarica.

In uno studio che ha coinvolto 44.000 uomini seguiti per 12 anni è stato dimostrato come anche attività fisiche di intensità lieve-moderata (METs <6) possano ridurre il rischio di malattie cardiovascolari (M.Tanasescu et al.).

Oltre il MET, un altro indicatore di intensità del lavoro è rappresentato dalla soggettività suscitata dall'esercizio fisico: questo indicatore è quantificabile mediante una scala numerica a cui corrisponde un certo livello di sensazione soggettiva di fatica e di sforzo, nota come scala di Borg.

Ovviamente si tratta di un indicatore soggettivo e meno “tecnico” della frequenza cardiaca, con la quale ovviamente si correla, ma che permette in maniera pratica di determinare l'intensità di esercizio (**tabella 2**).

Tabella 2 - Scala di percezione soggettiva (RPE) di Borg			
Punti	Sforzo	Punti	Sforzo
6		14	
7	Molto, molto leggero	15	Intenso
8		16	
9	Molto, leggero	17	Molto intenso
10		18	
11	Leggero	19	Molto, molto intenso
12		20	Massimo esaurimento
13	Abbastanza intenso		

La Prescrizione dell'Esercizio Fisico nel Soggetto Sano

L'effetto sulla riduzione del rischio cardiovascolare compare già per intensità basse o moderate anche se insufficienti per dare fenomeni morfologici e metabolici cardiorespiratori di tipo “allenante” e quindi misurabili.

Esistono dei livelli di attività che possono e devono essere consigliati e prescritti a tutta la popolazione considerata sana come misura di prevenzione primaria e di miglioramento della qualità di vita. Ovviamente il concetto di soggetto sano si correla con i dati anamnestici e con la valutazione del rischio cardiovascolare globale.

L'attività di intensità lieve-moderata (circa 3-6 METs) - che per una persona

di 70 kg determina un consumo di circa 4-7 Kcal/min - deve essere di tipo dinamico e possibilmente con impegno cardiovascolare costante come quelle che vengono elencate nella **tabella 3** e nella classificazione del presente documento (come riportato nella tabella 1, pag. 32).

Tabella 3	
Camminare in piano	3-4 km/ora
Salire le scale	20 gradini in 20 secondi
Uscire col cane	3-4 km/ora
Andare in bicicletta in piano	<12 km/ora

Le attività vanno prescritte con questi riferimenti:

- **Frequenza:** 5-7 volte alla settimana
- **Intensità:** lieve - moderata
- **Tempo:** 30 minuti al giorno.

Se si vuole anche ottenere un'azione nel controllo del peso corporeo possono essere utilizzate le stesse attività fisiche ma incrementando la durata e l'intensità con questi riferimenti:

- **Frequenza:** 5-7 volte alla settimana
- **Intensità:** 40-60% della FC massima (scala di Borg 11-13)
- **Tempo:** 60 minuti al giorno.

Queste attività dinamiche, che sono indicate soprattutto in persone di età medio-avanzata sedentarie, vanno affiancate ad esercizi specifici per il mantenimento della flessibilità muscolare e per migliorare la funzione articolare: vanno eseguiti tutti i giorni esercizi ginnici a corpo libero che coinvolgano le principali articolazioni e i principali gruppi muscolari degli arti e del tronco (20 minuti di esercizi a corpo libero ogni mattina).

Riscaldamento. Gli esercizi di stretching (o di allungamento) statico o dinamico praticati con regolarità mantengono la flessibilità muscolare e preparano al movimento favorendo il passaggio quotidiano dall'inattività al movimento senza eccessiva fatica.

Gli esercizi di stretching servono per mantenere la flessibilità dei muscoli e favoriscono il passaggio dall'inattività all'attività impegnativa (come avviene prima e dopo ogni prestazione di breve o lunga durata), sono molto utili anche in età medio avanzata e in soggetti sedentari favorendo la coordinazione e facilitando l'esecuzione dei movimenti.

Attività fisiche e sportive di maggiore intensità sono invece necessarie per ottenere anche un miglioramento delle capacità prestative attraverso i noti meccanismi di adattamento. Il passaggio a queste attività deve avvenire, anche nel sano, attraverso graduali fasi di allenamento.

L'attività allenante deve essere di intensità medio-elevata (o vigorosa) e deve collocarsi fra 6 e 10 METs (**tabella 4**).

Tabella 4	
Camminare di passo sostenuto (o corsa)	>6 km/ora od oltre
Ciclismo in piano	>15 km/ora
Camminare nell'acqua, Tennis in singolo, volley, basket, calcio, nuoto	

Il passaggio dalle attività di intensità lieve-moderata a quelle di tipo medio-elevata (allenante) deve avvenire attraverso sedute almeno trisettimanali utilizzando come parametri di riferimento o la FC (frequenzimetro) oppure la scala di percezione della fatica di Borg; nella **tabella 5** si propone un esempio relativo alla corsa.

Tabella 5			
Durata	Fase di riscaldamento	Attività	Fase di defaticamento
1 ^a → 3 ^a settimana	5 minuti di passo lento	10-30 minuti di passo veloce o corsa leggera (aumentare di 10 minuti alla settimana). Scala di Borg <12 FC: 120-130 bpm	5 minuti di passo lento
4 ^a → 8 ^a settimana	5 minuti di passo sostenuto	15-30 minuti di corsa (aumentare di 5 minuti alla settimana) Scala di Borg <16 FC: 130-140 bpm	5 minuti di passo normale

Dopo 8 settimane il soggetto dovrebbe aver ottenuto un grado di condizionamento tale per poter poi passare anche ad altre attività alternative alla corsa. Si elencano, come riferimento, alcuni esempi di attività fisica realizzata abitualmente nel nostro Paese nel tempo libero o di attività sportiva vera e propria con il corrispettivo consumo energetico espresso in METs (**tabella 6**).

Tabella 6

Tipo di attività	METs
Attività lievi	
Suonare il pianoforte	2,3
Andare a cavallo al passo	2,3
Giocare a biliardo	2,4
Giocare a golf con cart	2,5
Passeggiare a 3 km/ora	2,5
Ballare lentamente	2,9
Camminare a 4 km/ora	3
Attività moderate	
Falciare un prato (con rasaerba a motore)	3,1
Andare in bicicletta (per svago)	3,5
Andare a vela	3,8
Nuotare lentamente	4,5
Camminare a 6 km/ora	4,5
Giocare a golf senza cart	4,9
Attività ad intensità medio-elevata	
Balli moderni	5,5
Pattinaggio sul ghiaccio	5,5
Tennis in singolo	6
Aerobica	6
Sci di fondo	6,8
Nuoto veloce	7
Jogging (6 miglia/ora)	10,2
Andare in bicicletta 25 km/ora in piano, 10-12 km/ora in salita	11

Attività in Palestra nel Soggetto Sano

L'attività in palestra viene svolta con apparecchiature che ripetono l'esercizio del camminare veloci o correre e dell'andare in bicicletta in quanto in ogni struttura di questo tipo è quasi sempre presente un tapis roulant, uno o più cicloergometri orizzontali o verticali ed eventualmente un armoergometro. Queste apparecchiature sono molto spesso usate come riscaldamento ma possono essere utilizzate per svolgere classica attività cosiddetta dinamica con impegno cardiovascolare ad intensità moderata o elevata; è importante che

forniscano un carico di lavoro minimo di alcuni METs. Anche l'attività di ginnastica aerobica a basso impatto può essere considerata alla stessa maniera. La peculiarità delle palestre è caratterizzata dall'uso di pesi e di attrezzature per la forza che permettano di allenare catene muscolari del tronco, delle braccia e delle gambe.

Le principali attività di fitness in palestra sono rappresentate da:

Ginnastica aerobica a basso impatto;

Ginnastica aerobica ad alto impatto;

Combo: *combinazione di fasi di alto e basso impatto;*

Step: *aerobica con utilizzo di uno scalino;*

Slide: *aerobica con pedana su cui scivolare a destra e sinistra;*

Fit ball: *condizionamento muscolare (tonificazione, flessibilità o stretching) con palla di grandi dimensioni;*

Spinning: *aerobica con uso di bike;*

Pump: *condizionamento muscolare (solo tonificazione) con uso di bilanciere;*

Thai boxercise: *aerobica boxata;*

Disco gym: *aerobica da discoteca;*

Body sculpt: *tonificazione muscolare con utilizzo piccoli attrezzi (pesi o bande/tubi elastici);*

Attività di pesistica anche con uso di macchine finalizzate e con sistemi facilitanti;

Corpo libero: *tonificazione muscolare a carico naturale;*

Una menzione a parte merita l'**Acquafitness** che rappresenta un'alternativa alle attività praticate in palestra, da non confondere con il nuoto. L'attività verticale in acqua è sostitutiva all'allenamento svolto "a terra", ove si è sottoposti alla forza di gravità, che in alcuni casi può creare delle difficoltà se non addirittura delle controindicazioni per alcuni soggetti (obesi, o con problemi ortopedici). L'acqua crea un ambiente di resistenza in ogni direzione di movimento che coinvolge tutta la muscolatura del corpo mentre la galleggibilità fa sì che il soggetto debba impegnarsi per mantenere la postura eretta con i piedi in appoggio al suolo, usando i cosiddetti muscoli "antagonisti" (gran dorsale, glutei, tricipiti, ecc). È importante, dunque, che l'acqua arrivi almeno a metà petto della persona per poter usufruire di tutti i benefici. A livello cardiovascolare, quando ci si allena in acqua, la frequenza cardiaca è inferiore del 15% o di 20 battiti al minuto circa, rispetto alle attività svolte a terra ad uguale intensità, misurata in consumo d'ossigeno. Ci sono varie teo-

rie che spiegano questo fatto. Ci si può quindi allenare con un consumo energetico impegnativo, senza sovraccaricare il cuore. In acqua si possono effettuare praticamente tutti i tipi di allenamento che si fanno in palestra, sia in steady state che con impegno cardiovascolare intermittente: interval training e aerobic circuit training, sia in acqua bassa che in acqua profonda con la cinta galleggiante. L'insegnante delle attività di acquafitness può modificare l'intensità dell'allenamento in base alle esigenze ed alle capacità del cliente. È l'acqua stessa che protegge il soggetto, non permettendo attività e movimenti che vanno oltre le sue capacità di forza e flessibilità.

Il soggetto sano che frequenta la palestra al fine di svolgere un'attività fisico-sportiva sia statica che di potenza al fine di equilibrare il rapporto forza/resistenza, deve eseguire 13-15 ripetizioni per ogni serie di esercizi, utilizzando pesi lievi e medi. Infatti le contrazioni delle catene muscolari al 60-70% della massima contrazione volontaria (MCV) e con numerose ripetizioni favoriscono i fattori energetici, ma nel contempo determinano un allenamento della forza e resistenza muscolare (weight o strength training) (tabella 7).

Tabella 7 - Esempio di soggetto di 40/50 anni che svolge esclusivamente attività in palestra
3 - 4 sedute settimanali, in 6 settimane stabilizza il suo programma di lavoro nel modo seguente: <ul style="list-style-type: none">- 30 minuti di cyclette a frequenza cardiaca 140-150 bpm (previe fasi di riscaldamento e successivo defaticamento)- 4 serie di esercizi per i muscoli addominali a terra o sulla panca (30 - 40 ripetizioni per ogni serie)- 4 serie di esercizi per la muscolatura degli arti superiori (deltoide, tricipite brachiale, bicipite) - (30 - 40 ripetizioni per serie)- 4 serie di esercizi per i muscoli pettorali (30 - 40 ripetizioni per serie)- 4 serie di esercizi per il dorso (trapezio, gran dorsale, romboide) (30 - 40 ripetizioni per serie)- 4 serie di esercizi per la muscolatura degli arti inferiori (glutei ischiocrurale, abduttori, adduttori) (30 - 40 ripetute per serie)

Gli esercizi vanno condotti con numero di ripetizioni e con carichi progressivamente crescenti; non devono mai superare l'80% della massima contrazione volontaria. Devono essere effettuati 15-20 minuti di stretching per tutti i gruppi muscolari allenati nella seduta.

Un altro esempio riguarda i soggetti che utilizzano la palestra come “completamento” di un’attività dinamica abituale e regolare. Esempio: soggetto di 70 kg di età compresa fra 45 e 55 anni che pratica bi-trisettimanalmente corsa a piedi o ciclismo amatoriale per migliorare il tono muscolare, finalizzato anche all’attività di lunga durata, pratica 2 accessi settimanali in palestra e dopo 10 minuti di riscaldamento alla cyclette (o treadmill o elliptical trainer) esegue 3 serie di 13-15 ripetizioni rispettivamente per i bicipiti, i tricipiti e i deltoidi degli arti superiori con bilancieri o macchinari specifici. Svolge altrettante serie e ripetute per i muscoli pettorali, sottoscapolari, trapezio, grandorsale e romboide. Svolge esercizi per i muscoli addominali sulla panca. Devono essere effettuati 15-20 minuti di stretching per tutti i gruppi muscolari allenati nella seduta.

Attività Fisica nel Cardiopatico: Scelta dell'Attività Fisica e Caratteristiche dell'Allenamento

Quando si parla di attività fisica nel cardiopatico essa dovrebbe essere intesa sempre e solo a scopo ricreativo o terapeutico, mai agonistico. Ciò che è richiesto al cardiopatico, è di svolgere una certa quantità di lavoro fisico al fine di perseguire ed ottenere, con il minor rischio possibile, un miglioramento della qualità di vita.

Il primo fondamentale criterio al quale attenersi nelle scelte è che la quantità dell’attività fisico-sportiva stessa deve essere commisurata alle possibilità del paziente di eseguire lavoro muscolare entro i limiti di sicurezza individuati dall’analisi clinica e strumentale preliminare. La qualità dell’attività stessa invece deve rispettare determinate caratteristiche, costituite soprattutto da:

- modularità, nel senso che il carico lavorativo possa cambiare di livello in modo preordinato;
- misurabilità, nel senso che il carico lavorativo possa essere misurato, possibilmente in modo semplice;
- scarsa componente tecnica, nel senso che il gesto lavorativo non comporti particolari difficoltà di esecuzione che potrebbero determinare un dispendio energetico "extra" difficilmente prevedibile e quantificabile.

Da questo punto di vista, le attività fisico-sportive ideali sono quelle dinamiche ad impegno cardiovascolare costante ad intensità lieve o moderata come

la marcia, la corsa, il ciclismo, lo sci di fondo, eccetera (*si rimanda alla classificazione del presente documento come riportato nella tabella 1, pag. 32*). Esse possiedono caratteristiche che le fanno largamente preferire a quelle di potenza o forza esplosiva. Tradizionalmente, l'esercizio muscolare di potenza è ritenuto a rischio per il maggior incremento di doppio prodotto (e del consumo miocardico di O_2) determinato dal lavoro contro resistenza. Negli ultimi anni, tuttavia, esperienze riabilitative consolidate hanno dimostrato la sicurezza e l'efficacia del training con circuiti di pesi e macchinari, ed hanno consentito di introdurre nei programmi di allenamento, esercizi di potenziamento della forza; per esempio con prevalente impegno degli arti superiori a carichi pari al 40-50% della massima contrazione volontaria, in assenza di manovre di Valsalva ("circuit weight training"); il rationale di integrare l'esercizio aerobico, che rimane sempre l'attività di base per il rapporto pressoché lineare tra consumo miocardico di ossigeno e gittata cardiaca, con esercizi a prevalente componente muscolare deriva dalla constatazione che la maggior parte delle attività dell'uomo è caratterizzata da un lavoro muscolare sia isometrico che isotonic. Nel paziente con cardiopatia ischemica la prescrizione di un programma di allenamento dovrà tenere conto di tre fattori:

- frequenza delle sedute per settimana;
- intensità, cioè l'entità del dispendio energetico assoluto durante le sedute di allenamento;
- tempo, cioè la durata delle sedute.

In soggetti che praticano attività motoria avanzata, o addirittura sportiva, vanno previste sedute con carichi di lavoro intermittenti di breve durata e piuttosto intensi ("interval training") o di minore intensità e continui ("endurance training").

È ormai ampiamente dimostrato che per ottenere il miglioramento dell'adattabilità cardiovascolare allo sforzo e della capacità lavorativa, l'esercizio fisico sportivo deve essere di intensità corrispondente al 60-75% della capacità aerobica massima (VO_2 max determinata nel corso della valutazione funzionale cardiorespiratoria iniziale), che corrisponde ad una FC compresa tra il 70 e 85% di quella raggiunta al massimo dell'esercizio.

Da ricordare che con lavori di intensità superiore all'80% della massima capacità aerobica, il rischio di complicanze appare superare i benefici.

Nella **tabella 8** sono stati raccolti alcuni esempi di programma di esercizio

fisico indicato per cardiopatici adeguatamente selezionati; i livelli più alti di intensità e durata “sconfinano” in un’attività sportiva vera e propria prope-
deutica, in alcuni casi, anche ad attività agonistica (vedere COCIS 2003).

Tabella 8 - Esercizi per cardiopatici selezionati

Programma	Velocità	Durata	Numero sedute
Corsa o camminata veloce	<6 km/ora in piano	1/2 h	3-5 per settimana
Ciclismo	<12 km/ora in montagna (pend.<6%)	2/5 h	3-5 per settimana
Sci di fondo	8-12 km/ora (su percorsi pianeggianti o ondulati con pendenze brevi <8%)	2/5 h	3-5 per settimana

Attività del Cardiopatico in Palestra

Recenti aggiornamenti in campo riabilitativo cardiologico hanno introdotto, accanto alla tradizionale e fondamentale attività di resistenza, anche il lavoro muscolare isotonico (forza/resistenza) che può essere svolto anche in palestra. Il miglioramento della forza e del tono muscolare favorisce tra l’altro le funzioni articolari e la postura concorrendo al senso di benessere dell’individuo anche in funzione delle necessità della vita lavorativa e sociale.

Pertanto nei “programmi” di allenamento del soggetto cardiopatico ischemico, la fitness cardiorespiratoria va affiancata ad una fitness muscolare vera e propria. Viene superato il concetto di “proscrizione” dell’attività in palestra per il cardiopatico, in quanto questo atteggiamento era erroneamente sostenuto dall’identificazione dell’attività in palestra con quella della pesistica e del bodybuilding veri e propri. I requisiti fondamentali da rispettare per i soggetti da avviare a queste attività sono caratterizzati da carichi muscolari non elevati che prevedono uno sviluppo di forza sempre inferiore al 40-50% della massima contrazione volontaria (MCV) con contemporaneo aumento della frequenza cardiaca inferiore al 70% della max teorica e massimo consumo di

O₂ tra il 50 e 70% di quello teorico. La metodologia di allenamento della forza muscolare del cardiopatico ischemico in palestra è protesa non a sviluppare ipertrofia e forza veloce ma forza resistente con esercizi di bassa intensità caratterizzata da numerose ripetizioni (>10-12) con tempi di recupero tra una serie e l'altra abbastanza prolungati (1 minuto e 30 secondi – 2 minuti e 30 secondi) in modo tale da determinare, durante l'attività, modestissimi aumenti delle resistenze periferiche. Gli esercizi fondamentali in palestra andranno finalizzati alle varie catene muscolari e potranno essere svolti con attrezzature specifiche fornite di sistemi facilitanti e devono essere programmati con serie, ripetizioni e carichi che favoriscono i fattori energetici come l'ossidazione degli acidi grassi piuttosto che allenamento vero e proprio della forza con conseguente ipertrofia (**tabella 9**).

Tabella 9 - Esempio di paziente con cardiopatia ischemica monovasale trattata efficacemente con PTCA e stent senza deficit contrattili significativi, con documentata assenza di fenomeni aritmici e con test ergometrico negativo per ischemica ad oltre 9-10 METs. Il soggetto svolge attività fisica esclusivamente in palestra

3-4 sedute settimanali, in 6-8 settimane stabilizza il suo programma di lavoro nel modo seguente:

- 20-30 minuti di cyclette a frequenza cardiaca 100-110 bpm
- 3 serie di esercizi per i muscoli addominali a terra o sulla panca: 15-20 ripetizioni per serie)
- 3 serie di esercizi per la muscolatura degli arti superiori (deltoide, tricipite brachiale, bicipite: 15-20 ripetizioni per serie
- 3 serie di esercizi per i muscoli pettorali: 15-20 ripetizioni per serie
- 3 serie di esercizi per il dorso (trapezio, romboide, grandorsale): 15-20 ripetizioni per serie
- 3 serie di esercizi per la muscolatura degli arti inferiori (glutei, abduttori, adduttori, ischiocrurali e quadricipite: 15-20 ripetizioni per serie)

Le macchine devono essere fornite di sistemi facilitanti e dotate di capacità di variazione dei carichi inferiore a 2,5 kg in modo da garantire una progressione del lavoro che comunque deve stabilizzarsi a frequenze cardiache non superiori al 70% della massima frequenza cardiaca per l'età.

Vanno programmati intervalli di recupero tra le serie di almeno 1'30"-2'30"

verificando comunque che la FC nella fase di recupero non sia superiore al 20-30% rispetto alla base (es. uomo di 50 anni: FC basale 70/min → FC durante esercizio 110-120/min → FC nel recupero inferiore a 90/min).

Le palestre aperte ai cardiopatici devono rispondere a requisiti strutturali e strumentali: macchine con sistema facilitante, frequenzimetri, eventuali sistemi telemetrici e tassativa presenza di attrezzature per emergenza con personale addestrato alla rianimazione cardiopolmonare (BLS-D).

Controindicazioni alla Prescrizione dell'Esercizio Fisico nel Cardiopatico

Il presente documento deve fornire anche quegli elementi clinico-strumentali in base ai quali è necessario controindicare un programma di allenamento fisico. Essi vengono sinteticamente elencati qui di seguito:

- angina instabile
- pressione arteriosa sistolica basale >200 mmHg
- pressione arteriosa diastolica basale >110 mmHg
- ipotensione ortostatica
- stenosi aortica (gradiente di picco >50 con area valvolare < 0.75 cm²)
- malattie sistemiche e febbre
- aritmie atriali o ventricolari non controllate
- tachicardia sinusale >120 bpm
- scompenso cardiaco grave
- blocco atrio-ventricolare di III grado (senza pacemaker)
- pericardite o miocardite in fase attiva
- recente embolismo
- tromboflebite
- diabete scompensato
- problemi ortopedici.

Bibliografia essenziale

- American College of Sports Medicine Position Stand. *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: 975-91
- Tanasescu M., Leitzmann M.F., Rimm E.B., Willett W.C., Stampfer M.J., Hu F.B.: *Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men*. JAMA 2002; 288: 1994-2000
- Maron B.J., Chaitman B.R., Ackerman M.J., Bayes de Luna A., Corrado D., Crossn J.E., Deal B.J., Driscoll D.J., Estes M.A. III, Araujo C.G., Liang D.H., Mitten M.J., Myerburg R.J., Pelliccia A., Thompson P.D., Towbin J.A., Van Camp S.P.: *Working Groups of the American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation and Prevention; Councils on Clinical Cardiology and Cardiovascular Disease in the Young: Recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases*. Circulation 2004; 109: 2807-16
- Leon A.S., Franklin B.A., Costa F., Balady G.J., Berra K.A., Stewart K.J., Thompson P.D., Williams M.A., Lauer M.S.: *American Heart Association; Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation*. Circulation 2005; 111: 369-76.
- Thompson P.D.: *Exercise prescription and proscription for patients with coronary artery disease*. Circulation 2005; 112: 2354-63.
- *British Cardiac Society, British Hypertension Society, Diabetes UK, Heart UK, Primary Care Cardiovascular Society, Stroke Association: JBS2: Joint British Societies' guidelines on Prevention of Cardiovascular Disease in Clinical Practice*. Heart 2005; 91: Suppl.5: 1-52.
- Dauenhauer J.A., Podgorski C.A., Karuze J.: *Prescribing exercise for older adults: a needs assessment comparing primary care physicians, nurse practitioners and physical assistants*. Gerontol. Geriatric Educ. 2006; 26: 81-99.

L'ESERCIZIO FISICO NEL PAZIENTE CON ARITMIE

Pietro Delise, Franco Giada, Alessandro Biffi, Silvia Priori,
Antonio Raviele, Massimo Santini

Sommario

Aspetti Clinici delle Aritmie

Inquadramento Clinico del Soggetto Aritmico
Il Rischio delle Aritmie in Rapporto all'Esercizio Fisico

Raccomandazioni Generali

Raccomandazioni Specifiche

Bradicardie e Disturbi di Conduzione
Tachicardie

Malattie Genetiche Potenzialmente Aritmogene

Attività Fisica e Terapia Antiaritmica

Pazienti in Trattamento Farmacologico
Pazienti Sottoposti ad Ablazione Transcatetere
Pazienti Portatori di Pacemaker
Pazienti Portatori di Defibrillatore Impiantabile

Aspetti Clinici delle Aritmie

Le aritmie rappresentano un fenomeno estremamente variegato il cui significato clinico e prognostico, compresi i rischi legati all'attività fisica, sono molto variabili da soggetto a soggetto in rapporto prevalentemente al tipo di aritmia e alla presenza o assenza di cardiopatia. La particolare attenzione verso le aritmie e l'esigenza di sviluppare un capitolo a sé stante, nasce dal fatto che lo sforzo fisico può essere causa di morte aritmica⁽¹⁾. Alcune aritmie cardiache possono essere un fenomeno fisiologico o comunque innocente. Altre, al contrario, possono essere spia di una patologia cardiaca. La patologia cardiaca può essere limitata al solo sistema eccito-conduttivo per una anomalia congenita (es. via anomala nella sindrome di Wolf-Parkinson-White), o essere frutto di una malattia coinvolgente anche il miocardio contrattile (es. cardiomiopatia post-infartuale).

Infine, alcune aritmie possono verificarsi in assenza di un substrato anatomico a causa di una anomalia genetica dei canali ionici (es. sindrome di Brugada).

Inquadramento clinico del soggetto aritmico. Nel soggetto aritmico va innanzitutto ricercata la presenza di un'eventuale cardiopatia sottostante⁽²⁻⁵⁾. Nella valutazione clinica sono basilari l'anamnesi, l'esame obiettivo e l'ECG a 12 derivazioni. Nella raccolta dei dati anamnestici è importante valorizzare la presenza di familiarità per morte improvvisa, la durata e le modalità d'insorgenza dell'aritmia (nella fattispecie la relazione con lo sforzo fisico), gli eventuali sintomi associati (sincope, dispnea, angina) e i possibili fattori scatenanti (abusi alcolici o farmacologici, ipertiroidismo, eccetera).

Uno dei sintomi che deve essere attentamente ricercato e valorizzato è la sincope. La sincope può essere legata a riflessi neuromediati o correlata ad aritmie. In questo secondo caso può essere di natura benigna (per esempio tachicardie parossistiche da rientro nodale), oppure maligna (per esempio tachicardia ventricolare/torsione di punta). Una sincope che compare sotto sforzo deve sempre far sospettare una causa aritmica e non va mai sottovalutata.

L'esame obiettivo deve essere teso a rilevare i segni (esempio soffi, ritmo di galoppo, eccetera) indicativi di una sottostante cardiopatia.

L'ECG a 12 derivazioni è l'indagine strumentale principale nella gestione dei pazienti con aritmie. L'ECG, infatti, è in grado di svelare o almeno di far sospettare molte cardiopatie: patologie dei canali ionici geneticamente determinate (sindrome del QT lungo, sindrome del QT corto, sindrome di Brugada, eccetera); anomalie congenite primitive del sistema eccito-conduttivo (sindrome di Wolff-Parkinson-White); patologie genetiche del miocardio ventricolare (cardiomiopatia ipertrofica, cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro); cardiopatie acquisite (infarto miocardico, eccetera). Il solo ECG, inoltre, permette spesso di giungere ad una diagnosi precisa del tipo di aritmia, qualora venga eseguito nel corso della stessa.

In base alle caratteristiche cliniche dell'aritmia e dell'eventuale presenza o sospetto di cardiopatia possono risultare utili ulteriori accertamenti. L'ecocardiogramma è indicato nel sospetto clinico od elettrocardiografico di cardiopatia organica. Le tecniche di monitoraggio ECG prolungato (quali l'Holter ed i loop recorder esterni o impiantabili) possono aiutare a documentare meglio il carico aritmico del paziente e l'associazione sintomi-disturbi del ritmo.

Il test ergometrico può essere utile nelle aritmie che compaiono sotto sforzo, a patto che il rapporto causa-effetto sia costante o frequente, come nella tachicardia ventricolare polimorfa catecolaminergica, nella quale l'aritmia viene spesso indotta in modo riproducibile allo stesso carico lavorativo.

In altri casi, esso può documentare la riduzione o la soppressione della aritmia (come nel caso di blocco AV di II grado tipo Luciani-Wenckebach o di extrasistolia ventricolare). Infine, in alcune aritmie permanenti quali la fibrillazione atriale, il test ergometrico può essere utile per valutare la risposta in frequenza durante sforzo. Esami più specifici (come lo studio elettrofisiologico transesofageo o intracavitario, la coronarografia, la risonanza magnetica nucleare, eccetera) vanno prescritti dallo specialista, solo in casi selezionati.

Il rischio delle aritmie in rapporto all'esercizio fisico. Lo sforzo fisico, mediante l'incremento dell'attività simpatica, tende di regola a sopprimere le bradicardie, mentre ha spesso un effetto favorente nelle tachicardie, sia sopraventricolari che ventricolari e riduce la soglia della fibrillazione ventricolare. Infine, in condizioni patologiche, lo sforzo può indurre aritmie in modo indiretto attraverso meccanismi quali l'ischemia, l'ostruzione al cono di efflusso ventricolare, l'aumento del pre-carico e/o del post-carico, eccetera.

In assenza di cardiopatia la maggioranza delle aritmie è ben tollerata dal punto di vista emodinamico ed una compromissione significativa della funzione di pompa cardiaca si verifica solo in caso di bradicardia estrema o di tachicardia molto rapida. In presenza di cardiopatia, invece, in misura ovviamente correlata al tipo e al grado di cardiopatia, molte aritmie possono compromettere la funzione di pompa provocando sincope, scompenso o crisi anginose.

Durante sforzo fisico alcune cardiopatie risultano particolarmente vulnerabili allo sviluppo di aritmie ventricolari maligne, quali la fibrillazione ventricolare⁽¹⁾.

Tra le cardiopatie organiche quelle a maggior rischio sono la cardiomiopatia ipertrofica, la cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro, la cardiopatia ischemica (comprese le anomalie coronariche congenite) e la miocardite.

A queste vanno aggiunte alcune patologie dei canali ionici, quali la sindrome del QT lungo (particolarmente nelle varianti genetiche LQT1, LQT2 e sindrome di Jervell e Lange Nielsen) e la tachicardia ventricolare polimorfa catecolaminergica).

In altre malattie dei canali ionici, quali la sindrome del QT lungo con variante genetica LQT3 e la sindrome di Brugada, l'arresto cardiaco tende invece a verificarsi a riposo, durante le fasi di prevalenza vagale.

Raccomandazioni Generali

Nel fornire indicazioni sulla prescrizione dell'esercizio fisico nel soggetto aritmico vanno considerati alcuni aspetti principali⁽¹⁾:

- a. Molti sport anche ricreazionali comportano un impegno cardiovascolare elevato, improvvise stimolazioni simpatiche ed una elevata competitività, tanto da poter essere equiparati alle attività agonistiche. In queste condizioni possono essere favorite varie aritmie, sia benigne che maligne.
- b. Alcune attività fisiche possono svolgersi in condizioni ambientali sfavorevoli, tali da determinare conseguenze emodinamiche negative, disidratazione e squilibri elettrolitici. Esempi di questo tipo sono le attività fisiche eseguite ad alte e a basse temperature, oppure quelle condotte in alta quota.
- c. Alcune attività fisiche possono determinare una forte risposta emotiva (per esempio lo sci di discesa, l'alpinismo, eccetera) e vanno pertanto evitate in tutte quelle condizioni aritmogene favorite dall'aumento improvviso delle catecolamine, quali la sindrome del QT lungo.
- d. Nelle aritmie e nelle sindromi potenzialmente aritmogene associate a sincope o presincope vanno sconsigliate le attività fisiche nelle quali la perdita di coscienza può causare morte traumatica o da annegamento. In tali casi vanno proscritte le attività cosiddette a "rischio intrinseco", quali l'alpinismo, il nuoto, le immersioni, eccetera.

Raccomandazioni nelle Singole Aritmie

Le raccomandazioni che seguono riguardano le singole aritmie (**tabella 1**) e i suggerimenti spesso vengono distinti in base alla presenza o assenza di sintomi e di cardiopatia⁽¹⁻⁵⁾. È inteso che in presenza di cardiopatia valgono le raccomandazioni espresse nei capitoli specifici.

Tabella 1 (parte I) - Raccomandazioni per la prescrizione dell'esercizio fisico nelle singole aritmie

ARITMIA	VALUTAZIONI CONSIGLIATE	SITUAZIONI CLINICHE	RACCOMANDAZIONI	FOLLOW UP
Bradycardia sinusale marcata (<40/min) e/o pause >3 sec.	TE, Holter, considerare Eco	a) asintomatico, non cardiopatico b) asintomatico dopo disallenamento c) sintomatico	a) qualsiasi attività b) attività lievi, no attività a rischio intrinseco c) impianto di pacemaker	a) annuale o biennale b) individuale c) individuale
BAV secondo grado tipo 2 e BAV terzogrado	TE, Eco, Holter, considerare SEE	a) asintomatico, non cardiopatico, BAV nodale sporadico b) sintomatico, cardiopatico, BAV sottonodale persistente	a) qualsiasi attività b) pacemaker	a) annuale
Battiti prematuri sopraventricolari frequenti	Holter, Eco considerare TE	a) asintomatico, non cardiopatico b) cardiopatico	a) qualsiasi attività b) individuale	a) annuale o biennale b) individuale
Battiti prematuri ventricolari	Holter, Eco, TE	a) asintomatico, non cardiopatico b) cardiopatico, forme ripetitive rapide/frequenti	a) qualsiasi attività, se forme ripetitive decisione individuale b) attività lievi-moderate	a) annuale o biennale b) individuale

Tabella 1 (parte II) - Raccomandazioni per la prescrizione dell'esercizio fisico nelle singole aritmie

ARITMIA	VALUTAZIONI CONSIGLIATE	SITUAZIONI CLINICHE	RACCOMANDAZIONI	FOLLOW UP
Fibrillazione e flutter atriale parossistici o persistenti	Holter, Eco, TE	a) asintomatico, non cardiopatico, FC non elevata sotto sforzo b) sintomatico, cardiopatico c) soggetti in terapia anticoagulante	a) qualsiasi attività b) attività lievi, non a rischio intrinseco c) evitare attività a rischio traumatico	a) individuale b) individuale c) individuale
Fibrillazione e flutter atriale permanenti	Holter, Eco, TE	a) non cardiopatico, asintomatico, FC non elevata sotto sforzo b) sintomatico e cardiopatico c) soggetti in terapia anticoagulante	a) attività lievi-moderate b) attività lievi, non a rischio intrinseco c) evitare attività a rischio traumatico, considerare ablazione in particolare nel flutter	a) individuale b) individuale c) individuale
Tachicardie sopraventricolari in assenza di pre-eccitazione	Eco, Holter, TE (considerare SETE o SEE)	a) forme sporadiche, di breve durata, non correlate a sforzo, in assenza di sincopi e di cardiopatia b) tutti gli altri casi	a) qualsiasi attività escluse quelle a rischio intrinseco, considerare ablazione b) attività lievi, considerare ablazione	a) individuale b) individuale

Tabella 1 (parte III) - Raccomandazioni per la prescrizione dell'esercizio fisico nelle singole aritmie

ARITMIA	VALUTAZIONI CONSIGLIATE	SITUAZIONI CLINICHE	RACCOMANDAZIONI	FOLLOW UP
Sindrome di WPW	Eco, TE, Holter (considerare SETE o SEE)	a) asintomatico, non cardiopatico b) sintomatico per tachicardie reciprocani c) sintomatico per fibrillazione atriale	a) attività ad impegno lieve; per attività ad impegno moderato-elevato SEE o SETE b) SETE/SEE: se a rischio nessuna attività o ablazione c) nessuna attività, proporre ablazione	a) annuale b) individuale c) individuale
Tachicardie ventricolari non sostenute	Eco, Holter, TE, considerare coronarografia	a) non storia familiare di morte improvvisa, asintomatico, non cardiopatico, forme tipo tratto d'efflusso o fascicolare b) sintomatico, cardiopatico	a) attività fisiche lievi-moderate; considerare ablazione b) attività lievi	a) annuale b) individuale
Tachicardie ventricolari sostenute	Eco, Holter, TE, considerare coronarografia	a) non storia familiare di morte improvvisa, asintomatico, non cardiopatico, forme tipo tratto d'efflusso o fascicolare b) sintomatico, cardiopatico	a) attività lievi; considerare ablazione b) attività lievi; considerare ICD	a) individuale b) individuale

Eco = ecocardiogramma; TE = test ergometrico; SETE = studio elettrofisiologico transesofageo; SEE = studio elettrofisiologico endocavitario

Bradycardie e Disturbi di Conduzione

Bradycardia sinusale. In assenza di malattia del nodo del seno (cioè con normale incremento della frequenza cardiaca durante sforzo fisico) e di sintomi (presincopi e sincopi) non vi sono limitazioni. In presenza di malattia del nodo del seno e di sintomi vanno sconsigliate le attività fisiche a rischio intrinseco e considerato l'impianto di pacemaker. Inoltre, va considerato il possibile effetto di accentuazione della bradycardia delle attività fisiche di tipo aerobico.

BAV di primo grado con QRS stretto. Un BAV di primo grado (P-R a riposo >0,20 secondi) che si normalizza in corso di iperpnea e/o durante sforzo non comporta di per sé limitazioni. In caso contrario, e nel caso di sintomi, è opportuno approfondire le indagini eseguendo un test di Holter per escludere fenomeni di BAV di secondo e terzo grado. Va considerato il possibile effetto di accentuazione del ritardo di conduzione nodale delle attività fisiche di tipo aerobico.

BAV di secondo grado tipo Luciani-Wenckebach e BAV 2:1 con QRS stretto. Tali disturbi di conduzione nodale si osservano talora in soggetti ben allenati praticanti sport aerobici ed hanno un significato benigno. In tali casi, comunque, è consigliabile fare un test da sforzo e un test di Holter. Se lo stesso fenomeno si osserva in soggetti non allenati va esclusa una causa organica. In assenza di sintomi e di cardiopatia, se durante sforzo la conduzione atrio-ventricolare si normalizza e non si osservano pause molto prolungate all'Holter non vi sono limitazioni. In caso contrario vanno sconsigliate le attività a rischio intrinseco e quelle aerobiche ad elevata intensità.

BAV avanzato e totale. Tali disturbi di conduzione rendono necessarie indagini approfondite. Le forme sporadiche e correlate a ipertono vagale possono essere compatibili con qualsiasi attività, con le limitazioni elencate per il blocco AV di secondo grado. Le forme persistenti, invece, sono incompatibili con qualsiasi attività fisica e richiedono in genere una correzione con elettrostimolazione cardiaca permanente (vedi pacemaker).

Blocco di branca destra. È un rilievo di per sé benigno, specie nelle forme minori ("blocco incompleto" o "lieve ritardo ventricolare destro" con QRS <0.12 secondi) e come tale non deve porre alcuna limitazione.

Va comunque posta attenzione nel distinguere un lieve ritardo destro da quelle anomalie della parte terminale del QRS che si osservano nella sindrome di Brugada e, talora, nella cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro⁽⁶⁾. Nel blocco di branca destra avanzato (QRS>0.12") va esclusa una cardiopatia organica. In assenza di cardiopatia non vi sono limitazioni.

Blocchi bifascicolari. Il blocco di branca destra con emiblocco anteriore sinistro o emiblocco posteriore sinistro ed il blocco di branca sinistra sono rilievi molto rari nel soggetto sano. Possono essere provocati da una varietà di cardiopatie organiche (per esempio la cardiopatia ipertensiva) o da una malattia primitiva del sistema di conduzione su base genetica (morbo di Lenegre). I rischi legati ad un blocco bifascicolare sono essenzialmente quelli conseguenti alla sottostante cardiopatia ed alla possibilità di sviluppo di un BAV avanzato o totale (permanente o parossistico) durante sforzo. In questi casi è opportuno perciò eseguire anche un test da sforzo. In assenza di cardiopatia, di sintomi e di BAV avanzato o totale durante sforzo non vi sono limitazioni, eccetto per le attività a rischio intrinseco.

BAV di primo grado associato a blocco di branca sinistra, a blocco di branca destra o a blocco bifascicolare. Il BAV di primo grado associato a blocchi fascicolari è generalmente a sede nodale. Valgono pertanto anche in questo caso le raccomandazioni fatte per i blocchi bifascicolari.

Tachicardie

Battiti prematuri sopraventricolari. I battiti prematuri sopraventricolari non determinano limitazioni.

Fibrillazione e flutter atriale parossistici e persistenti. Sono aritmie che spesso si osservano in assenza di cardiopatia severa e in soggetti di età adulta-avanzata. Generalmente sono ben tollerate dal punto di vista emodinamico e compaiono a riposo, anche se in rari casi possono essere indotte dallo sforzo fisico.

La fibrillazione atriale abitualmente non comporta una frequenza ventricolare molto elevata. Tuttavia, la risposta ventricolare può essere accentuata dallo sforzo. Il flutter atriale, invece, se si realizza una conduzione atrio-ventricolare 1:1, può comportare frequenze ventricolari elevate, specie sotto sforzo.

In assenza di cardiopatia, di sintomi maggiori, di frequenze ventricolari elevate e di un rapporto causa-effetto con l'attività fisica non esistono particolari limitazioni. In caso contrario, a seconda dei casi, sono sconsigliate le attività fisiche ad intensità elevata o moderata. Inoltre, vanno sconsigliate le attività a rischio intrinseco in caso di sincopi o presincopi e quelle a rischio traumatico nei soggetti in terapia anticoagulante orale.

Fibrillazione e flutter atriale permanenti. Generalmente esse si associano a cardiopatia organica e necessitano di terapia anticoagulante orale. In entrambe le aritmie la frequenza cardiaca a riposo e sotto sforzo è molto variabile da caso a caso. Prima di prescrivere l'attività fisica, quindi, è necessario valutare la presenza di cardiopatia e la risposta in frequenza con un test da sforzo e/o con un Holter.

In assenza di cardiopatia, di sintomi maggiori e di frequenze ventricolari elevate durante sforzo, non vi sono particolari limitazioni. Nei pazienti in terapia anticoagulante vanno sconsigliate le attività a rischio traumatico, mentre in quelli con frequenze elevate durante sforzo anche dopo l'impiego di farmaci va sconsigliata, a seconda dei casi, l'attività fisica ad intensità elevata o moderata. Nei cardiopatici la prescrizione dell'esercizio fisico è condizionata, inoltre, dal tipo di cardiopatia sottostante.

Tachicardia parossistica sopraventricolare in assenza di preeccitazione manifesta. Le tachicardie parossistiche sopraventricolari sono favorite dallo sforzo fisico, anche se la loro insorgenza non è sempre correlata ad esso⁽¹⁰⁾. La tendenza alla recidiva di queste forme è molto variabile: alcuni pazienti hanno crisi molto sporadiche (annuali o anche meno), mentre altri hanno crisi molto frequenti. Anche la durata delle crisi è molto variabile, da pochi secondi a varie ore, richiedendo in alcuni casi l'interruzione con atto medico.

Le tachicardie parossistiche, nella maggioranza dei casi, si verificano in assenza di cardiopatia. Ciononostante, molte volte sono mal tollerate, specie a riposo, a causa dei riflessi neuromediati associati che possono provocare ipotensione, con presincope o sincope.

In assenza di cardiopatia, di un rapporto causa-effetto con lo sforzo, di sintomi maggiori e di elevata tendenza alle recidive non vi sono limitazioni particolari, fatta eccezione per le attività fisiche a rischio intrinseco. Nel caso di cardiopatia si dovrà tenere conto delle relative raccomandazioni.

Wolff-Parkinson-White (WPW). Il WPW può complicarsi con vari tipi di aritmia: la tachicardia da rientro atrioventricolare ortodromica; la rara tachicardia da rientro atrioventricolare antidromica; la fibrillazione atriale, che può essere in parte o totalmente preecitata. Quest'ultima condiziona in modo determinante la prognosi, dato il pericolo di degenerazione in fibrillazione ventricolare. Lo sforzo fisico può facilitare tutte le sopraelencate aritmie e, nel caso della fibrillazione atriale, può favorire frequenze ventricolari pericolose. I sintomi, anche i più gravi, possono iniziare a qualunque età, anche se l'esordio avviene generalmente tra i 12 e i 30 anni. Un soggetto asintomatico, specie se giovane, non ha pertanto alcuna garanzia di rimanere tale né di essere esente da rischi. I bambini asintomatici di età inferiore a 12 anni senza cardiopatia sottostante, hanno un rischio di fibrillazione atriale e/o di morte improvvisa molto basso. Nel WPW il rischio aritmico può essere valutato con lo studio elettrofisiologico transesofageo o endocavitario⁽¹¹⁾. Con tali esami vengono considerati criteri di rischio l'induzione di fibrillazione atriale preecitata con R-R minimo <250 msec di base e <210 msec durante sforzo e l'inducibilità a riposo di tachicardia da rientro. Nei soggetti asintomatici le attività fisiche ad intensità elevata o moderata vanno consigliate solo dopo uno studio elettrofisiologico negativo. Nei soggetti asintomatici con parametri elettrofisiologici a rischio e nei soggetti sintomatici vanno sconsigliate le attività ad intensità elevata, moderata o a rischio intrinseco. Particolare cautela va posta in presenza di cardiopatia.

Preecitazione ventricolare da fibre tipo Mahaim. È una rara anomalia determinata dalla presenza congenita di una via anomala lenta con caratteristiche decrementali. Molti casi vengono scambiati per portatori di preecitazione ventricolare da fascio di Kent (WPW) e correttamente diagnosticati solo durante studio elettrofisiologico. Il Mahaim di regola si osserva in cuore sano ed ha una prognosi eccellente. Nei soggetti asintomatici non vi sono limitazioni. Nei sintomatici valgono le raccomandazioni fatte per le tachicardie parossistiche sopraventricolari in assenza di WPW.

Battiti prematuri ventricolari. Durante sforzo i battiti prematuri ventricolari hanno un comportamento variabile, potendo rimanere invariati, accentuarsi o al contrario scomparire. Nel caso di forme frequenti, specie se accentuate dallo sforzo⁽⁷⁾, si raccomanda un approfondito inquadramento clinico.

Inoltre, è consigliabile eseguire un test da sforzo e un Holter per valutare il burden aritmico durante attività fisica. In assenza di cardiopatia e di sintomi maggiori non vi sono motivi per porre limitazioni⁽⁸⁻⁹⁾. Nel caso di forme ripetitive (coppie), in particolare se indotte o favorite dallo sforzo, si raccomanda prudenza sconsigliando le attività fisiche a rischio intrinseco. In presenza di cardiopatia si rimanda al capitolo specifico.

Tachicardia ventricolare non sostenuta (TVNS). Si definisce tale una tachicardia ventricolare di 3 o più battiti, con durata inferiore a 30 secondi e non associata a deterioramento emodinamico. La TVNS è un'aritmia rara nel soggetto sano e richiede, pertanto, una valutazione approfondita per escludere la presenza di una cardiopatia.

In assenza di cardiopatia, la TVNS può essere un fenomeno sporadico, generalmente di significato prognostico benigno, oppure ricorrente. In questo secondo caso la TVNS spesso è una manifestazione delle tachicardie ventricolari benigne (vedi oltre).

In assenza di storia familiare di morte improvvisa, di patologie aritmogene geneticamente determinate, di cardiopatia, di sintomi correlabili ad aritmie ed in assenza di fenomeni ripetitivi ad alta frequenza non vi sono limitazioni particolari. Negli altri casi si raccomanda prudenza. Infatti, bisogna ricordare che la TVNS può essere un indicatore di rischio di morte improvvisa in varie situazioni e in particolare: nella cardiopatia ischemica post-infartuale con funzione di pompa depressa, nella tachicardia ventricolare polimorfa catecolaminergica, nella malattia aritmogena del ventricolo destro, nella cardiomiopatia ipertrofica (in giovane età)⁽¹²⁾.

Tachicardia ventricolare lenta o ritmo idioventricolare accelerato (RIA).

Il RIA per definizione ha una frequenza inferiore ai 100 battiti per minuto. Il RIA, specie se correlato con periodi di bradicardia sinusale, ha generalmente un significato benigno e come tale non pone limitazioni alla attività fisica.

Tachicardie ventricolari benigne. Le tachicardie ventricolari benigne comprendono la tachicardia ventricolare fascicolare e la tachicardia automatica del tratto di efflusso del ventricolo destro (RVOT) e sinistro (LVOT). Tali tachicardie si caratterizzano per l'assenza di cardiopatia e per la buona tolleranza emodinamica, che ai fini prognostici le assimilano alle tachicardie sopraventricolari.

La tachicardia fascicolare è parossistica e si manifesta solitamente con QRS tipo blocco di branca destra più deviazione assiale sinistra.

La RVOT e la LVOT sono legate ad un focus automatico sensibile alle catecolamine, tendono a essere iterative e si presentano con una morfologia del QRS tipo blocco di branca sinistra con deviazione assiale destra. Data la loro natura automatica, spesso si osservano nell'ECG coppie, e periodi di tachicardia ventricolare non sostenuta. La ripetitività è favorita dallo sforzo e alcuni soggetti addirittura hanno una precisa soglia alla quale l'aritmia diviene sostenuta.

In assenza di cardiopatia e di sintomi, per la tachicardia fascicolare valgono le raccomandazioni fatte per le tachicardie parossistiche sopraventricolari.

Per la RVOT e la LVOT, in cui esiste un rapporto preciso causa-effetto tra sforzo e aritmia, è ragionevole sconsigliare attività fisiche ad intensità moderata ed elevata.

Tachicardie ventricolari maligne. Si definiscono tali la tachicardia ventricolare sostenuta (cioè con durata superiore a 30 secondi e/o con deterioramento emodinamico), la tachicardia ventricolare polimorfa, la torsione di punta e la fibrillazione ventricolare.

In genere, tali aritmie si osservano in presenza di cardiopatia organica o di patologie aritmogene geneticamente determinate e vengono trattate attualmente con l'impianto di defibrillatore automatico (ICD), a meno che esse non siano espressione di un fenomeno acuto e transitorio (per esempio l'infarto miocardico acuto, l'embolia polmonare, eccetera).

Nelle forme legate a fenomeni transitori il comportamento è quello suggerito nelle singole patologie. Negli altri casi, prima di prescrivere qualsiasi tipo di esercizio fisico deve essere garantita una protezione antiritmica adeguata mediante l'impianto di un ICD (vedi oltre).

Malattie Genetiche Potenzialmente Aritmogene

Le malattie genetiche potenzialmente aritmogene costituiscono un gruppo di patologie cardiache accomunate da un lato dalla causa genetica e dall'altro dall'aver nell'aritmogenicità, a volte maligna e causa potenziale di morte improvvisa, la loro manifestazione clinica più rilevante. Esse sono la cardiomiopatia ipertrofica, la malattia aritmogena del ventricolo destro, la

sindrome del QT lungo, la sindrome del QT corto, la sindrome di Brugada e la tachicardia ventricolare polimorfa catecolaminergica.

Tutte queste forme possono dare in modo inatteso sincope aritmica e/o morte improvvisa durante sforzo, eccetto la sindrome di Brugada in cui la morte improvvisa di regola avviene a riposo. Ne deriva che in tutte queste cardiopatie, anche in assenza di sintomi e/o di aritmie maggiori, è raccomandata estrema prudenza e vanno consigliate solo attività fisiche a basso impegno cardiovascolare ed evitate le attività a rischio intrinseco. Fa eccezione appunto la sindrome di Brugada, nella quale può essere concessa una maggiore libertà.

Sindrome del QT lungo. Il rischio di morte improvvisa è correlato con la variante genetica, con la durata del QT, con la coesistenza di sordità e con alcune situazioni particolari come il post-partum, eccetera. Va ricordato che, oltre alle abituali condizioni di incremento del tono adrenergico, improvvisi stimoli auditivi (per esempio lo sparo dello starter) possono scatenare aritmie maligne (specie nella LQT2). Va pertanto consigliata prudenza prescrivendo attività fisiche a bassa intensità, non competitive e svolte in terapia con beta-bloccanti⁽¹²⁾

Sindrome del QT corto. È una patologia ad alto rischio aritmico di recente individuazione⁽¹⁴⁾. Pur mancando dati dettagliati sull'effetto dell'attività fisica è consigliabile estrema prudenza.

Sindrome di Brugada. Può essere causa di aritmie maligne che in genere avvengono a riposo⁽¹⁵⁾. Non è noto l'effetto del training fisico, con il relativo impatto sul bilancio simpato-vagale, nei confronti della sua aritmogenicità. Nei soggetti sintomatici è opportuno prescrivere l'esercizio fisico solo dopo impianto di ICD. Negli asintomatici è bene evitare attività ad elevata intensità a favore di quelle ad intensità bassa o moderata.

Cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro. Il rischio di morte improvvisa è correlato con la storia anamnestica di morte improvvisa familiare, con la gravità anatomica della malattia e con la gravità delle aritmie. Va ricordato che una attività fisica intensa e abituale di tipo aerobico, creando un remodelling del ventricolo destro, può accelerare il decorso della malattia e avere un effetto proaritmico⁽¹³⁾.

Tachicardia ventricolare catecolaminergica. In questa patologia l'attività fisica è da limitare in modo assoluto in quanto rappresenta il principale fattore scatenante le aritmie maligne. L'assunzione di terapia betabloccante è comunque imperativa. Può essere prescritta solo attività fisica a bassa intensità.

Cardiomiopatia ipertrofica. Il rischio di morte improvvisa è correlato con una serie di fattori maggiori (storia familiare di morte improvvisa, pregressa tachicardia ventricolare/fibrillazione ventricolare, sincope inspiegata, TVNS nel giovane, spessore del setto interventricolare superiore a 30 mm) e minori (fibrillazione atriale, eccetera)^(1,12).

Nei soggetti con ostruzione del tratto di efflusso vanno escluse le attività fisiche di potenza, come il sollevamento pesi, in quanto tendono a provocare manovre di Valsalva con possibili effetti emodinamici negativi.

Nella **tabella 2** sono elencate le principali raccomandazioni per la prescrizione dell'esercizio fisico. Nelle singole patologie vanno ricordate alcune osservazioni particolari.

Tabella 2 (parte I) - Raccomandazioni per la prescrizione dell'esercizio fisico nelle malattie genetiche potenzialmente aritmogene				
SINDROME	VALUTAZIONI CONSIGLIATE	SITUAZIONI CLINICHE	RACCOMANDAZIONI	FOLLOW UP
Sindrome del QT lungo (QTc>450 maschi e >470 msec femmine)	Holter, Eco, TE	a) asintomatico, portatore del difetto genetico con fenotipo negativo b) sintomatico	a) Attività lievi; evitare sforzi improvvisi ed attività a rischio intrinseco. Considerare ICD per i soggetti ad alto rischio (QTc>600 msec, eccetera). b) Nessuna attività più che lieve. Considerare ICD	a) individuale b) individuale
Sindrome del QT corto (QTc< 320)	Holter, Eco, TE	a) asintomatico, non storia familiare di morte improvvisa b) storia familiare di morte improvvisa, sintomatico	a) Attività lievi. Considerare ICD nei portatori del difetto genetico e nel fenotipo positivo. b) Nessuna attività, considerare ICD	a) individuale b) individuale

Tabella 2 (parte II) - Raccomandazioni per la prescrizione dell'esercizio fisico nelle malattie genetiche potenzialmente aritmogene

SINDROME	VALUTAZIONI CONSIGLIATE	SITUAZIONI CLINICHE	RACCOMANDAZIONI	FOLLOW UP
Sindrome di Brugada	Holter, Eco, TE, considerare SEE	a) asintomatico a basso rischio b) asintomatico ad alto rischio c) sintomatico	a) Attività lievi-moderate b) Considerare ICD, attività a bassa intensità c) Considerare ICD	a) individuale b) individuale c) individuale
Cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro	Holter, Eco, TE	a) asintomatico senza aritmie b) asintomatico con aritmie non ripetitive c) sintomatico	a) Attività lievi b) Attività lievi-moderate, evitare attività aerobiche c) Considerare ICD	a) individuale b) individuale c) individuale
Tachicardia ventricolare catecolaminergica	Holter, Eco, TE	In tutti i casi	Attività lievi. Considerare ICD	
Cardiomiopatia ipertrofica	Holter, Eco, TE	a) asintomatici a basso rischio b) sintomatici e/o alto rischio, considerare ICD	a) Attività più che lievi b) Attività lievi. Considerare ICD	a) individuale b) individuale

Eco = ecocardiogramma; TE = test ergometrico; SEE = studio elettrofisiologico endocavitario
ICD = defibrillatore impiantabile

Attività Fisica e Terapia Antiaritmica

Pazienti in trattamento farmacologico. Molti soggetti con aritmie vengono sottoposti a trattamento farmacologico antiaritmico. Per le singole categorie di farmaci vanno ricordate le possibili interazioni con l'esercizio fisico.

a. Antiaritmici della classe IA (chinidina, ajmalina, disopiramide). Eccetto la chinidina, tendono a deprimere la funzione di pompa nel paziente cardio-

patico. Inoltre, la chinidina e la disopiramide possono provocare allungamento dell'intervallo QT e torsione di punta, mentre l'ajmalina, in presenza di blocchi di branca e/o fascicolari, può provocare BAV sottolisiano.

b. Antiaritmici della classe IC (flecainide, propafenone). Tendono a deprimere la funzione di pompa, essenzialmente nel cardiopatico, mentre nel non cardiopatico sono ben tollerati. Possono provocare BAV sottolisiano in presenza di blocchi di branca e/o fascicolari e sincronizzare una fibrillazione atriale in flutter atriale.

c. Antiaritmici della classe II (betabloccanti). Nei pazienti in ritmo sinusale riducono la portata cardiaca da sforzo, sia per depressione dell'inotropismo che, soprattutto, per riduzione della risposta cronotropa. Ne deriva che con il loro impiego va prevista una riduzione della performance fisica. Nei pazienti in fibrillazione atriale possono aiutare a contrastare una eccessiva risposta cronotropa allo sforzo. L'effetto individuale va valutato con un test da sforzo.

d. Antiaritmici della classe III (amiodarone, sotalolo). L'amiodarone non ha effetti negativi sulla funzione di pompa e di rado proaritmici (bradicardia sinusale, QT lungo). Il sotalolo ha gli effetti propri dei betabloccanti e può determinare allungamento del QT.

e. Antiaritmici della classe IV (calcioantagonisti: verapamil, diltiazem). Hanno scarsi effetti sulla performance. Possono dare bradicardia sia durante ritmo sinusale che in corso di fibrillazione atriale. Nei pazienti in fibrillazione atriale possono aiutare a contrastare una eccessiva risposta cronotropa allo sforzo. L'effetto va valutato individualmente con un test da sforzo.

f. Digitale. Nei pazienti in fibrillazione atriale può contribuire a ridurre una eccessiva risposta cronotropa allo sforzo. L'effetto va valutato individualmente con un test da sforzo.

Pazienti sottoposti ad ablazione transcateretere. L'ablazione transcateretere è una procedura oramai ampiamente impiegata per la terapia di molte tachicardie, con percentuali di successo elevate e rare complicanze.

L'ablazione crea una o più lesioni coagulative del miocardio che tendono a cicatrizzare in pochi giorni. Non vi sono elementi per attribuire all'ablazione effetti aritmogeni. La recidiva dell'aritmia trattata è possibile se la lesione non è stata sufficiente e l'efficacia solo transitoria, ma ciò in genere avvie-

ne nel giro di ore o pochi giorni. Dopo un intervento di ablazione efficace, il soggetto può svolgere attività fisiche compatibili con il suo stato di salute in tempi relativamente brevi (entro un mese) se non avvengono recidive sintomatiche o elettrocardiografiche (per esempio ricomparsa dell'onda delta nel WPW). Lo studio elettrofisiologico di controllo può essere consigliato nei casi in cui vi siano dubbi sull'efficacia dell'intervento. Negli altri casi, invece, non è necessario.

In alcune particolari situazioni vanno considerati i seguenti problemi:

- a. Nei pazienti sottoposti ad ablazione per fibrillazione atriale (isolamento delle vene polmonari, eccetera) spesso avvengono recidive precoci anche asintomatiche. Questi pazienti, inoltre, devono continuare per tempi prolungati la terapia anticoagulante. Ne deriva la necessità di un periodo di osservazione adeguato prima di prescrivere qualsivoglia esercizio fisico.
- b. I pazienti sottoposti ad ablazione per flutter atriale possono avere recidive di fibrillazione atriale, anche asintomatica, che vanno accertate.
- c. I pazienti possono avere complicanze procedurali (per esempio blocco atrio-ventricolare non intenzionale) che vanno monitorate nel tempo.
- d. Nei pazienti sottoposti ad ablazione della giunzione AV e ad impianto di pacemaker per fibrillazione atriale refrattaria vanno tenute presenti le raccomandazioni relative ai portatori di pacemaker (vedi oltre).

Pazienti portatori di pacemaker. I pazienti portatori di pacemaker possono essere affetti o meno da patologie strutturali cardiache. Da ciò dipende il tipo di attività fisica che può essere consigliata (vedi capitoli specifici). Il portatore di pacemaker, inoltre, può presentare varie aritmie (es. fibrillazione atriale) che condizionano a loro volta il giudizio. Il pacemaker di per sé comporta alcuni problemi specifici⁽²⁻⁵⁾:

- a. Nei primi 6 mesi dopo l'impianto dovrebbero essere evitati esercizi impegnativi e movimenti estremi con l'arto ipsilaterale, al fine di evitare dislocazioni dei cateteri.
- b. Vanno evitate le attività fisiche di contatto, quelle ad alto rischio intrinseco e quelle che si praticano in ambienti ad alta pressione (per esempio le attività subacquee) che possono danneggiare lo stimolatore e/o gli elettrocateteri. Tali precauzioni valgono in modo particolare per i pazienti pacemaker-dipendenti.

- c. Va valutato se durante sforzo avviene un corretto adeguamento della frequenza cardiaca, il quale può essere condizionato dalla patologia di base (per esempio malattia del nodo del seno e blocco atrioventricolare), dalla dipendenza dal pacemaker e dal tipo di stimolatore impiantato. A tale riguardo, ricordiamo che un adeguamento in frequenza durante sforzo è reso possibile nelle modalità di stimolazione VVI-R, DDD-R e DDD, se l'impianto è legato a BAV totale. Al contrario, l'adeguamento in frequenza non è possibile se la stimolazione avviene in modo VVI, se il paziente è pacemaker dipendente e in modo DDD, se l'impianto è motivato da malattia del nodo del seno. Per una precisa valutazione di questo aspetto può essere utilizzato un test da sforzo e/o un test di Holter.
- d. Va ricordato che la stimolazione ventricolare destra classica può peggiorare la funzione di pompa e accentuare una insufficienza mitralica.

Pazienti portatori di defibrillatore impiantabile (ICD). Il portatore di ICD può avere un cuore strutturalmente normale (per esempio nella sindrome del QT lungo) o essere affetto da patologie organiche che non compromettono in modo significativo la funzione di pompa (per esempio cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro o cardiomiopatia ipertrofica).

A molti pazienti, specie se giovani, non dovrebbe essere pertanto preclusa una vita fisicamente attiva solo perché portatori di ICD. Inoltre, anche i pazienti con cardiopatia strutturale severa, che rappresentano la maggior parte dei portatori di ICD, possono trarre giovamento dall'esercizio fisico⁽²⁻⁵⁾. Vanno tenute presenti le seguenti raccomandazioni⁽¹⁶⁾:

- a. Nei primi 6 mesi dopo l'impianto dovrebbero essere evitati esercizi impegnativi e movimenti estremi con l'arto ipsilaterale, al fine di evitare dislocazioni dei cateteri.
- b. Vanno evitate le attività fisiche di contatto, quelle ad alto rischio intrinseco e quelle che si praticano in ambienti ad alta pressione (per esempio le attività subacquee) che possono danneggiare il defibrillatore e/o gli elettrocateteri.
- c. I pazienti portatori di ICD in prevenzione secondaria (quelli cioè che hanno già avuto tachicardie ventricolari o fibrillazione ventricolare) dovrebbero aspettare almeno sei mesi dall'ultimo intervento appropriato dell'ICD, prima di dedicarsi a qualsiasi attività fisica impegnativa.
- d. Va ricordato che una tachicardia sinusale, come quella associata a sforzo

fisico, può provocare una scarica inappropriata dell'ICD. Il dispositivo infatti può interpretare la tachicardia sinusale, se essa supera il limite massimo di frequenza programmato, come una tachicardia ventricolare. Per ovviare a questo inconveniente è bene che l'ICD sia bicamerale (che meglio distingue le due situazioni), che siano attivi gli algoritmi di discriminazione, che il limite massimo di frequenza programmato sia elevato (possibilmente superiore alla frequenza cardiaca massimale del paziente) e che vengano eventualmente impiegati farmaci betabloccanti. Il paziente va informato del problema, in modo da controllare attentamente la frequenza cardiaca durante sforzo.

- e. Nei soggetti che vengono avviati a un programma di training è consigliabile valutare la risposta della frequenza cardiaca all'esercizio con un test ergometrico. Comunque, poiché non sempre il comportamento della frequenza cardiaca in laboratorio coincide con quanto avviene nella pratica abituale, può essere utile eseguire anche un test di Holter comprendente una seduta di allenamento.
- f. È bene evitare attività fisiche ad intensità elevata, in quanto favorendo le aritmie possono indurre l'intervento dell'ICD. A tale proposito, particolare attenzione va posta nei pazienti che hanno avuto l'impianto in prevenzione secondaria e in quelli con aritmie ventricolari correlate allo sforzo.

Bibliografia

1. Maron B.J., Chaitman B.R., Ackerman M.J., Bayes de Luna A., Corrado D., Crosson J.E., Deal B., Driscoll D.J., Estes M., Araujo C.G., Liang D., Mitten M.J., Myerburg R.J., Pelliccia A., Thompson P.D., Towbin J.A., Van Camp S.P.: *Recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases*. Circulation 2004; 109: 2807-16
2. C.O.C.I.S. *Protocolli cardiologici per il giudizio di idoneità allo sport agonistico 2003*. Ed. CESI, Roma, 2003
3. Delise P., Guiducci U., Zeppilli P., D'Andrea L., Proto C., Bettirni R., Villella A., Caselli G., Giada F., Pelliccia A., Penco M., Thiene G., Notaristefano A., Spataro A.: *Cardiological guidelines for competitive sports eligibility*. Ital. Heart J. 2005; 6(8): 661-702
4. Maron B.J., Zipes D.: *36th Bethesda Conference: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities*. J. Am. Coll. Cardiol. 2005; 45: 1312-75
5. Pelliccia A., Fagard R., Bjornstad H.H., Anastassakis A., Arbustini E., Assanelli D., Biffi

- A., Borjersson M., Carrè F., Corrado D., Delise P., Dorwarth U., Hirth A., Heidbuchel H., Hoffmann E., Mellwig K.P., Panhuyzen-Goedkoop N., Pisani A., Solberg E.E., vanBuuren F., Vanhees L.: *Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease*. Eur. Heart J. 2005; 26: 1422-45
6. Bianco M., Bria S., Gianfelici A., Zeppilli P.: *Does early repolarization in the athlete have analogies with the Brugada Syndrome*. Eur. Heart J. 2001; 22: 504-510
 7. Jouven X., Zureik M., Desnos M., Courbon D., Ducimetiere P.: *Long-term outcome in asymptomatic men with exercise-induced premature ventricular depolarizations*. N. Engl. J. Med. 2000; 343: 826-33
 8. Biffi A., Pelliccia A., Verdile L., Fernando F., Spataro A., Caseli S., Santini M., Maron B.J.: *Long-term clinical significance of frequent and complex ventricular tachyarrhythmias in trained athletes*. J. Am. Coll. Cardiol. 2002; 40: 446-452
 9. Biffi A., Maron B.J., Verdile L., Fernando F., Spataro A., Marcello G., Ciardo R., Ammirati F., Colivicchi F., Pelliccia A.: *Impact of physical deconditioning on ventricular tachyarrhythmias in trained athletes*. J. Am. Coll. Cardiol. 2004; 44: 1053-8
 10. Delise P., D'Este D., Bonso A., Allibardi P., Raviele A., Di Pede F., Piccolo E.: *Utilità dello studio elettrofisiologico transesofageo durante test ergometrico nella valutazione delle tachicardie parossistiche sopraventricolari insorgenti sotto sforzo*. G. Ital. Cardiol. 1989; 19: 1094-1104.
 11. Vergara G., Furlanello F., Disertori M., Bettini R., Stirpe E., Inama G., Guarnerio R., Cozzi F., Visonà L., Frisanco L.: *La valutazione elettrofisiologica degli atleti con Wolff-Parkinson-White di base e sotto sforzo con elettrostimolazione atriale transesofagea*. G. Ital. Cardiol. 1986; 16: 625-630.
 12. Priori S., Aliot E., Blomstrom-Lundqvist C., Bossaert L., Breithardt G., Brugada P., Camm A.J., Cappato R., Cobbe S.M., Di Mario C., Maron B.J., McKenna W.J., Pedersen A.K., Ravens U., Schwartz P.J., Trusz-Gluza M., Vardas P., Wellens J.J., Zipes D.P. al.: *Task Force on sudden cardiac death of the European Society of Cardiology*. Eur. Heart J. 2001; 22: 1374-1450
 13. Heidbuchel H., Hoogsteen J., Fagard R., Vanhees L., Ector H., Willems R., Van Lierde J.: *High prevalence or right ventricular involvement in endurance athletes with ventricular arrhythmias. Role of an electrophysiologic study in risk stratification*. Eur. Heart J. 2003; 24: 1473-80
 14. Gaita F., Giustetto C., Bianchi F., Wolpert C., Schimpf R., Riccardi R., Grossi S., Richiardi E., Borggrefe M.: *Short QT syndrome. A familial cause of sudden death*. Circulation 2003; 108: 965-70
 15. Antzelevitch C., Brugada P., Borggrefe M., Brugada J., Brugada R., Corrado D., Gussak I., LeMarec H., Nademanee K., Perez Riera A.R., Shimizu W., Schulze-Bahr E., Tan H., Wilde A.: *Brugada syndrome. Report of the second consensus conference*. Circulation 2005; 111: 659-70
 16. Vanhees L., Kornaat M., Defor J., Aufdemkampe G., Schepers D., Stevens A., Van Exel H., Van Den Beld J., Heidbuchel H., Fagard R.: *Effect of exercise training in patients with an implantable Cardioverter defibrillator*. Eur. H. J. 2004; 25: 1120-26

L'ESERCIZIO FISICO NEL PAZIENTE CON CARDIOPATIA ISCHEMICA

Francesco Fattirolli, Umberto Guiducci, Maria Penco

Sommario

L'Esercizio Fisico nella Cardiopatia Ischemica Post-Acuta

Organizzazione del Programma di Training Fisico

Training Fisico in Specificate Categorie di Pazienti

L'Esercizio Fisico nella Cardiopatia Ischemica Cronica

Raccomandazioni

Nelle Linee Guida su prevenzione e riabilitazione cardiovascolare, la cardiopatia ischemica rappresenta di gran lunga la condizione in cui con maggiore frequenza vengono raccomandati programmi di esercizio fisico, sia subito dopo un evento acuto o una procedura interventistica, sia nella cardiopatia ischemica cronica⁽¹⁻³⁾.

Nella cardiopatia ischemica post-acuta la prescrizione medica dell'esercizio viene effettuata dopo la valutazione funzionale e deve svolgersi in un *setting* riabilitativo dove, per esperienza e competenze professionali, la ripresa dell'attività fisica può essere graduata e quantificata in condizioni di sicurezza. Nella patologia cronica, invece, l'esercizio può essere effettuato, dopo accurata valutazione, in maniera autonoma o con differenti gradi di supervisione. Nei coronaropatici un esercizio fisico adeguato incrementa la capacità funzionale, migliora lo stato di benessere e la qualità della vita, riduce i sintomi della malattia (ad esempio innalzando la soglia di angina o di dispnea); contribuisce alla modifica dello stile di vita, alla riduzione dei fattori di rischio (attraverso gli effetti diretti sui lipidi, il diabete, l'ipertensione ed il sovrappeso) e può limitare la progressione della malattia aterosclerotica.

Nella trattazione che segue vengono espone le principali caratteristiche che deve possedere un programma di esercizio nel cardiopatico ischemico post-acuto o cronico, e le raccomandazioni sulla prescrizione dell'esercizio stesso.

L'Esercizio Fisico nella Cardiopatia Ischemica Post-Acuta

L'esercizio fisico nel paziente stabilizzato dopo un evento cardiovascolare fa parte, insieme alle componenti psicologica, educativa e preventiva, dell'intervento terapeutico della riabilitazione. Riabilitazione cardiologica e prevenzione secondaria sono due momenti integrati ed indissolubili, che si realizzano attraverso l'applicazione di una serie di interventi (assessment globale, ottimizzazione della terapia farmacologica, intervento nutrizionale, trattamento dei fattori di rischio) che comprendono l'esercizio terapeutico e la prescrizione dell'attività fisica da proseguire a tempo indeterminato⁽⁴⁾.

Molti studi su pazienti con diverso profilo di rischio hanno dimostrato l'efficacia dei programmi di training fisico sugli obiettivi a breve termine: incremento della tolleranza allo sforzo e controllo dei sintomi. La dimostrazione dei benefici ottenibili a medio termine su endpoint "hard" deriva da metaanalisi eseguite su trials clinici randomizzati: è stata infatti dimostrata una riduzione della mortalità globale e della mortalità cardiaca nei pazienti con cardiopatia ischemica sottoposti a training fisico rispetto a quelli trattati con la cura tradizionale⁽⁵⁾ (tabella 1).

Tabella 1 – Effetti dei programmi di esercizio fisico nella riabilitazione cardiologica (Meta-analisi su 48 trial 5)

Outcome	Differenza media (%)	Limiti di confidenza 95% (%)	Significatività
Mortalità totale	-20	-7 a -32	p=0,005
Mortalità cardiaca	-26	-10 a -29	p=0,002
Infarto non fatale	-21	-43 a +9	p=0,15

Dopo un training fisico di 3-6 mesi, la maggior parte degli studi riportano un incremento significativo della capacità funzionale, una riduzione della frequenza cardiaca (FC) e della pressione arteriosa, un innalzamento della soglia ischemica e un incremento del picco di consumo di ossigeno ($VO_{2\text{picco}}$) tra l'11 e il 66%.

È stata anche documentata una riduzione dell'ischemia da sforzo, in termini di alterazioni ECGrafiche o di difetti reversibili di perfusione con scintigrafia miocardica ed anche la tendenza ad una regressione della gravità delle lesioni coronariche⁽⁶⁾.

Nelle strutture riabilitative degenziali, che accolgono sempre più precocemente i pazienti dopo l'evento indice, l'intervento è in prevalenza finalizzato alla stabilizzazione clinica, all'ottimizzazione della terapia, alla valutazione funzionale ed alla ripresa di una moderata attività motoria. In ambito ambulatoriale il programma terapeutico include l'avvio del training fisico, con differente modalità e durata in funzione degli obiettivi terapeutici da perseguire.

Poiché i criteri basilari nella pianificazione del training sono l'efficacia e la sicurezza, sono state proposte varie modalità di classificazione del "rischio" per la prescrizione dell'esercizio, derivate dalla valutazione funzionale. In **tabella 2** viene sintetizzato un riferimento utile per uso clinico⁽⁷⁾.

Tabella 2 - Criteri di valutazione del "rischio" per l'esercizio fisico nella cardiopatia ischemica (modificata da⁷)

Basso rischio

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Capacità funzionale >7 METs- Normale incremento di FC e PA durante test da sforzo- Assenza di angina o segni ECG di ischemia a riposo o da sforzo- Assenza di aritmie ventricolari complesse a riposo e da sforzo- Frazione di eiezione >50%- Infarto o procedura di rivascularizzazione non complicata- Assenza di scompenso cardiaco- Assenza di sintomatologia depressiva |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Alto rischio

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Presenza di anormale comportamento di FC o PA durante test da sforzo (incompetenza cronotropa/riduzione PA da sforzo)- Angina o segni ECG di ischemia a riposo, o silente da sforzo a bassa soglia- Presenza di aritmie ventricolari complesse a riposo e da sforzo- Frazione di eiezione < 40%- Infarto o procedura di rivascularizzazione complicata- Storia di arresto cardiaco o morte improvvisa- Presenza di scompenso cardiaco- Presenza di sintomatologia depressiva |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Organizzazione del programma di training fisico

Sono efficaci i programmi di attività fisica che, attraverso l'applicazione di attività con intensità, durata e modalità adeguate, fanno ottenere benefici dal punto di vista cardiovascolare e funzionale. Sono sicuri i programmi che non producono complicanze, né a breve né a lungo termine, per i quali sono ben definiti i limiti di sicurezza ed i criteri di sorveglianza.

Intensità. Un esercizio anche se di moderata intensità⁽⁸⁾, ma condotto con continuità e regolarità, è in grado di produrre effetti significativi, se adattato alle condizioni cliniche, agli specifici bisogni, agli obiettivi terapeutici, alle capacità ed alle preferenze dei singoli pazienti.

Recenti studi hanno valutato l'effetto di differenti intensità dimostrando che solo un esercizio fisico aerobico moderato, al 50% del $VO_{2\text{picco}}$, aumenta la vasodilatazione endotelio-dipendente attraverso l'aumento della produzione dell'ossido nitrico, mentre l'esercizio molto intenso, superiore all'80% del $VO_{2\text{picco}}$, porta ad un aumento dello stress ossidativo⁽⁹⁾. Pertanto l'intensità ottimale dell'esercizio fisico non deve essere basata su valori assoluti, ma riferita alle capacità fisiche e funzionali del soggetto, analogamente ad un farmaco, di cui è necessario conoscere indicazioni, controindicazioni, meccanismo di azione, eventuali interazioni ed effetti indesiderati. Infine, l'attività fisica deve avere una "dose" e una "frequenza" soglia per attivare i meccanismi biologici protettivi⁽¹⁰⁾.

L'intensità dell'esercizio può essere misurata direttamente in termini strettamente meccanici (Kgm/min – Watt/min – Joules/min) o indirettamente, utilizzando le unità di misura del consumo energetico, come le calorie (Kcal) o il MET (1 MET equivale a 3.5 ml O₂/min per Kg di peso), oppure con le correlazioni con parametri fisiologici quali la FC e il $VO_{2\text{picco}}$.

Il metodo più usato, per semplicità e praticità, è quello basato sulla FC. Dopo aver determinato al test ergometrico la FC massimale del soggetto, si stabilisce come FC ottimale quella equivalente al 70-85% di tale valore, oppure quella che risulta dalla somma della FC a riposo più il 50-80% della differenza fra la FC massimale e quella a riposo. Quando è possibile o indicato misurare il VO_2 , si individua la FC corrispondente al 50-70% del $VO_{2\text{picco}}$, oppure si misura la FC alla soglia anaerobia, assumendo come valore di riferimento tale frequenza meno 10 battiti.

Il carico di lavoro che consente il mantenimento della FC entro i valori percentuali sopradetti è il carico di allenamento, l'intervallo di FC di riferimento è la FC di allenamento (o Target Heart Rate, THR) i cui metodi di calcolo sono riportati in **tabella 3**.

Tabella 3 - Esempi di calcolo della Frequenza Cardiaca (FC) o del consumo energetico (METs) di allenamento

Frequenza cardiaca

FC massima ottenuta dal paziente al test ergometrico massimale: 130 b/min

1° metodo

* 50% = 65 b/min; 80% = 104 b/min.

Il range di FC entro il quale effettuare l'allenamento è tra 65 e 104 b/min.

* 70% = 91 b/min; 85% = 111 b/min.

Il range di FC è tra 91 e 111 b/min.

2° metodo

Fc basale 70 b/min

$130 \text{ (FC max)} - 70 \text{ (basale)} = 60$

$60 \times 50\% = 30 + 70 = 100 \text{ b/min}$

$60 \times 80\% = 48 + 70 = 118 \text{ b/min.}$

Il range di FC è tra 100 e 118 b/min.

Consumo energetico

L'intensità dell'esercizio può essere anche calcolata sulla stima del consumo energetico, se vengono utilizzati come riferimento i METs (1 MET=3.5 ml O₂/Kg/min).

Esempio: Uomo di 70 Kg che ha raggiunto 100 watt al test ergometrico (o il IV stadio del test di Bruce al treadmill) ha eseguito un esercizio dal costo in O₂ pari a circa 22 ml/Kg/min, corrispondente a 6 METs.

L'intensità dell'allenamento può essere calcolata come percentuale dei METs (60% - 80% = 3.6 - 4.8 METs) corrispondenti ad un carico di lavoro al cicloergometro compreso tra 50 e 75 Watt.

Mantenere la THR nel range previsto consente di ottenere il massimo effetto positivo in condizioni di sicurezza e di ritardare la comparsa della fatica. Infatti, per intensità di lavoro superiori alla THR, aumenta in maniera sensibile il rischio di complicanze cardiovascolari legate all'aumentata richiesta miocardica di O₂. Talvolta può essere utile o necessario calcolare il carico ideale di lavoro in METs utilizzando apposite tavole, determinando il tipo di esercizio corrispondente a tale dispendio energetico.

Sono più recenti⁽¹¹⁾ i dati sull'efficacia e la sicurezza di esercizi finalizzati ad incrementare la forza muscolare in pazienti a basso rischio sottoposti ad un programma di allenamento di moderata intensità con pesi leggeri, mentre sono ancora limitate le esperienze in pazienti ad alto rischio. Questo tipo di training deve essere svolto solo in strutture specializzate e condotto da personale esperto.

Nella pratica clinica, l'intensità del training nei pazienti con cardiopatia ischemica può essere identificata nel modo riportato in **tabella 4**.

Tabella 4 - Intensità dell'esercizio nei pazienti con cardiopatia ischemica

Endurance training:

- *assenza di ischemia residua e disfunzione di pompa:* 70-85% della FC max;
- *ischemia residua da sforzo:* intensità pari ad una FC di almeno 10 battiti/min al di sotto della soglia ischemica
- *disfunzione di pompa:* 50-70% della FC max;

Resistance training:

- *assenza di ischemia residua e disfunzione di pompa:* allenamento di tipo intervallato o a circuito (a carico naturale o con sovraccarichi), basato sulla capacità del paziente e limitato al raggiungimento del 70- 85% della FC max, comunque almeno 10 battiti/min al di sotto della soglia ischemica
- *ischemia residua:* solo carico naturale; come per la classe precedente, l'intensità è limitata al raggiungimento del 70-85% della FC max.
- *disfunzione di pompa:* indicato un allenamento segmentario, a carico naturale o con piccoli sovrappesi, con intensità al 50-70% della FC max;
- *pazienti di età avanzata:* allenamento a carico naturale o con sovraccarichi, con intensità limitata al raggiungimento dell'85% della FC max.

Durata delle sedute di training. La durata delle sedute può oscillare dai 5 ai 60 minuti, è determinata individualmente ed è inversamente proporzionale all'intensità dello sforzo. All'inizio del programma si comincia con sedute più brevi, che vengono aumentate progressivamente.

Per attivare le vie metaboliche ed energetiche l'ambito ottimale di durata per singola seduta è compreso, lavorando con intensità intorno al 70-80% della FC massimale, tra i 20 ed i 30 minuti. Una ulteriore modalità per individuare il rapporto tra intensità e durata dell'esercizio è quella di calcolare la spesa energetica, che dovrebbe realizzare un totale di 250-300 Kcal per sessione, pari a circa 1000-1500 Kcal a settimana.

Frequenza. Nelle prime fasi è necessario un graduale aumento dei carichi di lavoro per controllare più accuratamente la risposta cardiovascolare. La risposta emodinamica rilevata ai test da sforzo abitualmente effettuati nei laboratori di ergometria (test al cicloergometro con incrementi di 25 watt ogni 2 o 3 minuti, test al treadmill con protocollo di Bruce standard o modi-

ficato) non sempre ha una relazione lineare con il comportamento emodinamico che si realizza durante la seduta di training. Per questo, si raccomanda di iniziare il programma con carichi lievi a frequenza quotidiana, con costante sorveglianza della FC e della PA, per graduare con sicurezza sia l'intensità che la durata della sessione di esercizio. Successivamente sono sufficienti sedute trisettimanali. Se il training viene interrotto, si ha una riduzione della capacità di lavoro del 50% nell'arco di quattro o cinque settimane.

Progressione e durata del programma. Il programma di esercizio fisico viene adattato continuamente alla risposta allo sforzo del soggetto, che varia in relazione al grado di allenamento acquisito ed alla maggiore confidenza con le modalità di esecuzione dell'esercizio stesso. Un metodo per valutare la progressione dello sforzo è basato sull'utilizzazione della scala di percezione soggettiva dell'intensità dello sforzo di Borg. Il livello di fatica percepito (RPE) corrisponde in modo soddisfacente alle misurazioni oggettive del carico, del VO_2 e della FC.

La valutazione della percezione soggettiva dello sforzo è particolarmente necessaria nei pazienti più compromessi, quali i soggetti con severa disfunzione sistolica, pluripatologia, in età molto avanzata o dopo prolungato allenamento, in quanto in essi la personalizzazione del programma di training è molto più delicata e la progressione dell'esercizio richiede un metodo di valutazione standardizzato e facilmente riproducibile (**tabella 5**).

Tabella 5 - Valutazione della progressione dello sforzo tramite la percezione soggettiva della fatica misurata con la scala di Borg

Inizio del programma: attività leggera (punteggio 9-11)

Progressione: attività abbastanza intensa (punteggio 12-13, pari al 60% della FC massimale)

Allenamento: attività intensa (punteggio 13-15, pari a circa l'85% della FC massimale)

La durata del programma dipende da aspetti sia organizzativi che clinici: considerando l'esercizio un trattamento terapeutico, la durata del trattamento deve protrarsi per il tempo necessario ad ottenere la modificazione, o il mantenimento, di una o più condizioni funzionali. (**tabella 6**)

Tabella 6 - Durata indicativa del programma di esercizio

- Per i pazienti con cardiopatia ischemica a basso rischio e per gli operati di chirurgia coronarica non complicati, durata non inferiore alle 4 settimane;
- Per i pazienti a medio-alto rischio, durata di 4-6 settimane; per i pazienti con funzione cardiaca molto compromessa la durata del trattamento può arrivare fino a 8-12 settimane.
- Nei soggetti in età avanzata, la necessità di effettuare il training a bassa intensità rende necessario il prolungamento della durata del programma.

Sicurezza e modalità di controllo. L'avvio del programma è riservato a pazienti in fase di stabilità che non presentano situazioni cardiache o patologie associate tali da determinare controindicazioni assolute o relative all'attività fisica. La sicurezza del training nella fase post-acuta della cardiopatia ischemica è riferibile a casistiche degli anni '90, che riportano mediamente 5 eventi maggiori, nessuno fatale, su circa 290.000 ore di esercizio/paziente. Questi dati derivano da analisi retrospettive, non estendibili alla situazione attuale per la diversità nella selezione dei pazienti. Ciò rende scarsamente indicativa e verosimilmente sovrastimata l'incidenza delle complicanze. Nella pratica attuale, per i pazienti con cardiopatia ischemica la necessità di sorveglianza ECGrafica viene stabilita sulla base della stratificazione del rischio, che prevede il monitoraggio permanente per i soggetti ad "alto rischio" ed un monitoraggio solo nelle sedute iniziali per i soggetti a "basso rischio". Le limitate esperienze che hanno analizzato l'incidenza di eventi in funzione di questa classificazione, hanno tuttavia fatto osservare che le complicanze sono assai rare, che non differiscono nelle diverse categorie di rischio, e sono rappresentate solo da eventi "minori" (angina, sottoslivellamento ST, aritmie non sostenute). La sicurezza del training può essere aumentata seguendo le indicazioni riportate in **tabella 7**.

Tabella 7 - Raccomandazioni per aumentare la sicurezza durante il programma di esercizio

- Considerare più parametri della risposta allo sforzo: linearità della progressione della FC, comportamento della PA, fase di recupero dell'ECG, percezione di fatica del paziente;
- Seguire l'adattamento allo sforzo nelle sessioni iniziali del programma, nelle quali il decondizionamento fisico o la difficoltà ad apprendere lo schema di esecuzione dell'esercizio può determinare un anomalo incremento di FC e di PA;
- Adattare le modalità ed il tipo di esercizio alle capacità fisiche ed alle attitudini motorie del soggetto, fino ad arrivare ad una personalizzazione totale del programma;
- Utilizzare il periodo di training per addestrare i pazienti all'autocontrollo del polso ed alla valutazione della percezione soggettiva della fatica;
- Eliminare gradualmente la sensazione di insicurezza che deriva dalla cessazione del controllo strumentale, e facilitare l'esecuzione autonoma del programma di "mantenimento";
- Contare su uno staff (fisioterapisti, infermieri, tecnici dell'esercizio) non solo specificatamente preparati, ma anche continuamente aggiornati ed addestrati.

Home rehabilitation. La riabilitazione domiciliare è stata proposta come alternativa alla riabilitazione ospedaliera, allo scopo di allargare il numero dei pazienti riabilitati e di ridurre la spesa sanitaria. Questo modello organizzativo può aumentare l'accessibilità alla riabilitazione particolarmente per i pazienti con problemi logistici. Nata inizialmente come modello di "mantenimento", o fase III, è stata successivamente applicata per la fase "intensiva" della riabilitazione di pazienti a basso rischio, anche di età avanzata, talora con l'integrazione di interventi periodici di counseling e di educazione sanitaria⁽¹²⁻¹⁴⁾.

Una condizione essenziale per l'applicazione dei programmi domiciliari è in primo luogo la sicurezza. Per questo motivo i programmi di attività fisica domiciliare prevedono protocolli con esercizi a bassa intensità di lavoro che utilizzano l'autocontrollo della FC e, in alcune esperienze, l'utilizzo di tecnologie di telemedicina (trasmissione ECG con cardiotelefono ad un centro di

riferimento). In studi randomizzati e controllati non sono state riportate significative complicanze cardiovascolari durante esercizio fisico domiciliare, documentando incrementi della capacità funzionale paragonabili a quelli ottenuti da gruppi supervisionati.

L'aderenza al programma domiciliare è maggiore nei pazienti con esperienza di training svolto precedentemente in strutture riabilitative e in presenza di un supporto familiare o altro tipo di rinforzo sociale. Al contrario, l'aderenza è risultata minore nei forti fumatori, negli obesi e nei pazienti con una scarsa percezione del proprio stato di salute, cioè proprio nei soggetti per i quali l'intervento riabilitativo è particolarmente necessario. I limiti della riabilitazione domiciliare consistono principalmente nella mancanza del progetto riabilitativo globale, il quale include l'intervento psico-comportamentale ed educativo, finalizzato ad indurre modificazioni delle abitudini di vita. L'home rehabilitation rappresenta comunque una valida alternativa al training ospedaliero, a condizione che la prescrizione dell'attività fisica sia preceduta da un adeguato programma di istruzione ed educazione all'autogestione.

Training fisico in specifiche categorie di pazienti

La prescrizione dei protocolli standard di attività fisica è destinata a pazienti con cardiopatia ischemica post-acuta non complicati. La ripresa dell'attività motoria ed il miglioramento della tolleranza allo sforzo sono tuttavia rilevanti anche e particolarmente, in presenza di patologia severa o condizione funzionale più compromessa.

Nei paragrafi successivi vengono illustrati in dettaglio i presupposti e le indicazioni all'esercizio fisico in alcune condizioni cliniche che rendono necessari una maggiore personalizzazione e specifici adattamenti del programma.

Ischemia miocardica da sforzo. I pazienti in fase di stabilità per i quali è stata posta indicazione al trattamento medico, trovano indicazione al training fisico allo scopo di migliorare la soglia ischemica. Questa è una condizione che si presenta sempre più frequentemente per esiti di una rivascolarizzazione meccanica o chirurgica incompleta, o nei soggetti non candidabili alla rivascolarizzazione. L'esercizio ha dimostrato la possibilità di indurre il "pre-condizionamento ischemico", processo attraverso il quale l'ischemia miocardica transitoria durante sforzo incrementa la tolleranza del tessuto miocardi-

co a successivi e prolungati episodi ischemici, con riduzione del rischio di danno cellulare e di aritmie ventricolari.

Non sono numerosi i trial randomizzati che hanno valutato l'effetto dell'allenamento sulla modificazione della soglia ischemica da sforzo o sulle variazioni della perfusione miocardica. Tuttavia, è concordemente riconosciuta l'indicazione al training, che deve essere eseguito con monitoraggio continuo dell'ECG e controlli ripetuti della pressione arteriosa.

Disfunzione ventricolare sinistra post-infartuale. Nei pazienti con infarto miocardico e funzione ventricolare sinistra depressa, le conseguenze indotte dall'esercizio sulle dimensioni ventricolari e sul processo di rimodellamento sono controverse. I principali trial condotti fino ad oggi, infatti, hanno riportato risultati contrastanti^(15,16).

Sulla base delle conoscenze attuali, si può porre indicazione all'esercizio nei pazienti con infarto miocardico e disfunzione sistolica solo in ambito riabilitativo e con intensità dell'esercizio al 50-70% della FCmassimale.

Rivascolarizzazione chirurgica. Quasi due terzi dei pazienti ammessi nelle strutture riabilitative cardiologiche europee provengono dai reparti di cardiocirurgia. Tuttavia soltanto pochi studi hanno valutato l'efficacia della riabilitazione dopo intervento cardiocirurgico separatamente da soggetti con altre diagnosi⁽¹⁷⁾. Il programma di training fisico, una volta superate le eventuali complicanze legate all'intervento, può procedere secondo i protocolli standard descritti per il paziente ischemico non chirurgico⁽¹⁸⁾.

Nelle prime settimane, devono essere mantenute precauzioni relative alla frequente presenza di anemia, che condiziona la tolleranza allo sforzo ed agli esiti della sternotomia, la cui saldatura avviene mediamente dopo 4-8 settimane. Ciò non comporta l'impossibilità ad eseguire anche esercizi di mobilizzazione ed a corpo libero, ma richiede cautela nella scelta degli esercizi, rende necessario consigliare al paziente di evitare l'uso di pesi superiori a 10 Kg e di eseguire, al proprio domicilio, attività che possono sollecitare l'allontanamento dei monconi sternali.

Angioplastica coronarica. Le esperienze dopo interventi di angioplastica coronarica (PCI) sono ancora limitate e contrastanti. La più recente metanalisi ha considerato 11 trial: il risultato aggregato sulla mortalità cardiovascolare è favorevole al training, con una riduzione di mortalità del 19%⁽⁵⁾. I dati

più significativi provengono dal trial ETICA⁽¹⁹⁾, in cui la restenosi dopo PCI non è risultata essere in relazione con l'esercizio e si è ottenuta una riduzione delle reospedalizzazioni e degli eventi cardiovascolari di circa il 30%. In una casistica più recente, in pazienti con coronaropatia stabile (in oltre il 50% con patologia monovasale) randomizzati a trattamento con solo esercizio fisico o con PCI con stent è stata osservata, a distanza di 12 mesi, una significativa riduzione degli eventi cardiovascolari nei trattati con training fisico rispetto a quanti erano stati sottoposti a rivascolarizzazione⁽²⁰⁾.

Ancora molto scarsi sono i dati sui pazienti con infarto miocardico acuto trattati con PCI primaria. Nell'era attuale di intensa terapia antiaggregante piastrinica, il rischio di trombosi intrastent conseguente all'esecuzione di un test ergometrico ed all'inizio precoce del training riabilitativo (dalla 3^a settimana dall'evento indice) è comunque estremamente rara⁽²¹⁾. Al momento attuale ed in attesa di ulteriori studi, l'esercizio fisico è indicato, secondo le modalità generali espresse in precedenza, nei pazienti sottoposti a PCI con o senza stent, senza rischio di restenosi "acuta" indotta dall'esercizio e con un possibile effetto favorevole sulla progressione della malattia coronarica.

Coronaropatici anziani. La prescrizione dell'esercizio riguarda sempre di più i pazienti anziani, caratterizzati da malattia coronarica complicata, da una maggiore comorbilità e da maggiori deficit funzionali, cognitivi ed emozionali.

Il declino della capacità aerobia età-dipendente, in parte secondario a modificazioni fisiologiche degli apparati cardiovascolare, respiratorio e muscoloscheletrico ed in parte dovuto ad abitudini di vita sedentaria, rappresenta una sorta di "fattore di rischio" aggiuntivo per lo sviluppo di disabilità. Anche la forza muscolare, che con la capacità aerobia concorre a determinare la "riserva fisiologica" a cui il soggetto attinge per compiere uno sforzo, se marcatamente ridotta può rendere il soggetto incapace di compiere le normali attività della vita quotidiana, con impatto negativo sull'autonomia e sulla prognosi. È evidente come tale premessa rappresenti una specifica indicazione all'esercizio fisico proprio nei cardiopatici di età avanzata, nei quali può essere ottenuto un incremento della capacità funzionale proporzionalmente simile a quello dei più giovani^(22,23). Un recente studio prospettico ha valutato gli effetti della riabilitazione dopo infarto miocardico in pazienti di età geriatrica (>75 anni). È stato dimostrato che un training aerobico di 8 settimane in pazienti anziani a basso rischio, migliora la capacità funzionale e la qua-

lità della vita, mentre tali benefici non si ottengono nei gruppi di controllo, non sottoposti a riabilitazione⁽¹⁴⁾. Nella **tabella 8** sono comprese le indicazioni per la strutturazione dei programmi di esercizio nei coronaropatici con età >65 anni.

Tabella 8 - Prescrizione dell'esercizio fisico nella cardiopatia ischemica secondo le caratteristiche del paziente (Modificata da ⁴)

Caratteristiche	Programma di Training	Intensità	Tipo di esercizio	Frequenza delle sedute (n°/sett.)	Durata di ogni seduta (minuti)
Età <65 anni, non sovrappeso	Aerobico di resistenza, ad elevata intensità	75-85% della FC massimale	Camminare, pedalare	3/4	30-45 (continui o intervallati)
Età <65 anni sovrappeso	Aerobico ad elevato consumo calorico	65-80% della FC massimale	Camminare	5/6	45-60
Età ≥65 anni non disabilità	Aerobico di resistenza e rafforzamento, a bassa intensità	65-75% della FC massimale	Camminare, pedalare	3/4	30 (anche intermittenti)
Età >65 anni, con disabilità	Aerobico di rafforzamento muscolare	50-75% del massimo carico sostenuto	Esercizi con sovraccarico (attrezzi o carico naturale) privilegiando arti superiori e inferiori	2/3	10-20 (10 ripetizioni di 5-7 esercizi selezionati)

Esercizio Fisico nella Cardiopatia Ischemica Cronica

Numerosi studi hanno documentato l'efficacia dei programmi di esercizio nella cardiopatia ischemica cronica: è stato dimostrato infatti che la prognosi a lungo termine è significativamente migliore quando viene ottenuta e mantenuta una capacità funzionale più elevata^(24,25).

Uno degli aspetti più critici della prevenzione secondaria è tuttavia rappre-

sentato dalla labilità nella aderenza ai programmi: dall'analisi di trials e studi controllati, risulta che l'aderenza al programma di prevenzione, anche dopo la riabilitazione, decade progressivamente a circa il 50-60% ad un anno ed a circa il 20-30% a 3 anni. Questo suggerisce la necessità di rendere disponibili modelli organizzativi per la fase di mantenimento con differente "modularità" per rispondere alle diverse esigenze dettate dalle condizioni cliniche e dai bisogni di sorveglianza. Nella realtà italiana esistono programmi per la prevenzione secondaria più o meno strutturati e con differenti aspetti organizzativi. Associazioni di ammalati (sotto forma di Amici del Cuore, Clubs Coronarici ed altri) organizzano attività di esercizio fisico autogestite o sotto supervisione in strutture dedicate; in altre realtà i programmi sono promossi da Associazioni non-profit o dal Volontariato; in altri casi ancora è il Centro di riabilitazione che li gestisce sia fuori che dentro la struttura ospedaliera. Ogni situazione locale deve necessariamente trovare le soluzioni organizzative che meglio rispondono alle caratteristiche del proprio contesto, purchè ciò avvenga nel rispetto dei criteri di sicurezza.

Non esistono indicazioni codificate per la prescrizione dell'esercizio nella cardiopatia ischemica cronica. In pratica tutte le indicazioni della letteratura sono assimilabili a quelle esposte in precedenza per il post-acuto, soprattutto per quanto riguarda la tipologia e l'intensità dell'esercizio. Sulla base delle indicazioni esistenti⁽¹⁰⁾ le principali norme di comportamento possono essere riassunte nel modo seguente:

- I pazienti clinicamente stabili, a basso profilo di rischio (**tabella 9**), possono effettuare varie tipologie di esercizio fisico di tipo ricreativo autonomamente, senza necessità di sorveglianza.
- I pazienti clinicamente stabili ed a basso rischio, ma con difficoltà all'aderenza o al cambiamento dello stile di vita o con altri fattori di rischio presenti, possono effettuare l'esercizio fisico autonomamente, ma necessitano di periodici rinforzi da parte del Curante o di una struttura riabilitativa di riferimento.
- I pazienti con condizioni che li espongono al rischio di progressione di malattia (es: diabete, ipertensione) o di deterioramento della funzione cardiaca (es: malattia coronarica plurivasale) devono effettuare esercizio fisico solo con rivalutazioni periodiche che ne documentino la stabilità; la prescrizione deve essere limitata ad attività aerobiche a bassa intensità.

- I pazienti con profilo di rischio medio-elevato dovrebbero effettuare attività fisica in strutture dedicate, che garantiscono esperienza e competenza degli operatori; nei casi più complessi è necessaria anche la supervisione medica.

Tabella 9 - Condizioni per l'esecuzione di esercizio fisico autogestito, senza sorveglianza (modificata da¹⁰)

- Capacità funzionale >8 METs o doppia di quella eseguita nell'attività quotidiana
- FC e PA controllate a riposo e con normale risposta all'esercizio
- Sforzo massimale senza aritmie e segni di ischemia all'ECG
- Assenza di disfunzione ventricolare sinistra
- Adeguato controllo dei fattori di rischio
- Capacità di autogestire l'esercizio
- Adeguata conoscenza della malattia e capacità di riconoscere i sintomi

Raccomandazioni

Prescrizione dell'esercizio nella cardiopatia ischemica post-acuta

1. Personalizzare il programma sulla base della valutazione iniziale e del “profilo di rischio”.
2. L'intensità dell'esercizio viene stabilita sulla base della frequenza cardiaca corrispondente al 70-80% di quella massimale raggiunta al test ergometrico per i soggetti in buone condizioni funzionali e a basso rischio.
3. La durata di ogni sessione di esercizio deve essere di almeno 20 minuti, alla FC individuata come target; la frequenza delle sessioni compresa tra 3 e 5 per settimana; la durata del programma dovrebbe essere non inferiore a 3 settimane.
4. Il monitoraggio ECG è indicato per tutta la durata del programma per i soggetti ad alto rischio, solo nelle sessioni iniziali per quelli a basso rischio.
5. I pazienti devono essere istruiti all'autovalutazione della FC e dell'intensità dello sforzo ed al riconoscimento dei sintomi.
6. Nell'ischemia stabile da sforzo l'esercizio deve essere condotto scrupolosamente al di sotto della soglia ischemica.

7. Nei pazienti con disfunzione ventricolare sinistra post-infartuale un esercizio fisico, se condotto a bassa intensità (50-70% della FC massimale), non produce effetti sfavorevoli sul rimodellamento ventricolare.
8. Dopo rivascolarizzazione coronarica chirurgica, la prescrizione dell'esercizio fisico segue i principi generali indicati per la cardiopatia ischemica, evitando nei primi due mesi esercizi che possono sollecitare lo sterno.
9. L'esercizio fisico è indicato nei pazienti sottoposti ad angioplastica coronarica, senza rischi di restenosi "acuta" indotti dall'esercizio, anche quando è presente lo stent, a partire dalla 3^a settimana dalla procedura.
10. Programmi di esercizio, anche a bassa intensità, sono applicabili, efficaci e sicuri anche nei pazienti coronaropatici di età >75 anni.

Prescrizione dell'esercizio nella cardiopatia ischemica cronica

1. Nei pazienti a basso rischio l'esercizio può essere autogestito, con intensità al di sotto dell'80% della FC max.
2. Non vi sono limitazioni allo svolgimento di esercizio aerobico, anche di tipo ricreativo, purchè vengano rispettati i criteri di sicurezza derivanti dalla valutazione funzionale cardiologica sotto sforzo.
3. In presenza di fattori che espongono al rischio di progressione di malattia sono necessarie periodiche rivalutazioni e l'esercizio viene prescritto a bassa intensità.
4. Nei pazienti a rischio elevato è raccomandabile la supervisione, con criteri di intensità analoghi a quelli utilizzati per il post-acuto.

Bibliografia

1. Leon A.S., Franklin B.A., Costa F. et al.: *Cardiac Rehabilitation and Secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation.* Circulation 2005; 111: 369-76
2. Giannuzzi P., Saner H., Bjornstad H. et al.: *Secondary prevention through Cardiac Rehabilitation. Position Paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and*

- Exercise Physiology of the European Society of Cardiology*. Eur. Heart J. 2003, 24: 1273-78
3. De Backer G., Ambrosioni E., Borch-Johnsen K.: *European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Third Joint Task Force of European and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice*. Eur. Heart J. 2003; 24: 1601-10.
 4. Ades P.A.: *Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease*. N. Engl. J. Med. 2001; 345(12): 892-902.
 5. Taylor R.S., Brown A., Shah E., et al.: *Exercise-Based Rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Am. J. Medicine. 2004; 116: 682-92
 6. Niebauer J., Hambrecht R., Velich T, et al.: *Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention: role of physical exercise*. Circulation 1997; 96: 2534-41.
 7. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention*. 4th Ed. 2004
 8. Lee L.M., Sesso H.D., Oguma Y., et al.: *Relative intensity of physical activity and risk of coronary heart disease*. Circulation 2003; 107: 1110-16
 9. Edwards D.G., Schofield R.S., Lennon S.L. et al.: *Effect of exercise training on endothelial function in men with coronary artery disease*. Am. J. Cardiol. 2004; 93: 617-22
 10. American College of Sports Medicine. *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. ACMS 6^a ed. 2001
 11. Pollock M.L., Franklin B.A., Balady G.J. et al.: *AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine*. Circulation 2000; 101: 828-33
 12. Arthur H.M., Smith K.M., Kodis J., et al.: *A controlled trial of hospital versus home-based exercise in cardiac patients*. Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 34(10): 1544-50
 13. Dafoe W.A., Lefroy S., Pashkow F.J., et al.: *Program models for cardiac rehabilitation*. In: *Clinical Cardiac Rehabilitation: a cardiologist's guide*. Williams and Wilkins 1999
 14. Marchionni N., Fattiroli F., Fumagalli S., et al.: *Improved exercise tolerance and quality of life with cardiac rehabilitation of older patients after myocardial infarction: results of a randomized, controlled trial*. Circulation 2003; 107: 2201-06
 15. Kubo N., Ohmura N., Nakada I., et al.: *Exercise at ventilatory threshold aggravates left ventricular remodeling in patients with extensive anterior acute myocardial infarction*. Am. Heart J. 2004; 147:113-20
 16. Giannuzzi P., Temporelli P.L., Corrà U., for the ELVD-CHF Study Group: *Antiremodeling effect of long-term exercise training in patients with stable chronic heart failure: results of the Exercise in Left Ventricular Dysfunction and Chronic Heart Failure (ELVD-CHF) Trial*. Circulation 2003; 108: 554-59.
 17. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). *Cardiac Rehabilitation. A national clinical guideline*. Edinburgh: SIGN; 2002. (SIGN publication n° 57)

18. Pasquali S.K., Alexander K.P., Coombs L.P., Lytle B.L., Peterson E.D.: *Effect of cardiac rehabilitation on functional outcomes after coronary revascularization*. Am. Heart J. 2003; 145: 445-51
19. Belardinelli R., Paolini I., Cianci G., et al.: *Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial*. J. Am. Coll. Cardiol. 2001; 37:1891-900
20. Hambrecht R., Walter C., Mobius-Winkler S., et al.: *Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise in patients with stable coronary artery disease*. Circulation 2004; 109: 1371-78
21. Goto Y., Sumida H., Ueshima K., et al.: *Safety and implementation of exercise testing and training after coronary stenting in patients with acute myocardial infarction*. Circ. J. 2002; 66: 930-36
22. Fattirolli F., Burgisser C., Guarducci L., et al.: *Riabilitazione cardiologica nell'anziano*. Ital. Heart J. Suppl. 2005; 12: 788-95
23. Williams M.A., Fleg J.L., Ades P.A., et al.: *American Heart Association Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients > or = 75 years of age): an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention*. Circulation 2002; 105(14): 1735-43.
24. Wannamethee S.G., Shaper A.G., Walker M.: *Physical activity and mortality in older men with diagnosed coronary heart disease*. Circulation 2000; 102: 1358-63
25. Kavanagh T., Mertens D.J., Hamm L.F. et al.: *Prediction of long-term prognosis in 12169 men referred for cardiac rehabilitation*. Circulation 2002; 106: 666-71

L'ESERCIZIO FISICO NEL PAZIENTE CON INSUFFICIENZA CARDIACA CRONICA E NEL PAZIENTE SOTTOPOSTO A TRAPIANTO CARDIACO

Romualdo Belardinelli, Piergiuseppe Agostoni

Sommario

L'esercizio Fisico nel Paziente con Insufficienza Cardiaca Cronica

Aspetti Epidemiologici

Aspetti Fisiopatologici

Effetti dell'Esercizio sulla Capacità Funzionale e sulla Qualità della Vita

Effetti dell'Esercizio sulla Morbilità e Mortalità Cardiovascolare

Meccanismo d'Azione del Training

Fattori Predittivi di Risposta Positiva al Training

L'esercizio Fisico nel Paziente Sottoposto a Trapianto Cardiaco

Aspetti Fisiopatologici

Effetti dell'Esercizio Fisico

Raccomandazioni

L'Esercizio Fisico nel Paziente con Insufficienza Cardiaca Cronica

Aspetti epidemiologici. L'insufficienza cardiaca cronica (ICC) è una complessa sindrome clinica che nei paesi occidentali colpisce ogni anno da 1 a 5 soggetti su 1.000. Essa è associata ad una marcata riduzione dell'aspettativa di vita per ogni decade di età⁽¹⁻⁴⁾. Le principali cause di ICC sono la cardiopatia ischemica e l'ipertensione arteriosa sistemica, che da sole rappresentano circa l'80% dei casi (**tabella 1**).

Nonostante il progresso nella terapia medica delle ultime decadi, non c'è evidenza che la prognosi dell'ICC sia cambiata significativamente^(5,6). Infatti, il progresso della terapia farmacologica ha ridotto il tasso di mortalità ospedaliera, ma ha anche contribuito alla cronicizzazione dell'insufficienza cardiaca, all'aumento del numero di pazienti ambulatoriali che richiedono cure e assistenza medica e all'aumento delle ospedalizzazioni. Rispetto al passato,

perciò, molti più individui sopravvivono all'iniziale evento cardiaco acuto e la prima manifestazione di insufficienza cardiaca è ritardata, ma il costo delle cure mediche è in continuo aumento. Risulta, quindi, giustificata la ricerca di nuove strategie terapeutiche che siano allo stesso tempo efficaci e sostenibili dal punto di vista economico. In questo capitolo verranno analizzati i risultati dei più recenti studi randomizzati sugli effetti positivi dell'esercizio e descritte le modalità di effettuazione dei programmi di training fisico.

Tabella 1 - Cause di insufficienza cardiaca cronica

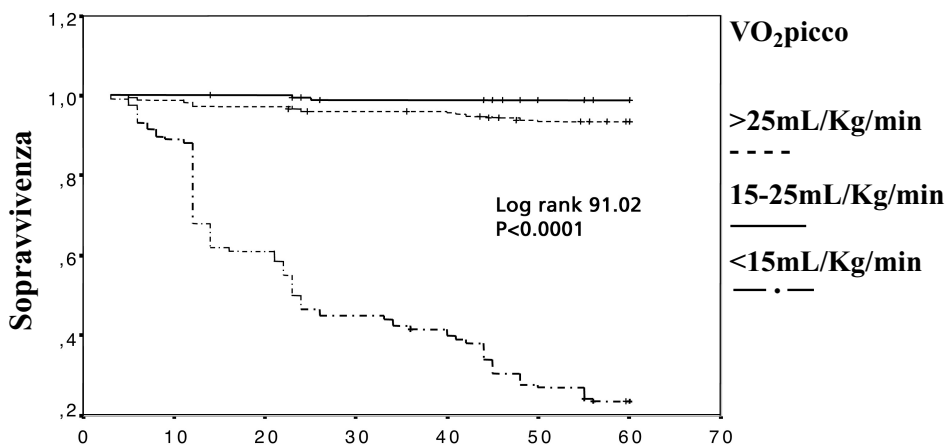
Patologia	Frequenza	Deficit
<i>Cardiopatía ischemica</i>	Elevata	Prevalentemente sistolico
<i>Ipertensione arteriosa essenziale</i>	Elevata	Prevalentemente diastolico
<i>Cardiopatía dilatativa idiopatica</i>	Scarsa	Sistolico
<i>Valvulopatie</i>	Scarsa	Sisto-diastolico
<i>Cardiomiopatía alcoolica</i>	Molto scarsa	Sistolico
<i>Miocarditi</i>	Molto scarsa	Sistolico
<i>Cardiomiopatie jatrogene</i>	Molto scarsa	Sistolico
<i>Cardiomiopatía peripartum</i>	Molto scarsa	Sistolico
<i>Diabete mellito</i>	Elevata	Diastolico
<i>Cardiomiopatía ipertrofica</i>	Scarsa	Diastolico
<i>Cardiomiopatía restrittiva</i>	Molto scarsa	Diastolico

Aspetti fisiopatologici. L'incapacità di effettuare esercizio fisico senza disagio è una caratteristica comune nei pazienti con ICC. La ridotta tolleranza allo sforzo genera un circolo vizioso di decondizionamento e peggioramento della funzione cardiocircolatoria. L'inattività favorisce l'atrofia dei muscoli scheletrici, la quale causa riduzione della forza e precoce esauribilità. Inoltre, la disfunzione cardiaca determina stimolazione neuro-ormonale e attivazione del sistema renina-angiotensina-aldosterone, che a loro volta peggiorano il deficit cardiocircolatorio. Ne derivano iperattività adrenergica e vasocostrizione arteriosa, aumento del post-carico e sovraccarico cardiaco cronico^(7,8).

Nonostante l'evidenza epidemiologica di una maggiore aspettativa di vita nei soggetti che svolgono esercizio fisico con regolarità, l'attività fisica è stata a lungo proibita o estremamente limitata nei pazienti con ICC.

Questo per la convinzione comune che la terapia medica e il riposo costituissero la miglior scelta, mentre l'esercizio fisico avrebbe potuto causare aritmie, deteriorare la funzione cardiaca e peggiorare i risultati clinici⁽⁹⁾. Tuttavia, la recente evidenza che i pazienti con miglior classe funzionale NYHA hanno una più lunga aspettativa di vita e possono praticare attività fisica in sicurezza⁽¹⁰⁻¹³⁾, è stata un potente stimolo a riconsiderare l'esercizio come un potenziale strumento terapeutico anche nei pazienti con ICC (**figura 1**).

Figura 1 – Curve di sopravvivenza stratificate per VO₂ picco



Un VO₂ picco <15 mL/kg/min identifica i soggetti con prognosi peggiore. Dati ricavati da 5.400 test cardiopolmonari effettuati in soggetti sani e in pazienti con varie patologie cardiovascolari (ref. 13).

Effetti dell'esercizio sulla capacità funzionale e sulla qualità di vita.

Dal 1991 al 2003 sono stati pubblicati quindici trials randomizzati e controllati sugli effetti del training nell'ICC⁽¹⁴⁻²⁸⁾, che hanno coinvolto oltre 400 pazienti nei quali un'eziologia ischemica era documentata in più dei due terzi dei casi (**tabella 2**).

Tabella 2 - Studi randomizzati inerenti gli effetti del training fisico sulla capacità funzionale nei pazienti con insufficienza cardiaca cronica

Autori (anno)	n°	Programma di esercizio	Aumento VO₂picco (%)
Jette (1991)	18	4 settimane - corsa 5 min per 3 volte al giorno	22
Belardinelli (1992)	20	Cyclette al 60% del VO ₂ picco per 3/sett.	20
Coats (1992)	17	Cyclette 20 min 3 per /sett.; intensità pari al 60-80% di FCmax	18
Belardinelli (1995)	55	Cyclette 40 min 3 per/sett.; intensità pari al 60% del VO ₂ picco	12
Hambrecht (1995)	22	10 min 6 per/giorno; 70% VO ₂ picco per 3 sett.	31
Keteyian (1996)	29	60% capacità di esercizio - 33 min 3 per/sett. per 24 sett.	16
Raedelli (1996)	6	Bicicletta 20 min per 5 giorni/sett per 5 sett.	15
Dubach (1997)	25	Cammino 60 min 2 per/giorno; Ciclo 40 min 4 per/sett a 80% VO ₂ picco	26
Tyni-Lenne (1997)	16	Estensione del ginocchio per 8 sett.	14
Callaerts-Vegh (1998)	17	8 sett. di allenamento intensivo	31
Reinhart (1998)	25	Bicicletta 40 min al 70-80% della capacità funzionale max 4 per/sett; camminare 1ora 2 per/giorno	29
Belardinelli (1999)	99	Cyclette al 60% del VO ₂ picco, 3 per/sett.	18
Taylor (1999)	8	Training 3 per/sett. per 8 sett.	16
Sturm (1999)	26	50% capacità funzionale x 12 sett, poi 100 min esercizi di step/sett. + bicicletta 50 min/sett	23
Keteyian (1999)	43	60-80% FCmax 3x/sett. per 24 sett.	14
sett. = settimana; FCmax = frequenza cardiaca massimale			

I criteri di inclusione erano: ICC stabile (definita come l'assenza negli ultimi tre mesi della necessità di modificare la terapia medica o di essere ricoverato in ospedale); classe funzionale NYHA II e III; capacità di effettuare un programma d'esercizio fisico.

I criteri di esclusione, invece, erano i seguenti: recente evento coronarico acuto; insufficienza cardiaca scompensata; ipertensione arteriosa o diabete mellito non controllati; malattia respiratoria severa; anemia significativa; insufficienza renale (creatinina maggiore di 2.5 mg/dl). I pazienti sono stati sottoposti ad esercizi aerobici (camminare, correre, pedalare) da 2 a 4 volte alla settimana, per un minimo di 3 ed un massimo di 52 settimane. L'intensità d'esercizio è stata selezionata al 60-80% della frequenza cardiaca massima raggiunta con test ergometrico standard, o al 60-70% del massimo consumo d'ossigeno (VO_{2picco}). Nella maggior parte dei trial, l'esercizio fisico era supervisionato da un cardiologo almeno per le prime due settimane. I risultati hanno dimostrato in maniera univoca un miglioramento della qualità di vita e della capacità funzionale, con un incremento del VO_{2picco} del 14-31% rispetto ai valori pre-training. Durante il periodo di training non si è verificato alcun evento avverso significativo⁽²⁹⁾.

Effetti dell'esercizio sulla morbilità e mortalità cardiovascolare. Nello studio di Belardinelli⁽³⁰⁾, dopo 2 mesi di training i pazienti allenati avevano una maggiore sopravvivenza esente da eventi rispetto ai controlli non allenati. Dopo 1 anno, tuttavia, non c'era differenza significativa. Questo trend era evidente anche in uno studio precedente⁽³¹⁾. Una delle possibili spiegazioni dell'inefficacia del training fisico nel migliorare la sopravvivenza ad 1 anno potrebbe risiedere nella brevità dei programmi di training e nella mancanza di un cardiologo supervisore. Al fine di confermare questa ipotesi, è stato valutato, in uno studio randomizzato e controllato, l'effetto di un programma di training fisico più prolungato (14 mesi) e supervisionato⁽³²⁾. I pazienti sono stati sottoposti a training fisico supervisionato al 60% del VO_{2picco} , inizialmente 3 volte alla settimana per 8 settimane e successivamente 2 volte alla settimana per ulteriori 12 mesi. La qualità della vita e la capacità funzionale risultavano migliorate nei pazienti sottoposti a training, mentre gli eventi cardiaci, il tasso di ospedalizzazione e la mortalità cardiaca furono più elevati nel gruppo di controllo.

Una separazione significativa delle curve di sopravvivenza è stata osservata dopo il primo anno di follow-up, confermando i risultati di studi precedenti^(16,17). L'analisi costo/efficacia ha mostrato un rapporto pari a 1494 US \$ per anno di vita salvato⁽³³⁾. Da questi risultati emerge l'implicazione che il training fisico, per essere efficace, dovrebbe essere di intensità moderata ed essere effettuato il più a lungo possibile.

I risultati dello studio ExTraMATCH⁽³⁴⁾, una metanalisi basata su 9 trials controllati e randomizzati⁽³⁵⁻³⁸⁾, hanno confermato i risultati precedenti (tabella 3).

Tabella 3 - Caratteristiche degli studi inclusi nella metanalisi ExTra MATCH					
Autori	Anno, Paese	Controlli:Training	Uomini:Donne	Durata training settimane	Durata follow-up giorni
Belardinelli	1999, Italia	49 : 50	89 : 10	60	1144 ± 461
Dubach	1997, Svizzera	26 : 24	45 : 5	8	261 ± 106
Giannuzzi	1997, Italia	42 : 46	78 : 10	24	206 ± 35
Hambrecht	1995, Germania	35 : 34	60 : 0	24	159 ± 22
Killavuori	2000, Finlandia	15 : 12	26 : 1	26	2284 ± 1213
McKelvie	2002, Canada	91 : 90	147 : 34	52	557 ± 219
Volterrani*	1999, Italia	79 : 76	131 : 24	52	304 ± 140
Wielenga	1999, Olanda	39 : 41	80 : 0	12	1440 ± 917
Willenheimer	1998, Svezia	30 : 22	38 : 14	16	1623 ± 797
Totale		406 : 395	703 : 98	30 ± 19	705 ± 729
* Dati personali non pubblicati					

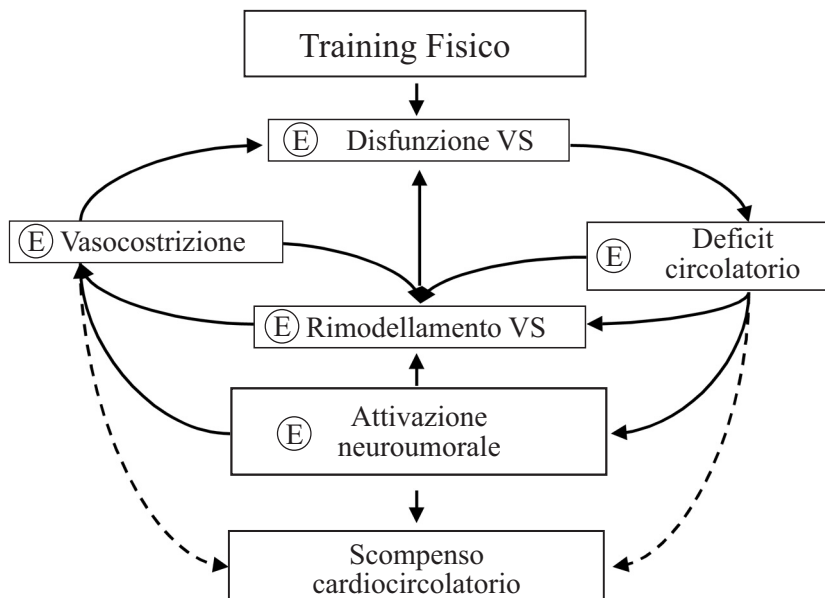
Gli autori hanno dimostrato che un training fisico di moderata intensità migliora significativamente il VO_2 picco e che questo miglioramento è predittivo di una miglior prognosi, con una riduzione significativa della mortalità e delle ospedalizzazioni a 2 anni. L'EXERT trial, invece, non ha mostrato un significativo miglioramento della sopravvivenza nei pazienti con ICC sottoposti ad allenamento⁽³⁹⁾. Dopo un programma di esercizio supervisionato della durata di 3 mesi, i pazienti hanno proseguito un training domiciliare per 9 mesi, senza supervisione, alla stessa intensità dei 3 mesi precedenti. Dopo i primi 3 mesi i pazienti allenati miglioravano significativamente il VO_2 picco rispetto ai controlli, mentre non si rilevava nessuna differenza tra i 2 gruppi a 12 mesi. Questi risultati sono in contrasto con quelli del trial precedente, in cui si è verificato un ulteriore miglioramento del VO_2 picco dopo 14 mesi di training. I differenti risultati possono in parte dipendere dalla mancanza di supervisione nello studio EXERT e sottolineano la necessità di controllare più frequentemente il lavoro effettuato dai pazienti a domicilio.

Meccanismo d'azione del training. Il training fisico induce una serie di adattamenti funzionali e strutturali a carico di diversi apparati (**tabella 4**)

Tabella 4 - Principali adattamenti indotti dal training fisico nell'insufficienza cardiaca cronica	
Variazione misurata (%)	
ADATTAMENTI CENTRALI	
• Ridotta progressione di stenosi coronariche	– (30 - 45)
• Dilatazione arteriosa coronarica endotelio-dipendente	+ (20 - 30)
• Aumento della diffusione polmonare	+ (10 - 20)
• Miglioramento della perfusione miocardica	+ (15 - 25)
• Miglioramento del rilasciamento diastolico	+ (15 - 28)
• Miglioramento della contrattilità	+ (15 - 25)
• Miglioramento della funzione sistolica globale	+ (10 - 15)
ADATTAMENTI PERIFERICI	
• Miglioramento del flusso muscolare	+ (12 - 30)
• Aumento degli enzimi muscolari ossidativi	+ (15 - 30)
• Aumento del volume di densità mitocondriale muscolare	+ (15 - 25)
• Aumento delle fibre muscolari tipo 1	+ (15 - 30)
• Dilatazione arteriosa endotelio-dipendente	+ (15 - 40)

Questi si traducono in miglioramenti emodinamici, ventilatori e metabolici in grado di aumentare la capacità funzionale e di consentire una miglior qualità di vita (**figura 2**).

Figura 2 – Modello fisiopatologico delle sedi degli adattamenti indotti dal training fisico nell'insufficienza cardiaca cronica



Il training fisico (E) migliora la funzione contrattile del ventricolo sinistro (VS), attenua la vasocostrizione periferica attraverso il miglioramento della bilancia autonoma e il miglioramento della vasodilatazione endotelio-dipendente, riduce il rimodellamento del VS e l'attivazione neuromorale. L'insieme degli adattamenti migliora la capacità funzionale e spezza il circolo vizioso del progressivo deterioramento funzionale e cardiocircolatorio.

Fattori predittivi di risposta positiva al training. Nei pazienti con cardiomiopatia ischemica è comune la coesistenza di stenosi delle arterie coronarie epicardiche con quella di cellule muscolari cardiache necrotiche o ibernate. Nel contesto di un quadro clinico stabile, questo scenario sembra non rappresentare una controindicazione al training fisico.

Risultano, infatti, le seguenti evidenze: la presenza di stenosi coronariche significative in uno o più vasi epicardici non preclude l'incremento della capacità funzionale a seguito di programmi di allenamento; la presenza di miocardio ibernato è in grado di identificare i pazienti con maggiore incremento funzionale dopo training fisico⁽³⁰⁾. La captazione di tallio dopo allenamento, infatti, risulta essere un predittore indipendente di mortalità più accurato rispetto alla severità della coronaropatia e alla frazione d'eiezione. Le altre variabili che predicono la risposta al training fisico nell'ICC sono riassunte nella **tabella 5**.

Tabella 5 - Parametri predittivi della risposta al training fisico nei pazienti con insufficienza cardiaca cronica

Fattori Predittivi

- Presenza di miocardio vitale
- Riempimento diastolico normale o del tipo rilasciamento anomalo
- Normale *slope* di aumento della gittata cardiaca al test da sforzo

Fattori Non Predittivi

- Età
- Sesso
- VO₂picco iniziale
- Frazione di eiezione del ventricolo sinistro
- Numero di coronarie con stenosi significativa

È importante sottolineare che l'età, il sesso, la capacità funzionale pre-training, la frazione d'eiezione del ventricolo sinistro e il numero di arterie coronariche con stenosi significativa non sono variabili con potere predittivo indipendente. La presenza di miocardio vitale (valutato con metodiche nucleari), il tipo di riempimento diastolico del ventricolo sinistro (valutato con eco-Doppler) e lo *slope* di incremento della gittata cardiaca durante test da sforzo rappresentano, invece, le tre variabili con potere predittivo indipendente⁽⁴⁰⁾. Ne derivano almeno due speculazioni. La prima è che i fattori *centrali*, quelli cioè che riflettono caratteristiche funzionali propriamente cardiache (presenza di miocardio vitale, riempimento diastolico e risposta della gittata cardiaca allo sforzo), giocano un ruolo di primo piano nell'individuare i

pazienti con ICC che potranno usufruire dei maggiori vantaggi dal training fisico. Di conseguenza, la valutazione pre-training di tali parametri acquisisce un significato cruciale. La seconda è che il miglioramento funzionale indotto dal training fisico rappresenta un complesso di adattamenti *periferici*, i quali vengono però modulati da fattori *centrali*. In un certo senso, l'assenza di condizioni favorevoli insite nel miocardio riduce nettamente fino a rendere trascurabili gli effetti degli adattamenti al training fisico.

Conclusioni. I risultati dei principali studi clinici concordano nel mostrare, nei pazienti con ICC sottoposti a training fisico d'intensità moderata, un miglioramento della capacità funzionale e della qualità di vita, una riduzione delle ospedalizzazioni per scompenso ed una minor incidenza di eventi cardiaci indesiderati.

I risultati dei trial attualmente a nostra disposizione, comunque, mancando dell'adeguata potenza statistica, non hanno potuto dimostrare in modo definitivo una riduzione significativa della mortalità totale e cardiaca. Tale dato potrà essere fornito dallo studio ACTION - multicentrico, internazionale, prospettico e controllato - che si concluderà nei prossimi anni.

L'esercizio Fisico nel Paziente Sottoposto a Trapianto Cardiaco

Sebbene il training fisico sia ormai considerato come una delle componenti della terapia dello scompenso cardiaco, il suo ruolo nei pazienti sottoposti a trapianto cardiaco eterotopico non è stato ancora del tutto ben definito⁽⁴¹⁾. Dall'analisi della letteratura, infatti, emerge che i trial attualmente pubblicati si riferiscono ad un numero piuttosto limitato di soggetti, nei quali il training fisico non è stato uniforme nella tipologia, intensità, frequenza e durata. I risultati di tali studi, perciò, non possono essere considerati come guida sicura per un impiego del training fisico nella pratica clinica.

Aspetti fisiopatologici. Le caratteristiche comuni dei pazienti sottoposti a trapianto cardiaco sono così riassumibili: a causa della ICC tutti i pazienti sono rimasti a lungo inattivi prima di ricevere il cuore di un donatore e ciò ha determinato un circolo vizioso di decondizionamento/aggravamento del deficit funzionale; il cuore trapiantato è un organo denervato, la cui risposta

all'esercizio fisico è influenzata dalla incompetenza cronotropa; il miglioramento della capacità funzionale dopo il trapianto è generalmente lento e dipende dall'età e dalle eventuali complicazioni postoperatorie. I pazienti sottoposti a trapianto hanno una ridotta tolleranza allo sforzo in relazione a vari fattori⁽⁴²⁾. In questo contesto, la funzione polmonare non sembra avere un ruolo importante come quello del sistema cardiocircolatorio e della muscolatura scheletrica. L'aumento dello spazio morto fisiologico e la riduzione della diffusione alveolo-capillare, infatti, generalmente regrediscono a distanza dal trapianto cardiaco⁽⁴³⁾, mentre la funzione cardiaca e quella muscolare restano limitate nel tempo.

La gittata cardiaca del cuore trapiantato, al picco di un esercizio isotonico incrementale, raggiunge valori del 30-40% inferiori rispetto a quelli di soggetti sani comparabili per età, sesso e superficie corporea. Tale riduzione dipende non soltanto dall'incompetenza cronotropa, ma anche dalla disfunzione diastolica^(44,45). La mancanza di una innervazione diretta del nodo senoatriale sembra costituire la causa più probabile della incompetenza cronotropa, in quanto sia l'aumento delle catecolamine circolanti, sia la risposta del nodo senoatriale alla stimolazione beta-adrenergica sono normali o addirittura aumentate nel cardiotrapiantato. Tale ipotesi è rafforzata dalla dimostrazione che la connessione elettrica tra il nodo seno-atriale del cuore nativo e quello del cuore trapiantato produce un aumento di circa il 20% della risposta della frequenza cardiaca durante sforzo massimale, a cui corrisponde un aumento di circa il 10% del VO_2 picco⁽⁴⁶⁾.

Il deficit funzionale dei pazienti sottoposti a trapianto cardiaco, comunque, è in larga parte secondario ad alterazioni muscolo-scheletriche strutturali (atrofia muscolare; riduzione fino all'inversione del rapporto tra fibre ossidative e quelle glicolitiche; riduzione del rapporto capillari/fibre, della densità capillare e del volume di densità mitocondriale) e funzionali (aumento della utilizzazione della fosfocreatina; riduzione del contenuto di enzimi ossidativi con precoce aumento dell'acido lattico muscolare e sistemico)^(47,48).

Infine, un importante contributo al deficit funzionale proviene dalla disfunzione endoteliale, la quale è favorita dalla terapia con ciclosporina A e dall'elevato livello di citochine e altre sostanze pro-infiammatorie⁽⁴⁹⁾. Dopo il trapianto, con il passare dei mesi, il VO_2 picco tende ad aumentare spontaneamente, in particolar modo nei soggetti giovani di sesso maschile⁽⁵⁰⁾.

Tale aumento si verifica piuttosto rapidamente nei primi 2 mesi dopo l'intervento (con incrementi del 30% rispetto ai valori pre-trapianto) e più lentamente nei mesi successivi (con incrementi di circa il 5% dopo 1 anno). Nonostante tale aumento, il valore di VO_2 picco nei pazienti sottoposti a trapianto cardiaco corrisponde a circa il 60% di quello di soggetti sani confrontabili per età, sesso e livello di allenamento fisico.

Effetti dell'esercizio fisico. Molte delle sovramenzionate alterazioni muscolo scheletriche e cardiovascolari sembrano regredire dopo un adeguato programma di training aerobico, con conseguente miglioramento della capacità funzionale e della qualità di vita^(51,52). La massa magra tende ad aumentare del 10-15%, la frequenza cardiaca e la pressione arteriosa sistemica tendono a ridursi a riposo e durante carichi sottomassimali, il VO_2 picco aumenta del 10-20%, così come la soglia anaerobica. Inoltre, il training fisico sembra capace di prevenire gli effetti collaterali della terapia immunosoppressiva e di migliorare il profilo di rischio cardiovascolare. Infatti, è stato dimostrato un miglioramento della sensibilità all'insulina e della funzione endoteliale, una riduzione dell'indice di massa corporea, del colesterolo LDL e dei trigliceridi ed un aumento del colesterolo HDL. Il training di potenza, invece, si è dimostrato in grado di migliorare la calcificazione ossea e di ridurre l'osteoporosi indotta dalla terapia cortisonica^(53,54).

Raccomandazioni

La metodologia di effettuazione del training fisico riveste un ruolo di fondamentale importanza nei pazienti con ICC e può essere così riassunta:

1. Debbono essere soddisfatti i criteri di inclusione nel programma, vale a dire la stabilità clinica e la capacità di effettuare esercizio fisico.
2. Il programma deve essere personalizzato sulla base del quadro clinico individuale, delle preferenze in tema di attività fisica e della valutazione iniziale.
3. Un test da sforzo cardiopolmonare dovrebbe essere effettuato prima dell'inizio del programma, al fine di quantificare i parametri emodinamici, metabolici e ventilatori e di individuare l'intensità del training.

La sua ripetizione al termine del programma consente di quantificare la risposta al training e di impostare un programma a lungo termine.

4. L'intensità del programma viene selezionata sulla base della frequenza cardiaca corrispondente al 60-80% del VO_2 picco, oppure, nel caso in cui il test cardiopolmonare non possa essere effettuato, sulla base della frequenza cardiaca corrispondente al 50-70% della frequenza cardiaca massima. Tale intensità dovrebbe essere applicata in modo scrupoloso durante le sedute di allenamento.
5. La durata di ogni singola sessione di training dovrebbe essere di 60 minuti, così ripartiti: fase di riscaldamento, fase di lavoro aerobico e fase di raffreddamento. La *fase di riscaldamento* prevede esercizi a corpo libero selezionati in modo da allenare i principali cingoli e gruppi muscolari per una durata di 10 minuti. Lo scopo è di migliorare il tono e l'elasticità muscolare, la flessibilità articolare, il lavoro dei muscoli respiratori e di preparare la muscolatura al lavoro della fase successiva.
La fase di lavoro aerobico su attrezzo rappresenta la fase cruciale del training fisico. Viene generalmente utilizzato il cicloergometro a freno magnetico o elettromagnetico e/o il tappeto ruotante e dura 40 minuti. Il lavoro viene così suddiviso: parte iniziale senza resistenza, corrispondente ad un carico di 2-3 METs, velocità di pedalata 60 giri al minuto o velocità del tappeto pari a 2.5-3 Km/ora senza inclinazione, per un totale di 5 minuti; parte centrale, della durata 30 minuti, durante la quale la frequenza cardiaca dovrebbe essere mantenuta il più possibile costante e aderente alla frequenza cardiaca selezionata mediante il test da sforzo preliminare; parte finale, della durata di 5 minuti, durante la quale la velocità di pedalata o di passo vengono gradualmente ridotti fino a raggiungere i valori della fase di riscaldamento. È possibile effettuare attività su entrambi gli ergometri (cicloergometro e treadmill), suddividendo la fase centrale in due fasi di 15 minuti ciascuna.
La fase di raffreddamento, della durata di 10 minuti, prevede esercizi di defaticamento a corpo libero.
6. Nei pazienti sottoposti a trapianto cardiaco si raccomanda attività fisica a moderata intensità, pari al 50-70% del VO_2 picco, con sedute della durata di almeno 30 minuti.
7. La frequenza delle sessioni del programma dovrebbe essere almeno di 3 per settimana; per le prime due settimane è bene iniziare in ambiente

- supervisionato in una struttura ospedaliera; in seguito è possibile continuare a domicilio con controllo in ambiente ospedaliero ogni 2 settimane.
8. La durata del programma di training supervisionato dovrebbe essere non inferiore a 4 settimane; la maggior parte dei programmi si concludono dopo 8 settimane (con un numero complessivo di sedute compreso tra 20 e 30) e ciò per vari motivi. Il primo è il rapporto costo/efficacia, che è vantaggioso solo se vengono rispettati i limiti di tempo sopradetti. Il secondo è la compliance del paziente: se la durata del programma è superiore ad 8 settimane aumenta il tasso di astensione, con il rischio di veder vanificati i potenziali vantaggi derivanti dal completamento del programma.
 9. Al fine di mantenere nel tempo i benefici ottenuti, è importante stimolare il paziente a continuare il più a lungo possibile anche a domicilio il training fisico, secondo le regole suggerite, con frequenza bi-trisettimanale. Le attività raccomandate sono quelle di tipo aerobico (marcia, bicicletta, jogging, nuoto), ma il programma dovrebbe prevedere anche esercizi di potenziamento muscolare, al 30-50% della massima contrazione volontaria.

Bibliografia

1. Remes J., Reunanen A., Aromaa A., Pyorala K.: *Incidence of heart failure in Eastern Finland: a population-based surveillance study*. Eur. Heart J. 1992; 13: 588-92.
2. American Heart Association. *1999 Heart and Stroke Statistical Update*. Dallas, Tx: American Heart Association, 1998.
3. Ho K.K.L., Anderson K.M., Kannel W.B., Grossman W., Levy D.: *Survival after the onset of congestive heart failure in Framingham Heart Study subject*. Circulation 1993; 88: 107-15.
4. *The SOLVD investigators. Effects of enalapril on survival in patients with reduced left ventricular ejection fraction and congestive heart failure*. N. Engl. J. Med. 1991; 325: 293-302.
5. Pfeffer M.A., Braunwald E., Moye L.A., Basta L., Brown E.J., Cuddy T.E., Davis B.R., Geltman E.M., Goldman S., Flaker G.C., Klein M., Lamas G.A., Packer M., Rouleau J., Roleau J.L., Rutherford J., Wertheimer J.H., Hawkins C.M., on behalf of the SAVE Investigators: *Effect of captopril on mortality and morbidity in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction: results of the Survival and Ventricular Enlargement Trial*. N. Engl. J. Med. 1992; 327: 669-77.
6. Packer M., Bristow M.R., Cohn J.N., Colucci W.S., Fowler M.B., Gilbert E.M., Shusterman N.H., for the U.S. Carvedilol Heart Failure Study Group: *The effect of carvedilol on morbidity and mortality in patients with chronic heart failure*. N. Engl. J. Med. 1996; 334: 1349-55.

7. Alpert N.R., Mulieri L.A., Warshaw D.: *The failing human heart*. Cardiovasc. Res. 2002; 54: 1-10.
8. Katz A.M.: *Heart Failure*. Philadelphia, Lippincott Williams&Wilkins, 2000.
9. *Braunwald's Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 1st edition, Elsevier-Saunders, Philadelphia, 1980.6. Kavanagh T., Martens D.J., Hamm L.F., et al.: *Prediction of long-term prognosis in 12169 men referred for cardiac rehabilitation*. Circulation 2002; 106: 666-71.
10. Blair S.N., Kohl H.W. III, Barlow C.E., Paffenbarger R.S. Jr, Gibbons L.W., Macera C.A.: *Changes in Physical Fitness and All-Cause Mortality. A Prospective Study of Healthy and Unhealthy Men*. JAMA. 1995; 273: 1093-98.
11. Kavanagh T., Martens D.J., Hamm L.F., Beyene J., Kenned J., Corey P., Sheard R.J.: *Prediction of long-term prognosis in 12169 men referred for cardiac rehabilitation*. Circulation 2002; 106: 666-71.
12. Myers J., Prakash M., Froelicher V., Do D., Partington S., Atwood J.E.: *Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing*. N. Engl. J. Med. 2002; 346: 793-801.
13. Belardinelli R., Lacalaprice F., Mucaj A., Volpe L., Perna G.P.: *Prognostic significance of directly measured peak oxygen uptake in 5400 men and women referred for cardiac rehabilitation: a 5-year follow-up*. Circulation 108; Suppl. IV: 3431.
14. Coats AJS, Adamopoulos S, Meyer TE, Conway J, Sleight P.: *Effects of physical training in chronic heart failure*. Lancet 1990;335:63-66.
15. Hambrecht R., Niebauer J., Fiehn E., Kalberer B., Offner B., Hauer K., Riede U., Schlierf G., Kubler W., Schuler G.: *Physical training in patients with stable chronic heart failure: effects on cardiorespiratory fitness and ultrastructural abnormalities of leg muscles*. J. Am. Coll. Cardiol. 1995; 25: 1239-49.
16. Kavanagh T., Myers M.G., Baigrie R.S., Mertens D.J., Sawyer P., Shephard R.J.: *Quality of life and cardiorespiratory function in chronic heart failure: effects of 12 months' aerobic training*. Heart 1996; 76: 42-46.
17. *European Heart Failure Training Group. Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure: protocol and patient factors in effectiveness in the improvement in exercise tolerance*. Eur. Heart J. 1998; 19: 466-75.
18. Jettè M., Heller R., Landry F., Blumchen G.: *Randomized four-week exercise program in patients with impaired left ventricular function*. Circulation 1992; 84: 1561-67.
19. Belardinelli R., Scocco V., Mazzanti M., Purcaro A.: *Effects of aerobic training in patients with moderate chronic heart failure*. G. Ital. Cardiol. 1992; 22: 919-30.
20. Keteyan S., Levine A., Brawner C.A., Kataoka T., Rogers F.J., Schairer J.R., Stein P.D., Levine T.B., Goldstein S.: *Exercise training in patients with heart failure: A randomized controlled trial*. Ann. Int. Med. 1996; 124: 1051-57.
21. Radaelli A., Coats A.J.S., Leuzzi S., Piepoli M., Meyer T.E., Calciati A., Finardi G., Bernardi L., Sleight P.: *Physical training enhances sympathetic and parasympathetic control of heart rate and peripheral vessels in chronic heart failure*. Clin. Sci. 1996; 91: 92-94.
22. Dubach P., Myers J., Dziekan G., Goebbels U., Reinhart W., Muller P., Buser P., Stultz P., Vogt P., Ratti R.: *The effect of high intensity exercise training on central hemodyna-*

- mic response to exercise in men with reduced left ventricular function.* J. Am. Coll. Cardiol. 1997; 29: 1591-98.
23. Tyni-Lenne R., Gordon A., Jansson E., Berman G., Sylven C.: *Skeletal muscle endurance training improves peripheral oxidative capacity, exercise tolerance, and health-related quality of life in women with chronic congestive heart failure secondary to either ischemic cardiomyopathy or idiopathic dilated cardiomyopathy.* Am. J. Cardiol. 1997; 80: 1025-29.
 24. Callaerts-Vegh Z., Wenk M., Goebbels U., et al.: *Influence of intense physical training on urinary nitrate elimination and plasma endothelin-1 levels in patients with congestive heart failure.* J. Cardiopulm. Rehabil. 1998; 18: 450-57.
 25. Reinhart W.H., Dziekan G., Goebbels U., Meyers J., Dubach P.: *Influence of exercise training on blood viscosity in patients with coronary artery disease and impaired left ventricular function.* Am. Heart J. 1998; 135: 379-82.
 26. Taylor A.: *Physiological response to a short period of exercise training in patients with chronic heart failure.* Physiother. Res. Int. 1999; 4: 237-49.
 27. Sturm B., Quittan M., Wiesinger G.F., Stanek B., Frey B., Pacher R.: *Moderate-intensity exercise training with elements of step aerobics in patients with severe chronic heart failure.* Arch. Phys. Med. Rehabil. 1999; 80: 746-50.
 28. Keteyan S.J., Brawner C.A., Schairer J.R., Levine T.B., Levine Ab., Rogers F.J., Goldstein S.: *Effects of exercise training on chronotropic incompetence in patients with heart failure.* Am. Heart J. 1999; 138: 233-20.
 29. Pina I.L., Apstein C.S., Balady G.J., Belardinelli R., Chaitman B.R., Duscha G.J., Fletcher B.J., Fleg J.L., Myers J.N., Sullivan M.J.: *Exercise and heart failure. A statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention.* Circulation 2003; 107: 1210-25.
 30. Belardinelli R., Georgiou D., Purcaro A.: *Low dose dobutamine echocardiography predicts improvement in functional capacity after exercise training in patients with ischemic cardiomyopathy: Prognostic implication.* J. Am. Coll. Cardiol. 1998; 31: 1027-34.
 31. Belardinelli R., Georgiou D., Cianci G., Berman N., Ginzton L., Purcaro A.: *Exercise training improves left ventricular diastolic filling in patients with dilated cardiomyopathy. Clinical and prognostic implications.* Circulation 1995; 91: 2775-84.
 32. Belardinelli R., Georgiou D., Cianci G., Purcaro A.: *Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure. Effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome.* Circulation 1999; 99: 1173-82.
 33. Georgiou D., Chen Y., Appadoo S., Belardinelli R., Greene R., Parides M.K., Glied S.: *Cost-effectiveness analysis of long-term moderate exercise training in chronic heart failure.* Am. J. Cardiol. 2001; 87: 984-88.
 34. ExTraMATCH Collaborative Group. *Exercise Training Meta-Analysis of Trials in patients with Chronic Heart failure.* BMJ 2004; 328: 189-95.
 35. Giannuzzi P., Temporelli P.L., Corra U., Gattone M., Giordano A., Tavazzi L.: *Attenuation of unfavorable remodeling by exercise training in postinfarction patients with left ventricular dysfunction: results of the Exercise in Left Ventricular Dysfunction (ELVD) trial.* Circulation. 1997; 96: 1790-97.

36. Kiilavuori K., Naveri H., Salmi T., Harkonen M.: *The effect of physical training on skeletal muscle in patients with chronic heart failure*. Eur. J. Heart Fail. 2000; 2: 53-63.
37. Wielenga R.P., Huisveld I.A., Bol E., Dunselman P.H., Erdman R.A., Baselier M.R., Mosterd W.L.: *Safety and effects of physical training in chronic heart failure. Results of the Chronic Heart Failure and Graded Exercise study (CHANGE)*. Eur. Heart J. 1999; 20: 872-79.
38. Willenheimer R., Erhardt L., Cline C., Rydberg E., Israelsson B.: *Exercise training in heart failure improves quality of life and exercise capacity*. Eur. Heart J. 1998; 19: 774-81.
39. McKelvie R.S., Teo K.K., Roberts R., McCartney N., Humen D., Montague T., Hendrican K., Yusuff S.: *Effects of exercise training in patients with heart failure: the Exercise Rehabilitation Trial (EXERT)*. Am. Heart J. 2002; 144: 23-30.
40. Wilson J.R., Groves J., Rayos G.: *Circulatory status and response to cardiac rehabilitation in patients with heart failure*. Circulation 1996; 94: 1567-72.
41. Niset G., Hermans L., Depelchin P.: *Exercise and heart transplantation: a review*. Sports Med. 1991; 12:359-79.
42. Marconi C., Marzorati M.: *Exercise after heart transplantation*. Eur. J. Appl. Physiol. 2003; 90: 250-59.
43. Wright R.S., Levine M.S., Bellamy P.E., Simmons M.S., Batra P., Stevenson L.W., Walden L.W., Walden J.A., Laks H., Tashkin D.P.: *Ventilatory and diffusion abnormalities in potential heart transplantation recipients*. Chest. 1990; 98: 816-20.
44. Kao A.C., Van Trigt P. III, Shaeffer-McCall G.S., Shaw J.P., Kuzill B.B., Page R.D., Higginbotham M.B.: *Allograft diastolic dysfunction and chronotropic incompetence limit cardiac output response to exercise two to six years after heart transplantation*. J. Heart Lung. Transplant. 1995; 14: 11-22.
45. Quigg R.J., Rocco M.B., Gauthier D.F., Creager M.A., Hartley L.H., Colucci W.S.: *Mechanism of the attenuated peak heart rate response to exercise after orthotopic cardiac transplantation*. J. Am. Coll. Cardiol. 1989; 14: 338-44.
46. Beniaminovitz A., Coromilas J., Oz M., Galantowicz M., Donchez L., Mancisi D.: *Electrical connection of native and transplanted sinus nodes via atrial pacing improves exercise performance after cardiac transplantation*. Am. J. Cardiol. 1998; 81: 1373-77.
47. Massie B.M., Conway M., Rajagopalan B., Yonge R., Frostick S., Ledingham J., Slight P., Radda G.: *Skeletal muscle metabolism during exercise under ischemic conditions in congestive heart failure: evidence of abnormalities unrelated to blood flow*. Circulation 1988; 78: 320-26.
48. Mancini D.M., Walter G., Reichek N., Lenkinski R., McCully K.K., Mullen J.L., Wilson J.R.: *Contribution of skeletal muscle atrophy to exercise intolerance and altered muscle metabolism in heart failure*. Circulation 1992; 85: 1364-73.
49. Berkenboom G., Crasset V., Giot C., Unger P., Vachery J., Leclerc J.: *Endothelial function of internal mammary artery in patients with coronary artery disease and in transplant recipients*. Am. Heart J. 1998; 135: 488-94.
50. Givertz M.M., Hartley L.H., Colucci W.S.: *Long-term sequential changes in exercise capacity and chronotropic responsiveness after cardiac transplantation*. Circulation 1997; 96: 232-37.

51. Kobashigawa J.A., Leaf D.A., Lee N., Gilleson M.P., Liu H., Hamilton M.A., Moriguchi J.D., Kawata N., Einhorn K., Herlihy E., Laks H.: *A controlled trial of exercise rehabilitation after heart transplantation*. N. Engl. J. Med. 1999; 340: 272-77.
52. Kavanagh T., Yaboub M.H., Mertens D.J., Kennedy J., Campbell R.B., Sawyer P.: *Cardiorespiratory responses to exercise training after orthotopic cardiac transplantation*. Circulation 1988; 77: 162-71.
53. Braith R.W., Welsch M.A., Mills R.M. Jr, Keller J.W., Pollock M.L.: *Resistance exercise prevents glucocorticoid-induced myopathy in heart transplant recipients*. Med. Sci. Sports Exerc. 1998; 30: 483-89.
54. Belardinelli R., Georgiou D., Cianci G., Purcaro A.: *Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure. Effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome*. Circulation 1999; 99: 1173-82.

L'ESERCIZIO FISICO NEL PAZIENTE CON VALVULOPATIA NATIVA O OPERATA

Roberto Carlon, Margherita Vona, Francesco Fattirolli, Bruno De Piccoli

Sommario

Valvulopatie Native

Valutazione e Selezione dei Pazienti

Insufficienza Mitralica

Stenosi Mitralica

Insufficienza Aortica

Stenosi Aortica

Valvulopatie Operate

Valvulopatie Native

Valutazione e selezione dei pazienti. La prescrizione dell'esercizio fisico nei soggetti con cardiopatia valvolare dipende: dalla valvola coinvolta, dalla presenza e dalla gravità della stenosi o della insufficienza, dall'eventuale presenza di disfunzione ventricolare sinistra e/o di patologia coronarica concomitante. I pazienti con valvulopatia che desiderino praticare attività fisica necessitano quindi di una valutazione con Eco-Color-Doppler della funzione ventricolare sinistra e della gravità della patologia valvolare.

Il test da sforzo, invece, viene utilizzato per quantificare il grado di performance fisica, riprodurre eventuali sintomi indotti dall'esercizio, valutare la risposta al trattamento farmacologico e per identificare una concomitante coronaropatia. Questo, pur con i notevoli limiti dovuti all'elevato numero di falsi positivi, conseguenza dell'ipertrofia ventricolare sinistra e delle alterazioni della ripolarizzazione presenti nell'ECG basale⁽¹⁻³⁾.

Inoltre, poiché una corretta valutazione della capacità funzionale nei soggetti con cardiopatia valvolare è essenziale ai fini di programmare il training fisico, è preferibile utilizzare un test cardiopolmonare il quale, attraverso la misurazione dei parametri metabolici, permette una migliore valu-

tazione della tolleranza allo sforzo e della capacità aerobica in questi soggetti (tabella1)⁽²⁴⁾.

Tabella 1 - Applicazioni cliniche e specificità diagnostiche del test cardiopolmonare

- Diagnosi differenziale delle cause di deficit funzionale
- Severità dello scompenso cardiocircolatorio
- Indicazioni al trapianto cardiaco
- Prognosi dello scompenso cardiaco
- Diagnosi di ischemia miocardica
- Diagnosi di patologia polmonare (ostruttiva, restrittiva, vasculopatia)
- Shunt destro-sinistro
- Stima della gittata cardiaca
- Valutazione del rischio preoperatorio
- Efficacia di un trattamento (farmaci, training, riabilitazione)
- Valutazione funzionale in campo medico sportivo

Tratto da: *Il test da sforzo cardiopolmonare*, Romualdo Belardinelli, Ed. Midia 2006

I riferimenti relativi alla prescrizione dell'esercizio fisico nel paziente valvulopatico sono assai limitati. Infatti, non esistono in letteratura dati sufficienti relativi alla efficacia e alla sicurezza del training in questi soggetti. Per tale motivo il livello di evidenza scientifico è stato basato prevalentemente sull'esperienza clinica e sul consenso degli esperti. I soggetti con una valvulopatia di lieve entità e con una normale funzione ventricolare rappresentano i candidati ottimali ad un programma di training. Viceversa, i soggetti con sintomi importanti e cardiopatia valvolare severa dovrebbero essere esclusi dai programmi di training fisico e sottoposti a valutazione e trattamento come indicato dalle linee guida⁽¹⁾.

Insufficienza mitralica. In conseguenza del drammatico declino della cardiite reumatica nel mondo occidentale, le cause più frequenti di insufficienza mitralica sono attualmente le forme ischemiche, quelle degenerative (degenerazione mixomatosa e calcificazioni dell'anulus mitralico) e quelle infettive⁽⁵⁾.

Nel presente documento l'insufficienza mitralica è stata classificata sulla base dell'ECG, delle dimensioni atriali e ventricolari, dell'entità del rigurgito e della funzione ventricolare (**tabella 2**)⁽⁶⁾.

Tabella 2 - Severità emodinamica dell'insufficienza mitralica

LIEVE:	ECG normale, dimensioni atriali e ventricolari sinistre normali, rigurgito lieve-moderato all'ECO-Color-Doppler
MODERATA:	modesto ingrandimento ventricolare sinistro, funzione ventricolare sinistra a riposo e da sforzo conservata (normale incremento della frazione di eiezione durante sforzo di tipo dinamico)
SEVERA:	negli altri casi

Dal punto di vista fisiopatologico, nell'insufficienza mitralica cronica si verifica un aumento del precarico e una riduzione del postcarico che, facilitando l'eiezione ventricolare sinistra, permettono di mantenere una normale portata cardiaca.

Contemporaneamente, l'aumento del volume ventricolare ed atriale consente di accogliere il volume rigurgitante con una bassa pressione di riempimento. Tale condizione permette di mantenere normali gli indici di funzione sistolica, pur in presenza di una ridotta contrattilità. Questa fase di compenso può persistere per molti anni ed il paziente può rimanere completamente asintomatico, anche durante esercizio fisico intenso⁽¹⁾.

L'esercizio fisico può talora aumentare il rigurgito mitralico per aumento del postcarico, del precarico o per un'alterazione dell'inotropismo secondaria alla comparsa di ischemia miocardica⁽⁷⁾, con conseguente riduzione della gittata sistolica ed aumento della pressione in arteria polmonare. Nei vari studi, comunque, viene riportato un comportamento del rigurgito mitralico durante sforzo molto variabile: oltre a peggioramenti sono stati riportati anche miglioramenti o assenza di variazioni significative⁽⁸⁾.

I pazienti affetti da cardiopatia ischemica presentano spesso gradi variabili di insufficienza mitralica. Tuttavia, gli studi che hanno esaminato gli effetti del

training fisico nei soggetti con cardiopatia ischemica, nella maggior parte dei casi non hanno riportato informazioni dettagliate sulla presenza di insufficienza mitralica. Anche i pazienti con scompenso cardiaco presentano spesso un'insufficienza mitralica associata, conseguenza della dilatazione dell'anulus valvolare. Anche in questo caso, comunque, negli studi relativi al training fisico nello scompenso non è stata effettuata un'analisi separata dei risultati⁽⁹⁾.

Sulla base delle informazioni disponibili, quindi, nei soggetti con insufficienza mitralica l'effetto del training fisico a medio-lungo termine appare ancora incerto. Se nei pazienti con rigurgito lieve è prevedibile un rapporto rischio/beneficio favorevole, in quelli con rigurgito moderato sembra opportuno un atteggiamento prudente, valutando nel singolo soggetto i potenziali rischi connessi all'esercizio (età del paziente, eziologia dell'insufficienza valvolare, funzione ventricolare sinistra, tolleranza all'esercizio, aritmie, eccetera), prevedendo un training controllato e sottoponendo i pazienti ad uno stretto monitoraggio clinico-strumentale.

Nei soggetti con insufficienza mitralica rilevante e non correggibile chirurgicamente, la sicurezza e l'utilità del training fisico non è stata valutata e pertanto esso non è raccomandato.

Stenosi mitralica. L'area valvolare mitralica normale è di 4-5 cm². Prima di causare sintomi durante sforzo l'area deve ridursi a valori <2,5 cm², mentre per valori <1,5 cm² possono comparire sintomi anche a riposo⁽¹⁾. La fibrillazione atriale, che spesso si associa alla stenosi mitralica, rappresenta la causa più frequente di incremento funzionale della stenosi, quale conseguenza della riduzione del riempimento ventricolare per la perdita del contributo atriale e, nelle forme tachiaritmiche, della riduzione del tempo diastolico.

Lo sforzo fisico, così come quelle condizioni che comportano un aumento della frequenza cardiaca e riduzione del tempo di riempimento diastolico (febbre, anemia, ipertiroidismo) od un aumento del flusso transvalvolare (gravidanza), induce un aumento funzionale della stenosi, della pressione atriale sinistra e di quella veno-capillare polmonare. L'attività fisica può causare quindi un improvviso e marcato aumento della pressione capillare polmonare ed in arteria polmonare e comportare un quadro di edema polmonare⁽¹⁰⁾. Inoltre, non sono note le conseguenze a lungo termine, sul polmone e

sul ventricolo destro, di ripetuti incrementi pressori a livello del circolo polmonare, così come non sono noti gli effetti dell'esercizio nel facilitare l'insorgenza di una fibrillazione atriale.

La misura della pressione in arteria polmonare (PAP) a riposo e della pressione a catetere occludente (PCW) con cateterismo destro durante esercizio, è stata utilizzata per classificare la severità della stenosi mitralica e valutare la sicurezza dell'attività fisica (**tabella 3**)⁽¹¹⁾.

La PAP, comunque, può essere stimata anche in modo non invasivo, utilizzando l'eco-Doppler. I soggetti con forme lievi, a ritmo sinusale e con normale PAP a riposo, possono praticare qualsiasi attività fisica, mentre i soggetti con forme moderate a ritmo sinusale o in fibrillazione atriale, possono praticare attività fisica dinamica e/o statica ad intensità bassa o moderata.

Tabella 3 - Severità emodinamica della stenosi mitralica

LIEVE:	area mitralica >1,5 cm ² , PCW≤20 mmHg durante esercizio o PAP<35 mmHg a riposo
MODERATA:	area mitralica 1-1,5 cm ² , PCW≤25 mmHg durante esercizio o PAP<50 mmHg a riposo
SEVERA:	area mitralica <1 cm ² , PCW>25 mmHg durante esercizio o PAP>50 mmHg a riposo

Insufficienza aortica. Come per l'insufficienza mitralica, il declino della cardite reumatica ha reso più frequenti le forme secondarie ad aorta bicuspidi, a degenerazione mixomatosa delle cuspidi, a malattie della radice aortica (legate ad aterosclerosi o ad ectasia anulo-aortica da ipertensione o sindrome di Marfan) o post-endocarditiche⁽¹²⁾.

Il rigurgito aortico provoca un aumento del volume ventricolare che può determinare una disfunzione ventricolare sinistra. Inoltre, si può sviluppare una discrepanza tra apporto e domanda di ossigeno (soprattutto durante sforzo), per aumento dello stress di parete, ipertrofia ventricolare e riduzione della pressione diastolica, con conseguente riduzione del flusso coronarico. D'altra parte, durante sforzo, il rigurgito può anche migliorare per l'accorciamento della diastole e la riduzione delle resistenze periferiche⁽¹³⁾.

La gravità dell'insufficienza aortica è stata classificata sulla base delle dimensioni ventricolari, della funzione ventricolare e dei segni periferici di rigurgito (**tabella 4**)⁽⁶⁾.

Tabella 4 - Severità emodinamica della insufficienza aortica

LIEVE:	dimensioni del ventricolo sinistro normali, funzione ventricolare a riposo e da sforzo (documentata con ECO da sforzo o ventricolografia radioisotopica) normale, assenza di segni periferici di rigurgito aortico (elevata pressione differenziale, polso celere, eccetera);
MODERATA:	dimensioni ventricolari sinistre solo lievemente aumentate, funzione ventricolare a riposo e da sforzo nella norma, presenza dei segni periferici tipici della insufficienza aortica
SEVERA:	negli altri casi

Nelle forme lievi, anche in presenza di una dilatazione ventricolare sinistra (in media fino ad un diametro di 60-65 mm) non vi sono controindicazioni alla prescrizione di un programma di esercizio fisico⁽¹¹⁾. Anche nelle forme moderate, in assenza di dilatazione ventricolare severa e con normale funzione ventricolare sinistra, non vi sono generalmente controindicazioni alla prescrizione di un programma di esercizio fisico, anche se sono da sconsigliare gli sforzi fisici intensi, improvvisi ed isometrici e gli sport competitivi⁽¹⁴⁾. Questi soggetti, oltre a dover essere sottoposti a test da sforzo per valutarne la capacità funzionale e l'eventuale soglia di comparsa dei sintomi, devono essere rivalutati ogni 12 mesi con ecocardiogramma per confermare la stabilità delle condizioni cliniche e dei volumi ventricolari⁽¹⁵⁾. Ai soggetti con associata dilatazione dell'aorta ascendente (>45 mm) può essere consentita solo una attività fisica di bassa intensità⁽¹¹⁾, soprattutto in presenza di aorta bicuspidale, in quanto esiste una maggiore fragilità di parete della radice e del tratto ascendente del vaso, con conseguente rischio di dissecazione o rottura⁽¹⁶⁾. In questi casi bisognerà sottoporre il paziente a controlli ecocardiografici più ravvicinati per monitorare l'eventuale accrescimento della dilatazione e stabilire il momento opportuno per l'intervento cardio-chirurgico.

Stenosi aortica. La stenosi aortica rappresenta una delle valvulopatie di più frequente riscontro. Nei soggetti di età inferiore a 30 anni è prevalente l'origine congenita, mentre in quelli di età superiore è più frequente quella degenerativa fibro-calcifica (presente nel 50% dei pazienti di oltre 50 anni), che si associa spesso a calcificazioni dell'anello mitralico ed a coronaropatia⁽¹⁷⁾. Nelle forme lievi (**tabella 5**) la portata cardiaca è normale a riposo e generalmente anche durante sforzo, mentre nelle forme severe la portata cardiaca non è in grado di aumentare in misura adeguata durante l'esercizio e compare uno squilibrio tra postcarico e funzione di pompa (afterload mismatch) dando origine a sintomi quali angina pectoris, dispnea o sincope. Inoltre, non bisogna dimenticare il rischio di morte improvvisa (<1% per anno), evento che può avvenire anche prima della comparsa dei sintomi.

Tabella 5 - Severità emodinamica della stenosi aortica

LIEVE:	area >1,5 cm ² o >0,9 cm ² /m ²
MODERATA:	area >1 e ≤1,5 cm ² oppure >0,6 e ≤0,9 cm ² /m ²
SEVERA:	area ≤1 cm ² o ≤0,6 cm ² /m ²

I pazienti asintomatici, con stenosi valvolare lieve e normale risposta al test da sforzo, possono praticare qualsiasi attività fisica aerobica⁽¹¹⁾. Nei soggetti asintomatici ma con stenosi valvolare moderata l'esercizio fisico è considerato una controindicazione relativa^(18,19). In tali soggetti è raccomandata l'esecuzione di un test ergometrico: in presenza di un buon carico lavorativo ed in assenza di ipotensione, modificazioni elettrocardiografiche, aritmie e sintomi, è consigliata un'attività fisica moderata con periodiche rivalutazioni della frequenza cardiaca allenante e dei parametri ecocardiografici, poiché la velocità di progressione della stenosi è molto variabile e non prevedibile⁽²⁰⁾. Nei soggetti con stenosi valvolare medio-serrata o serrata l'esercizio fisico può rappresentare un rischio elevato, anche in assenza di sintomi. In questi soggetti, pertanto, per il rischio potenziale di aritmie ventricolari minacciose e sincope, non dovrà essere consigliato alcun programma di esercizio fisico.

Tabella 6 (parte I) - Raccomandazioni per la prescrizione dell'esercizio nelle valvulopatie native

	Caratteristiche valvulopatia	Intensità del training	Attenzioni	Controindicazioni
IM	Forme lievi	60-80% VO ₂ picco o 70-85% FC raggiunta al TE	Nel prolasso mitralico:aritmie significative, familiarità per morte improvvisa, pregressi eventi tromboembolici o sincope	IM rilevante Esercizio statico intenso
	Forme moderate	40-60% VO ₂ picco o 55-75% FC raggiunta al TE		
SM	Forme lievi	60-80% VO ₂ picco o 70-85% FC raggiunta al TE e comunque al di sotto della soglia di comparsa dei sintomi	Fibrillazione atriale. Valutare periodicamente la PAP	SM moderata-severa o severa
	Forme moderate	<50% VO ₂ picco o <60% della FC raggiunta al TE e comunque al di sotto della soglia di comparsa dei sintomi		
IA	Forme lievi o moderate	60-80% VO ₂ picco o 70-85% FC raggiunta al TE	Rivalutare FC allenante ogni 6-12 mesi. Soggetti con S. di Marfan	IA severa
	Forme lievi o moderate con aorta ascendente >45 mm	<40% VO ₂ picco o <55% FC raggiunta al TE		

Tabella 6 (parte II) - Raccomandazioni per la prescrizione dell'esercizio nelle valvulopatie native

	Caratteristiche valvulopatia	Intensità del training	Attenzioni	Controindicazioni
SA	Forme lievi	60-80% VO ₂ picco o 70-85% della FC raggiunta al TE	Rivalutare FC allenante e dimensioni dell'aorta ogni 6-12 mesi. Valutare al test ergometrico sintomi, risposta pressoria e aritmie	SA moderata-severa o severa
	Forme moderate in soggetti asintomatici con normale risposta allo sforzo	≤50-60% VO ₂ picco o <60-70% della FC raggiunta al TE		
IM = insufficienza mitralica; SM = stenosi mitralica; IA = insufficienza aortica; SA = stenosi aortica; FC = frequenza cardiaca; TE = test ergometrico; PAP = pressione in arteria polmonare				

Valvulopatie Operate

Le problematiche post-operatorie (versamento pleurico, complicazioni di tipo respiratorio, neurologico, eccetera) e i benefici del training fisico nei pazienti valvulopatici sottoposti a intervento sostitutivo (con protesi biologiche o meccaniche) o conservativo (con commissurotomia o valvuloplastica), sono simili a quelli dei pazienti sottoposti a rivascolarizzazione miocardica^(15,21-23).

Prima della correzione chirurgica, molti soggetti presentano una classe NYHA avanzata⁽³⁻⁴⁾, alla quale contribuisce il lungo periodo di inattività fisica, con marcata riduzione della capacità funzionale. I soggetti sottoposti a sostituzione valvolare mitralica presentano generalmente una minore tolleranza all'esercizio, rispetto ai soggetti con sostituzione valvolare aortica, soprattutto in presenza di ipertensione polmonare residua⁽²⁴⁾. A distanza di 6

mesi dall'intervento, in assenza di trattamento riabilitativo, si verifica un miglioramento dei sintomi corrispondente in media ad una classe NYHA⁽²⁵⁾. Tuttavia, pur in presenza di un miglioramento clinico, non sono stati rilevati incrementi significativi del VO_2 picco^(25,26). Infine, alcuni autori hanno rilevato in molti pazienti la persistenza, a distanza di 6-12 mesi dall'intervento di sostituzione valvolare mitralica o mitro-aortica, di una pressione arteriosa polmonare elevata a riposo, che aumenta esageratamente durante sforzo⁽²⁷⁾. Nei pazienti operati di sostituzione valvolare mitralica e/o aortica, studi di piccole dimensioni, randomizzati e non randomizzati⁽²⁸⁻³¹⁾, hanno dimostrato un significativo miglioramento della capacità funzionale nei soggetti sottoposti a training fisico rispetto al gruppo di controllo. Altri autori, comunque, hanno documentato un significativo incremento del VO_2 picco, anche nei soggetti di controllo, ai quali non veniva tuttavia proibita l'attività fisica domiciliare⁽³²⁾. Questo suggerisce la possibilità di applicare strategie di trattamento alternative, in forma "autogestita" (home rehabilitation).

Estremamente limitati sono i dati presenti in letteratura sull'efficacia dell'esercizio fisico dopo commissurotomia mitralica transvenosa.

Due studi^(33,34), condotti su piccole casistiche, hanno dimostrato un miglioramento della capacità funzionale e dei parametri metabolici in assenza di complicazioni.

In un recente studio prospettico multicentrico⁽³⁵⁾, sono stati riportati i risultati di un programma di training fisico di 3 settimane, iniziato in media dopo 16 giorni da un intervento di plastica mitralica. Scopo principale dello studio era quello di dimostrare che un training fisico precoce, oltre ad avere un effetto positivo sulla capacità funzionale, non presenta effetti sfavorevoli sul rimodellamento ventricolare e sul processo di guarigione del tessuto valvolare. È stato infatti documentato un aumento statisticamente significativo della frazione d'eiezione (+3,6%), del VO_2 picco (+22%) e del VO_2 alla soglia anaerobica (+16%), in assenza di ricomparsa o di aggravamento della insufficienza mitralica. Questi risultati sono stati confermati ed avvalorati anche da un significativo miglioramento della qualità di vita osservato in uno studio caso-controllo non randomizzato, condotto su soggetti sottoposti a valvuloplastica e/o sostituzione valvolare aortica e mitralica.

Le linee guida italiane e statunitensi considerano tutti i soggetti operati come candidati alla riabilitazione cardiologica e a programmi di training

fisico^(21,36). Tuttavia, secondo le raccomandazioni della Società Europea di Cardiologia, i candidati ottimali ad un programma riabilitativo, sarebbero soltanto i soggetti con normale funzione di pompa, sottoposti con successo a plastica della mitrale o a sostituzione valvolare aortica⁽²³⁾. In quest'ultimo caso, va ricordato che le protesi biologiche stentless di origine animale e quelle di origine umana homograft ed autograft sono caratterizzate da un profilo emodinamico via via migliore e permettono, quindi, un programma riabilitativo con impegno cardiovascolare progressivamente maggiore⁽³⁷⁾. Non esistono, pertanto, controindicazioni assolute ad un programma riabilitativo, che andrà proposto a tutti i pazienti operati e che dovrà essere adattato in base all'età, alle patologie concomitanti, alla capacità funzionale e alla funzione ventricolare residua. I pazienti candidati al training fisico dovrebbero essere sottoposti ad un test da sforzo sottomassimale, a distanza di 2 settimane dall'intervento⁽²³⁾, o ad un test massimale a 3-4 settimane⁽²¹⁾. Anche per questi pazienti bisognerà tener conto delle limitazioni interpretative dell'esame ergometrico⁽³⁸⁾. Un altro problema è costituito dalle protesi di piccola taglia (<21 mm) che, soprattutto negli individui con grossa corporatura, possono dare origine al fenomeno del mismatch protesi-paziente⁽³⁹⁾. Nel sospetto di tale evenienza, sarà opportuno sottoporre il paziente ad eco-stress da sforzo, che potrà evidenziare uno sproporzionato incremento del gradiente pressorio transprotesico durante esercizio fisico⁽⁴⁰⁾. L'incremento ripetuto del gradiente transprotesico comporta un sovraccarico cronico del ventricolo sinistro, causa di una ridotta regressione nel tempo dell'ipertrofia ventricolare e delle possibili complicanze ad essa correlate (aritmie ventricolari, sincope, aumento della mortalità)^(41,42). I pazienti con mismatch protesi-paziente dovranno perciò essere avviati a programmi di training ad intensità moderata. Nei pazienti con importante decondizionamento fisico l'esercizio dovrebbe iniziare a carichi di lavoro molto bassi e aumentato gradualmente per intensità e durata nelle successive sedute (sino a 30-40 minuti per seduta), continuando il programma riabilitativo per circa 6 mesi⁽¹⁵⁾. Inoltre, dato che la guarigione della ferita toracica richiede in genere da 4 a 6 settimane, gli esercizi con la parte superiore del corpo in grado di provocare tensione a livello dello sterno, dovrebbero essere evitati nei primi 3 mesi dopo l'intervento⁽⁴³⁾. In caso di concomitante scompenso cardiaco le indicazioni e le modalità di effettuazione dell'esercizio fisico sono analoghe a quelle degli altri soggetti con scompenso cardiaco.

Bibliografia

1. Bonow R.O., Carabello B., de Leon A.C. Jr, et al.: *Guidelines for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients with Valvular Heart Disease)*. Circulation. 1998; 98: 1949-84.
2. Gibbons R.J., Balady G.J., Beasley J.W., et al.: *ACC/AHA guidelines for exercise testing: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing)*. J. Am. Coll. Cardiol. 1997; 30: 260-311.
3. Gibbons R.J., Balady G.J., Bricker J.T., Chaitman B.R., Fletcher G.F., Froelicher V.F., Mark D.B., McCallister B.D., Mooss A.N., O'Reilly M.G., Winters W.L. Jr, Gibbons R.J., Antman E.M., Alpert J.S., Faxon D.P., Fuster V., Gregoratos G., Hiratzka L.F., Jacobs A.K., Russell R.O., Smith S.C. Jr: *American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines)*. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). Circulation. 2002; 106: 1883-92.
4. *American Thoracic Society; American College of Chest Physicians*. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing Am. J. Respir. Crit. Care. Med. 2003 15; 167: 211-77
5. Chirillo F., Totis O., Salvador L., Bruni A., Stritoni P.: *Valvulopatia mitralica. Trattato di Cardiologia*. Associazione Nazionale Medici Cardiologi Ospedalieri. Excerpta Medica editore. Milano, 2000, vol II, 1713
6. Delise P., Guiducci U., Zeppilli P., D'Andrea L., Proto C., Bettini R., Villella A., Caselli G., Giada F., Pelliccia A., Penco M., Thiene G., Notaristefano A., Spataro A.: *Cardiological protocols on evaluation of fitness for competitive sports*. Ital. Heart J. Suppl. 2005; 6: 502-46.
7. Lebrun F., Lancellotti P., Pierard L.A.: *Quantitation of functional mitral regurgitation during bicycle exercise in patients with heart failure*. J. Am. Coll. Cardiol. 2001, 38: 1685-92.
8. Robert A., Van Craeynest D., Van Craeynest D., D'Hondt A.M., Gerber B.L., Pasquet A., Melin J.A., De Kock M., Vanoverschelde J.L.: *Contribution of exercise-induced mitral regurgitation to exercise stroke volume and exercise capacity in patients with left ventricular systolic dysfunction*. Circulation 2002, 106: 1342-48.
9. Pina I.L., Apstein C.S., Balady G.J., Belardinelli R., Chaitman B.R., Duscha B.D., Fletcher B.J., Fleg J.L., Myers J.N., Sullivan M.J.: *American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. Exercise and Heart Failure. A Statement From the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention*. Circulation. 2003; 107: 1210-25.

10. Rahimtoola S.H., Durairaj A., Mehra A., Nuno I.: *Current evaluation and management of patients with mitral stenosis*. *Circulation* 2002; 106: 1183-88.
11. Bonow R.O., Cheitlin M.D., Crawford M.H., Douglas P.S.: *36th Bethesda Conference. Eligibility Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities. Task Force 3: Valvular Heart Disease*. *J.A.C.C.* 2005; 45: 1334-40.
12. Antonini Canterin F., Pavan D., Nicolosi G.L.: *Malattie della valvola aortica*. In GL Nicolosi: *Trattato di Ecocardiografia Clinica*. Ed Piccin, Padova, 1999: 1121
13. Wisenbaugh T., Spann J.F., Carabello B.A.: *Differences in myocardial performance and load between patients with similar amounts of chronic aortic versus chronic mitral regurgitation*. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1984; 3: 916-23.
14. Delise P., Guiducci U., Zeppilli P., D'Andrea L., Proto C., Bettini R., Villella A., Caselli G., Giada F., Pelliccia A., Penco M., Thiene G., Notaristefano A., Spataro A.: *Cardiological guidelines for competitive sports eligibility*. *Ital. Heart J.* 2005; 6: 661-702.
15. Wenger N.K., Froelicher E.S., Smith L.K., et al.: *Cardiac Rehabilitation. Clinical Practice Guideline No. 17*. Rockville, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research and the National Heart, Lung, and Blood Institute. AHCPR Publication No. 96-0672. October 1995.
16. Cecconi M., Nistri S., Quarti A., Manfrin M., Colonna P.L., Molini E., Perna G.P.: *Aortic dilatation in patients with bicuspid aortic valve*. *J. Cardiovasc. Med.* 2006; 7: 11-20
17. *Hurst's The Heart*, by Fuster V., Alexander R.W., O'Rourke R.A., Roberts R., King III S.B., Nash I.S., Prystowsky E.N.: McGraw-Hill, 11th Edition, 2004.
18. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (6th ed.). New York, NY: Lippincott Williams and Wilkins. ACSM (2000).
19. *Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs* (4th ed.). Champaign, I.L.: Human Kinestics. AACVPR (2004).
20. Antonini-Canterin F., Burelli C., Pavan D., Cassin M., Nicolosi G.L.: *Valvulopatia aortica*, in *Trattato di Cardiologia ANMCO*, Ed Excerpta Medica 2000: 1757.
21. Ceci V., Chieffo C., Giannuzzi P., Boncompagni F., Jesi P., Schweiger C., Assennato P., Griffo R., Scrutinio D.: *Cardiac rehabilitation*. *Cardiologia*. 1999; 44: 543-78
22. Stewart K.J., Badenhop D., Brubaker P.H., Keteyian S.J., King M.: *Cardiac rehabilitation following percutaneous revascularization, heart transplant, heart valve surgery, and for chronic heart failure*. *Chest*. 2003; 123: 2104-11.
23. Butchart E.G., Gohlke-Barwolf C., Antunes M.J., Tornos P., De Caterina R., Cormier B., Prendergast B., Iung B., Bjornstad H., Leport C., Hall R.J., Vahanian A.: *Recommendations for the management of patients after heart valve surgery*. *Eur. Heart J.* 2005; 26: 2463-71
24. Gohlke-Barwolf C., Gohlke H., Samek L., Peters K., Betz P., Eschenbruch E., Roskamm H.: *Exercise tolerance and working capacity after valve replacement*. *J. Heart Valve Dis.* 1992; 1: 189-95.
25. Le Tourneau T., de Groote P., Millaire A., Foucher C., Savoye C., Pigny P., Prat A., Warembourg H., Lablanche J.M.: *Effect of mitral valve surgery on exercise capacity, ventricular ejection fraction and neurohormonal activation in patients with severe mitral regurgitation*. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 36:2263-69.

26. Ueshima K., Kamata J., Kobayashi N., Saito M., Sato S., Kawazoe K., Hiramori K.: *Effects of exercise training after open heart surgery on quality of life and exercise tolerance in patients with mitral regurgitation or aortic regurgitation*. Jpn. Heart J. 2004; 45: 789-97.
27. Carstens V., Behrenbeck D.W., Hilger H.H.: *Exercise capacity before and after cardiac valve surgery*. Cardiology. 1983; 70: 41-49.
28. Sire S.: *Physical training and occupational rehabilitation after aortic valve replacement*. Eur. Heart J. 1987; 8: 1215-20.
29. Petrunina L.V.: *Patient physical rehabilitation after mitral or aortic valve prosthesis*. Kardiologija. 1980; 20: 51-53.
30. Landry F., Habel C., Desaulniers D., Dagenais G.R., Moisan A., Cote L.: *Vigorous physical training after aortic valve replacement: analysis of 10 patients*. Am. J. Cardiol. 1984; 53: 562-66.
31. Habel-Verge C., Landry F., Desaulniers D., Dagenais G.R., Moisan A., Cote L., Robitaille N.M.: *Physical fitness improves after mitral valve replacement*. CMAJ. 1987; 136: 142-47.
32. Jairath N., Salerno T., Chapman J., Dornan J., Weisel R.: *The effect of moderate exercise training on oxygen uptake post-aortic/mitral valve surgery*. J. Cardiopulm. Rehabil. 1995; 15: 424-30.
33. Douard H., Chevalier L., Labbe L., Choussat A., Broustet J.P.: *Physical training improves exercise capacity in patients with mitral stenosis after balloon valvuloplasty*. Eur. Heart J. 1997; 18: 464-69.
34. Lim H.Y., Lee C.W., Park S.W., Kim J.J., Song J.K., Hong M.K., Jin Y.S., Park S.J.: *Effects of percutaneous balloon mitral valvuloplasty and exercise training on the kinetics of recovery oxygen consumption after exercise in patients with mitral stenosis*. Eur Heart J. 1998; 19: 1865-71.
35. Meurin P., Iliou M.C., Driss A.B., Pierre B., Corone S., Cristofini P., Tabet J.Y.: *Working Group of Cardiac Rehabilitation of the French Society of Cardiology. Early exercise training after mitral valve repair: a multicentric prospective French study*. Chest. 2005; 128: 1638-44.
36. Fletcher G.F., Balady G.J., Amsterdam E.A., Chaitman B., Eckel R., Fleg J., Froelicher V.F., Leon A.S., Pina I.L., Rodney R., Simons-Morton D.A., Williams M.A., Bazzarre T.: *Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association*. Circulation. 2001; 104: 1694-740.
37. Ciani R.: *Protesi valvolari cardiache e gestione del valvulopatico operato*. Trattato di Cardiologia. Associazione Nazionale Medici Cardiologi Ospedalieri. Excerpta Medica editore. Milano, 2000, vol II, 1847-82
38. Borer J.S., Rosing D.R., Kent K.M., et al.: *Left ventricular function at rest and during exercise after aortic valve replacement in patients with aortic regurgitation*. Am. J. Cardiol. 1979; 44: 1297-305
39. Pibarot P., Dumesnil J.G.: *Hemodynamic and clinical impact of prosthesis-patient mismatch in the aortic valve position and its prevention*. J. Am. Coll. Cardiol. 2000; 36: 1131-41

40. Alonso Gomez A.M., Aros F., Bello M.C., et al.: *The prescription of physical exercise in the individual with aortic prostheses. The role of Doppler exercise study.* Rev. Esp. Cardiol. 1993; 46: 727-34
41. Sullivan J.M., Zwaag R.V., El-Zeky F., Ramanathan K.B., and Mirvis D.M.: *Left ventricular hypertrophy: effect on survival.* J. Am. Coll. Cardiol. 1993; 22: 508-13
42. De Piccoli B., Giada F.: *Sport activity in subjects with valvular heart prostheses.* J. Sports Cardiol. 2006: (in press).
43. Pollock M.L., Franklin B.A., Balady G.J., Chaitman B.L., Fleg J.L., Fletcher B., Limacher M., Pina I.L., Stein R.A., Williams M., Bazzarre T.: *Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association.* Circulation. 2000; 101: 828-33.

L'ESERCIZIO FISICO NEL PAZIENTE CON CARDIOPATIE CONGENITE

Paolo Zeppilli, Fernando Maria Picchio, Raffaele Calabrò,
Pierluigi Colonna, Armando Calzolari, Berardo Sarubbi,
Umberto Berrettini, Gabriele Vignati

Sommario

Premessa

Indicazioni e Controindicazioni all'Attività Fisico-Sportiva

Premessa

La pratica regolare dell'esercizio fisico e dello sport per la promozione ed il mantenimento della salute, generale e cardiovascolare, trova una specifica applicazione nell'infanzia e nell'adolescenza, epoche nelle quali, oltre agli importanti aspetti psicologici e sociali, tale pratica ha anche un insostituibile ruolo educativo e formativo. In questo contesto, sono sempre più giustificate le istanze rivolte alla classe medica, affinché autorizzi, e meglio incoraggi, l'attività fisico-sportiva anche nei bambini ed adolescenti con cardiopatie congenite operate e non. Tali istanze, naturalmente, sono rese sempre più attuali dai vertiginosi progressi diagnostici e terapeutici della Cardiologia e Cardiochirurgia Pediatrica. La restituzione ad una "*vita normale*" di un numero sempre maggiore di "*cardiopatici congeniti gravi*", condannati in passato all'inattività fisica, obbliga oggi pediatri, cardiologi e medici dello sport a definire nuove "linee guida", atte a favorire l'attività fisico-sportiva in generale, e a definire, per quanto possibile, quella ideale per ciascun paziente. A tal fine, una corretta prescrizione dell'attività fisica dovrebbe coniugare **due punti fondamentali**:

1. soddisfare, per quanto possibile, le aspettative di reinserimento nella vita attiva e nel mondo sportivo, del giovane paziente o ex-paziente nel rispetto del suo delicato equilibrio psicologico;

2. scegliere un'attività fisico-sportiva capace di apportare benefici sul piano psichico e fisico con un rischio di complicanze, nel breve e nel lungo periodo, ragionevolmente trascurabile o almeno pari ai vantaggi previsti. Il problema non è certo di facile soluzione. La popolazione dei soggetti con cardiopatie congenite è variegata, non solo per lo spettro molto ampio delle malformazioni, ma perché in una stessa cardiopatia è possibile incontrare sia pazienti “*in storia naturale*” (in numero oggi sempre inferiore), sia pazienti operati e tra questi, soggetti trattati in tempi diversi, con tecniche eterogenee e con risultati anatomico-funzionali e clinici differenti. Ciò rende ragione dell'assoluta necessità di una stretta collaborazione tra medico dello sport, cardiologo pediatra curante e cardiocirurgo responsabile del trattamento.

Indicazioni e Controindicazioni all'Attività Fisico-Sportiva

I protocolli COCIS edizione 2003^(1,2), hanno dedicato un intero capitolo ai criteri d'idoneità agonistica nei diversi tipi di cardiopatie congenite. Ad essi rimandiamo coloro i quali intendano approfondire singole problematiche legate a patologie specifiche. In questo ambito, ci limiteremo a fornire alcune indicazioni a carattere generale.

Prima di prescrivere qualsiasi attività fisica o sportiva in un bambino, adolescente o giovane adulto con cardiopatia congenita, prima e dopo l'eventuale correzione chirurgica, sono necessari:

1. un preciso *inquadramento diagnostico della patologia* ed una definizione della sua gravità. Entrambi questi aspetti sono oggi resi agevoli dall'ampia disponibilità di metodiche non invasive quali, l'ECG a riposo, l'ECG da sforzo e di Holter, l'ecocardiogramma in tutte le sue applicazioni, la risonanza magnetica, eccetera;
2. una ragionevole *previsione sulla possibile evoluzione nel tempo* della cardiopatia e dell'eventuale *impatto su di essa*, sia esso favorevole o sfavorevole, *dell'attività fisico-sportiva prescelta*;
3. la valutazione, per quanto possibile oggettiva, della capacità *funzionale del soggetto*, mediante test da sforzo, o meglio ancora mediante un test cardio-

polmonare. Il test cardio-polmonare è particolarmente utile nei soggetti con cardiopatie congenite complesse sottoposte a correzione chirurgica, che si accompagnano, prima dell'intervento, ad una grave riduzione della capacità funzionale.

Al riguardo, i protocolli COCIS-2003⁽¹⁻²⁾, hanno individuato un breve elenco di *cardiopatie congenite che, per gravità e/o complessità, controindicano di per sé la pratica sportiva agonistica*. In questo gruppo sono state inserite:

- Anomalia di Ebstein, atresia della tricuspide
- Atresia della polmonare, a setto integro o con difetto interventricolare (quando non è stato possibile il recupero completo del ventricolo destro)
- Sindrome di Eisenmenger
- Ipertensione polmonare primitiva
- Trasposizione congenitamente corretta delle grandi arterie e trasposizione delle grandi arterie corretta secondo Mustard o Senning (vedi avanti)
- Difetti associati dell'efflusso ventricolare sinistro
- Origine anomala delle arterie coronarie
- Cuore univentricolare
- Sindrome di Marfan e di Ehlers-Danlos

A queste vanno aggiunte tutte le cardiopatie nelle quali la correzione chirurgica abbia implicato l'apposizione di condotti protesici e/o protesi valvolari (salvo limitate e specifiche eccezioni). In queste forme, vale il principio generale di auorizzare ed incoraggiare, nei limiti del possibile, un'attività fisica a carattere riabilitativo di tipo dinamico e d'intensità lieve.

Fortunatamente, la maggior parte dei bambini ed adolescenti con difetti congeniti ha forme meno gravi o corrette con "relativo" successo in età precoce. Anche in questi casi, tuttavia, al fine d'evitare che l'attività fisico-sportiva divenga uno strumento terapeutico improprio o pericoloso per la salute, è necessario un approccio metodologico rispettoso dei tre punti sopra indicati. La *valvola aortica bicuspidè* è una delle cardiopatie che meglio esemplifica la necessità di un approccio corretto. La valvola aortica bicuspidè, infatti, si caratterizza per un'ampia variabilità dello spettro anatomo-funzionale e clinico. Accanto a forme "*semplici*", trascurabili sul piano emodinamico (con assente o minima ostruzione all'efflusso e/o rigurgito), nelle quali è possibile autorizzare anche un'attività sportiva di tipo agonistico, se ne trovano altre

“*complicate*”, caratterizzate da stenosi o insufficienza valvolare severa, e/o associate a coartazione aortica, anomalie d’origine delle coronarie, e/o a dilatazione progressiva dell’aorta ascendente a rischio di dissezione. In queste forme, ovviamente, la scelta dell’attività fisica-sportiva deve essere affidata a cardiologi esperti. Essa deve basarsi sul quadro anatomo-clinico complessivo e, nei soggetti operati, sul tipo intervento subito e sugli eventuali difetti residui⁽³⁻⁸⁾.

Appare chiaro, in sostanza, che se l’attività fisica e sportiva va sempre incoraggiata nei bambini ed adolescenti con difetti congeniti, l’indicazione a praticarla deve essere affidata ad esperti della materia. In proposito, proprio gli esperti del COCIS-2003 hanno “allargato” sensibilmente gli “orizzonti sportivi” anche per i pazienti con *cardiopatie congenite complesse* sottoposte a correzione anatomica e funzionale “completa” alla nascita o in età precoce. In particolare, hanno dato indicazioni per alcune tra le più comuni, quali la *Tetralogia di Fallot*⁽⁹⁻¹¹⁾ (ampio difetto interventricolare con aorta a cavaliere e stenosi polmonare) e la *Trasposizione delle grandi arterie* (TGA). La TGA è caratterizzata dall’inversione dei normali rapporti tra grandi arterie e ventricoli (l’aorta nasce dal ventricolo destro e viceversa): essa viene oggi corretta mediante “*switch arterioso*” (aorta ed arteria polmonare vengono riportate nella loro normale posizione anatomica e le coronarie reimpiantate), un intervento che, a differenza di quelli di Mustard o Senning (nei quali venivano invertiti i ritorni venosi), consente in molti casi di ripristinare una “quasi normalità” anatomica e funzionale^(12,13).

Sia nei soggetti con Tetralogia di Fallot che in quelli con TGA, oltre alla possibilità, prevista dal COCIS-2003, di praticare alcune attività agonistiche (sport equestri, vela, eccetera), è opportuno incoraggiare e prescrivere la pratica regolare di *attività fisico-sportive dinamiche con impegno cardiovascolare costante ad intensità lieve*. Nei casi con buona capacità funzionale ed assenza di fenomeni aritmici, si possono incoraggiare anche attività d’intensità maggiore.

La “prescrizione”, naturalmente, deve essere aggiornata almeno annualmente, mediante un controllo cardiologico completo, essendo documentata la possibilità di un deterioramento nel tempo delle valvole cardiache e delle altre strutture interessate dalla correzione chirurgica. In generale, dovrebbero essere evitate *attività di potenza*, con impegno cardiovascolare di pressio-

ne, particolarmente se d'intensità medio-elevata. Tali attività possono aumentare il rischio di complicanze, specie nei soggetti con dilatazione primitiva dell'aorta o evidenziatasi nel tempo, anche dopo la correzione chirurgica della cardiopatia.

Bibliografia

1. C.O.C.I.S. (Comitato Cardiologico per l'Idoneità allo Sport): *Protocolli cardiologici per il giudizio d'idoneità allo sport agonistico-2003*. CESI ed., Roma, 2003; 53-70.
2. Colonna P.L., Zeppilli P., Perna G.P., Sanna N.: *Cardiopatie congenite e Sport*. In: P. Zeppilli. *Cardiologia dello Sport*. CESI ed., Roma 2001; 571-618.
3. Fedak P., Verma S., David T.D. et al.: *Clinical and pathophysiological implications of a bicuspid aortic valve*. *Circulation* 2002; 106: 900-04
4. Baldinelli A., Cecconi M., Perna G.P.: *La bicuspidia aortica: aspetti clinici anatomico-funzionali. Esperienza ecocardiografica*. *Sports Card*. 2002; 3 (1):19-22.
5. Nistri S., Sorbo M.D., Marin M. et al.: *Aortic root dilatation in young men with normally functioning bicuspid aortic valves*. *Heart*. 1999 Jul; 82 (1): 19-22.
6. Alegret J.M., Duran I., Palazon O. et al.: *Prevalence of and predictors of bicuspid aortic valves in patients with dilated aortic roots*. *Am. J. Cardio*. 2003; 91 (1): 619-22.
7. Fullerton D.A., Fredericksen J.W., Sundaresan R.S., Horvath K.A.: *The Ross procedure in adults: intermediate-term results*. *Ann. Thorac. Surg*. 2003 Aug; 76 (2): 471-76; discussion 476-77.
8. Cheung M.M., Sullivan I.D., de Leval M.R., Tsang V.T., Redington A.N.: *Optimal timing of the Ross procedure in the management of chronic aortic incompetence in the young*. *Cardiol. Young*. 2003 Jun; 13 (3): 253-57.
- 9 Sarubbi B., Pacileo G., Pisacane C. et al.: *Exercise capacity in young patients after total repair of tetralogy of Fallot*. *Pediatr. Cardiol*. 2000; 21: 211-15.
10. Tokumura M., Yoshida S., Kojima Y., Nanri S.: *Impaired cardiorespiratory response to brief sudden strenuous exercise in the postoperative tetralogy of Fallot patients: a ten-second pedaling test*. *Pediatr. Cardiol*. 2002; 23: 496-501.
11. Gatzoulis M.A., Balaji S., Webber S.A. et al.: *Risk factors for arrhythmia and sudden cardiac death late after repair of tetralogy of Fallot: a multicentre study*. *Lancet* 2000 Sep 16; 356 (9234): 975-81.
12. Wilson N.J., Clarkson P.M., Barratt-Boyes B.G., et al.: *Long-term outcome after the Mustard repair for simple transposition of the great arteries: 28-year follow-up*. *J. Am. Coll. Cardiol*. 1998; 32: 758-65.
13. Reybrouck T., Eyskens B., Mertens L., Defoor J., Daenen W., Gewillig M.: *Cardiorespiratory exercise function after the arterial switch operation for transposition of the great arteries*. *Eur. Heart J*. 2001; 22 (12): 1052-59

L'ESERCIZIO FISICO NEL PAZIENTE CON ARTERIOPATIA OBLITERANTE CRONICA PERIFERICA

Roberto Carlon, Giuseppe Maria Andreozzi, Alfredo Leone

Sommario

Arteriopatia Obliterante Cronica Periferica

Definizione e Classificazioni

Epidemiologia

Prognosi

Qualità di Vita

Valutazione Funzionale

Il Training Fisico

Generalità e Definizioni

Meccanismo d'Azione e Modalità di Esecuzione

Protocolli

Controindicazioni e Complicanze

Effetti sulla Morbilità e Mortalità

Raccomandazioni

L'Arteriopatia Obliterante Cronica Periferica

Definizione e classificazioni. L'arteriopatia obliterante cronica periferica (AOCP) è una sindrome clinica legata alla riduzione della portata ematica distrettuale agli arti inferiori. Il sintomo principale dell'AOCP è rappresentato dalla *claudicatio intermittens*, definita come un dolore crampiforme ai muscoli dell'arto inferiore (natica, coscia o gamba) che compare durante deambulazione o salendo le scale, si manifesta ogni volta al medesimo sforzo e recede prontamente con la cessazione dello stesso. La localizzazione del dolore dipende dalla sede e dall'estensione delle lesioni vascolari: le lesioni a livello femorale, popliteo o tibiale producono un dolore crampiforme a carico dei muscoli del polpaccio, mentre lesioni prossimali a livello aorto-iliaco producono sintomi a livello del gluteo, anca e coscia. Le classificazioni più diffuse dell'AOCP sono quella di Fontaine e quella di Rutherford. La **tabella 1** riporta le due classificazioni, i segni, i sintomi e le principali alterazioni fisiopatologiche di ogni stadio.

Tabella 1 - Classificazioni di Fontaine e Rutherford dell'arteriopatia obliterante cronica periferica

Fontaine				Rutherford		
Stadio	Clinica	Segni e sintomi	Fisiopatologia	Clinica	Grado	Categoria
1°	asintomatico	scoperta casuale di calcificazioni aorto-iliache	placca ATS, placca a rischio infiammazione, aterotrombosi	asintomatico	0	0
2° A	claudicatio lieve	ACD >200 m. T. RECUPERO <2 min	discrepanza tra richiesta muscolare e apporto arterioso di ossigeno	claudicatio lieve	I	1
2° B	claudicatio moderata o severa	ACD <200 m. T. RECUPERO >2 min	elevata discrepanza tra richiesta muscolare e apporto arterioso di ossigeno	claudicatio moderata	I	2
		ACD <100-80 m. T. RECUPERO >2 min	elevata discrepanza tra richiesta muscolare e apporto arterioso di ossigeno + acidosi	claudicatio severa	I	3
3°	dolore ischemico a riposo	dolore ischemico a riposo	severa ipossia cutanea e acidosi	dolore ischemico a riposo	II	4
4°	ulcere ischemiche o gangrena	necrosi	severa ipossia cutanea e acidosi, infezione	piccola perdita di tessuto	III	5
		gangrena	severa ipossia cutanea e acidosi, infezione	grande perdita di tessuto	III	6

ACD = distanza assoluta di claudicatio (absolute claudication distance);
T. RECUPERO = tempo di riposo necessario per la scomparsa del dolore ischemico, con possibilità di riprendere l'esercizio; ATS = aterosclerosi, aterosclerotico.

Epidemiologia. La reale incidenza e prevalenza dell'AACP varia a seconda della popolazione studiata e dello strumento diagnostico utilizzato. Utilizzando la misura dell'indice pressorio caviglia/braccio, la prevalenza di AACP nella popolazione generale è del 2,5% tra i 40 e 59 anni, dell'8,3% tra i 60 e 69 anni e del 18,8% tra i 70 e 79 anni, superando di almeno 5 volte quella della sola *claudicatio*⁽¹⁾. Recentemente, in soggetti di età >65 anni, è stata riportata una prevalenza di *claudicatio* pari al 3,6% negli uomini e al 2,3% nelle donne⁽²⁾.

Prognosi. La prognosi del paziente con AACP è differente nei vari stadi della malattia. Il paziente con *claudicatio* lieve (cioè con *claudicatio* >200 m.), è destinato a rimanere stabile in circa il 75% dei casi e presenta un rischio di evoluzione verso stadi più avanzati pari al 25% in 2-5 anni⁽³⁾. Questa prognosi apparente benigna è però gravata da un elevato rischio cardiovascolare globale: 5% di eventi non fatali e 30% di mortalità a 5 anni^(3, 4). Al contrario, la storia naturale del paziente con *claudicatio* moderata, cioè con distanza di *claudicatio* inferiore a 200 metri e ancor più con *claudicatio* severa, cioè con distanza di *claudicatio* inferiore a 100 metri, sono gravate da un'incidenza di mortalità a 3 anni pari al 20% e da un ancor più pesante rischio di progressione della malattia locale⁽⁴⁾.

Qualità di vita. Il paziente con *claudicatio intermittens* presenta un significativo deterioramento della qualità di vita, dimostrato utilizzando sia strumenti generici (SF-36) sia strumenti specifici (WIQ, *walking impairment questionnaire*) di valutazione⁽⁵⁻⁷⁾.

Valutazione funzionale. Il metodo più accreditato per valutare la capacità di marcia del paziente con AACP è il treadmill test. I protocolli utilizzati possono essere sia a carico costante (velocità 3,2 Km/h, pendenza 12%), sia di tipo incrementale. In quest'ultimo caso, la velocità è costante (3,2 Km/h) e la pendenza in gradi aumenta del 3,5% ogni 3 minuti (Hiatt protocol) o del 2% ogni 2 minuti (Gardner protocol)⁽⁸⁾. In entrambi i casi, i parametri da misurare sono la distanza che induce i primi fastidi muscolari senza impedimento a continuare la marcia, cioè la distanza di *claudicatio* iniziale (*initial claudication distance*, ICD); la distanza alla quale il paziente è costretto ad arrestare l'esercizio per la presenza di dolore crampiforme, cioè la distanza di *claudi-*

clatio assoluta (*absolute claudication distance*, ACD). La capacità di marcia può essere espressa anche dalla misura del tempo di *claudicatio* iniziale (*claudication pain time*, CPT) e totale (*maximum walking time*, MWT). Nella valutazione del paziente con *claudicatio* possono essere utilizzati sia i protocolli a carico costante sia quelli di tipo incrementale, anche se nei soggetti meno compromessi, con ICD o ACD relativamente elevata, sarebbero da preferire quelli di tipo incrementale⁽⁹⁾. Nella pratica clinica la misura della capacità di marcia può essere eseguita anche mediante la misura della marcia spontanea in piano. Tuttavia, il treadmill test è indispensabile quando il paziente deve essere sottoposto ad un protocollo di training fisico.

Il Training Fisico

Generalità e definizioni. Il training fisico è universalmente riconosciuto come il metodo più efficace per migliorare la capacità di marcia del paziente con AOCP. Esso dovrebbe essere sempre associato al trattamento farmacologico anti-aterotrombotico volto al rallentamento della progressione della malattia⁽¹⁰⁾. L'utilità del training fisico nel paziente claudicante è dimostrata da numerosi studi clinici di piccole dimensioni, spesso non randomizzati, e da alcune metanalisi. Una metanalisi di 21 studi pubblicati dal 1966 al 1993, compresi studi non controllati ed osservazionali⁽¹¹⁾, ha rilevato un aumento medio della capacità di marcia iniziale (ICD e CPT) e totale (ACD e MWT) rispettivamente del 179% e del 122%. I fattori predittivi di risposta positiva sono risultati una durata delle sedute di allenamento non inferiore a 30 minuti, una frequenza di allenamento non inferiore ad almeno 3 sedute/settimana ed un periodo totale di training non inferiore a 6 mesi. Questi risultati sono stati confermati da una successiva meta-analisi⁽¹²⁾ che ha considerato soltanto 10 dei 49 studi pubblicati dal 1966 al 1996 inizialmente identificati, 6 randomizzati e 4 aperti. Più recentemente, il gruppo della Cochrane Collaboration⁽¹³⁾ ha valutato solo gli studi randomizzati pubblicati dal 1966 al 1997, per un totale di quasi 250 pazienti in 10 studi. In questa metanalisi l'aumento medio della capacità d'esercizio è stata del 150% (range 74%-230%). Molti altri studi⁽¹⁴⁻¹⁹⁾, tutti con un basso numero di pazienti arruolati (da 26 a 61), hanno confermato il miglioramento indotto dal training fisico sulle capacità d'esercizio nei pazienti con AOCP.

Un solo studio⁽²⁰⁾ non ha confermato i risultati positivi sopra riportati. Tuttavia, va sottolineato che in questo studio la compliance dei pazienti arruolati è stata molto bassa (49%). Molti studi, inoltre, hanno documentato un miglioramento della capacità fisica generale dei pazienti sottoposti a training, con un aumento del massimo consumo di ossigeno⁽²¹⁾ ed una riduzione della frequenza cardiaca, della ventilazione e del consumo di ossigeno a parità di carichi sottomassimali⁽³⁾. In ultima analisi, i pazienti camminano più frequentemente, ad una velocità maggiore e per tempi più lunghi⁽²²⁾.

Il miglioramento della capacità di marcia è risultato indipendente dalla presenza di fattori di rischio associati, quali il fumo⁽²³⁾ e di altre patologie, quali il diabete^(19, 24), la cardiopatia ischemica o altre vasculopatie⁽¹⁹⁾.

Meccanismo d'azione e modalità di esecuzione. Il meccanismo d'azione attraverso il quale il training esercita i sopradescritti effetti favorevoli non è completamente noto. Dai dati disponibili è possibile ipotizzarne più d'uno^(25, 26) (tabella 2).

Tabella 2 - Possibili meccanismi d'azione del training fisico nell'arteriopatia obliterante cronica periferica
<p>- Effetti sul flusso ematico Ridistribuzione favorevole del sangue tra cute e muscoli e tra i vari gruppi muscolari Aumento della densità dei capillari (neoangiogenesi) Aumento della vasodilatazione endotelio-dipendente Miglioramento della reologia del sangue</p>
<p>- Effetti sul muscolo e sul metabolismo Aumento estrazione di O₂ da parte del muscolo ischemico Aumento degli enzimi ossidativi Aumento dell'attività dell'ossido nitrico Precondizionamento ischemico Miglioramento del metabolismo della carnitina</p>
<p>- Effetti generali Riduzione dei fattori di rischio aterosclerotico Miglioramento della funzione endoteliale Riduzione dei markers di infiammazione cronica Modificazioni nella percezione del dolore</p>

Il programma di training fisico nel paziente con AOCPP viene classificato in base alle modalità con cui viene realizzato: col termine di *training fisico controllato*, s'intende il training effettuato con la supervisione di personale medico e infermieristico esperto; al contrario, *col termine di training fisico consigliato*, si intende un allenamento effettuato autonomamente dal paziente su indicazione ed istruzione da parte di personale medico esperto. In tutti gli studi il training controllato ha sempre mostrato un'efficacia decisamente superiore rispetto al training fisico consigliato⁽²⁷⁻³¹⁾, che tuttavia è risultato più efficace rispetto all'assenza di esercizio fisico^(28-30,32).

Queste evidenze, anche in considerazione dei non semplici aspetti organizzativi attuali, potrebbero suggerire di avviare i pazienti con *claudicatio* lieve ad un programma di training consigliato, riservando il training controllato ai pazienti con *claudicatio* moderata o severa, nei quali il rischio di peggioramento locale della malattia è significativamente maggiore. Si consiglia, comunque, di iniziare il trattamento riabilitativo del paziente con AOCPP sempre con un programma di training fisico controllato⁽³³⁾, adattando le fasi successive alla risposta clinica del paziente.

Il training fisico ha anche dimostrato di migliorare significativamente la qualità di vita dei pazienti con AOCPP, non solo nel dominio della salute fisica ma anche e soprattutto in quello psico-sociale^(16,17,34). Poiché qualità di vita e valutazione ergometrica in laboratorio correlano debolmente con tali parametri⁽³⁵⁾, si raccomanda di misurare la qualità di vita utilizzando strumenti ad hoc.

Protocolli. I protocolli di training adottati dai vari autori sono molto differenti tra loro per intensità e durata; si riportano di seguito gli schemi più largamente utilizzati.

Training fisico controllato: 3 sedute settimanali della durata di 1 ora, per un periodo di 3-6 mesi. Ciascuna sessione dovrebbe prevedere periodi di cammino sul tappeto scorrevole sino alla comparsa del dolore muscolare, il quale, comunque, non dovrebbe essere superiore al punteggio 3 o 4 di una scala strutturata da 0 (assenza di dolore) a 5 (dolore insopportabile che costringe a fermarsi).

Ogni periodo di cammino dovrebbe durare 8-10 minuti circa e tra un periodo e quello successivo si dovrebbero prevedere alcuni minuti di riposo. Altri protocolli, al contrario, prevedono periodi di cammino sul tappeto scorrevo-

le pari a circa il 60-70% della ACD misurata durante il test massimale iniziale, per evitare di raggiungere soglie di allenamento in debito di ossigeno. In quest'ultimo caso, durante il ciclo riabilitativo l'intensità dello sforzo andrebbe periodicamente modificata ripetendo il test massimale e ricalcolando i parametri di allenamento sulla base dei nuovi valori di ACD raggiunti. L'intensità dello sforzo (pendenza e velocità) va comunque adattata alle capacità deambulatorie complessive del paziente, non solo vascolari ma anche ortopediche, identificando il miglior livello di training aerobico possibile come quello associato al minor incremento del doppio prodotto (pressione arteriosa sistolica x frequenza cardiaca), capace cioè di determinare il massimo stress muscolare periferico con il minor stress cardiaco.

Training fisico consigliato: anche se si tratta di un protocollo consigliato, è indispensabile che il programma di allenamento sia dato per iscritto, con precisi riferimenti alle frazioni di allenamento, agli intervalli di riposo e possibilmente supportato da un diario clinico opportunamente predisposto per l'aggiornamento da parte del paziente dei carichi lavorativi svolti.

Il carico di lavoro dovrebbe essere calcolato secondo i medesimi criteri generali esposti per il training controllato. Recentemente è stato proposto un programma di allenamento domiciliare personalizzato tarato sulla soglia del dolore iniziale (CPT), nel quale il paziente durante l'allenamento domiciliare è guidato da un segnapassi personalizzato⁽³⁶⁾.

Protocolli di mantenimento: al termine del periodo di training attivo, controllato o consigliato, deve seguire una fase di mantenimento a lungo termine. È stato dimostrato che i benefici ottenuti dopo 6 mesi di training fisico persistono a distanza di altri 12 mesi utilizzando un programma di esercizio fisico meno frequente⁽³⁷⁾.

In un altro studio, i risultati ottenuti da un training controllato di 3 mesi sono stati mantenuti ad una distanza media di 4 anni solo nei soggetti che a domicilio praticavano almeno 60 min. di cammino alla settimana⁽³⁸⁾.

Questi risultati sono in accordo con quelli rilevati in precedenza da altri autori⁽³⁹⁾ che avevano osservato, a distanza di 6 anni, una perdita dei benefici ottenuti in un gruppo di pazienti con scarsa aderenza al training fisico consigliato.

Controindicazioni e complicanze. Il training fisico è controindicato nei soggetti con patologie invalidanti di tipo ortopedico, neurologico e/o pneumologico. Inoltre, esso è controindicato nei pazienti con insufficienza cardiaca in classe NYHA 3-4 ed in quelli con angina pectoris non controllata dalla terapia o con segni di ischemia al test ergometrico che impediscano il raggiungimento di un carico lavorativo adeguato durante il training.

Mancano dati attendibili sull'incidenza di complicanze acute o a lungo termine nei pazienti con AOCP sottoposti a training fisico. È verosimile, comunque, che essa sia simile a quella riportata nei pazienti con cardiopatia ischemica⁽⁴⁰⁾.

Effetti sulla morbilità e mortalità. Non esistono studi specifici inerenti gli effetti del training sulla morbilità e mortalità dei pazienti con AOCP. In ogni caso, è possibile ipotizzare, almeno dal punto di vista teorico, una riduzione degli eventi cardiovascolari maggiori, come osservato nei pazienti con cardiopatia ischemica^(41,42). Inoltre, è ipotizzabile anche una riduzione della progressione della malattia aterosclerotica a livello periferico.

Raccomandazioni

- a. Il training fisico è in grado di migliorare significativamente la capacità di marcia nella maggior parte dei soggetti con *claudicatio intermittens* e dovrebbe rientrare sempre nel programma terapeutico del paziente.
- b. La qualità della vita migliora significativamente nei pazienti con *claudicatio intermittens* che si sottopongono con regolarità ad un programma di training fisico. La sua misura, utilizzando strumenti ad hoc, dovrebbe essere uno dei parametri da rilevare routinariamente nel management di questi pazienti.
- c. Il training fisico controllato dovrebbe prevedere 3 sedute settimanali della durata di almeno 30 minuti per un periodo non inferiore ai 3 mesi.
- d. Il training fisico consigliato è in grado di apportare un moderato miglioramento nell'autonomia di marcia, ma non può essere considerato come modalità di trattamento iniziale in tutti i pazienti con *claudicatio*.
- e. Il paziente con *claudicatio* dovrebbe praticare regolarmente sedute bi-settimanali di cammino in piano e senza carichi, per mantenere i risultati ottenuti dal training fisico controllato.

Bibliografia

1. Criqui M.H., Denenberg J.O., Langer R.D., Fronck A.: *The epidemiology of peripheral arterial disease: importance of identifying the population at risk*. Vasc. Med. 1997; 2: 221-26.
2. Diehm C., Schuster A., Allenberg J.R., Darius H., Haberl R., Lange S., Pittrow D., von Stritzky B., Tepohl G., Trampisch H.J.: *High prevalence of peripheral arterial disease and co-morbidity in 6880 primary care patients: cross-sectional study*. Atherosclerosis. 2004; 172: 95-105.
3. Dormandy J.A., Rutherford R.B.: *Management of peripheral arterial disease (PAD)*. TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). J Vasc Surg. 2000; 31: S1-S296.
4. Andreozzi G.M., Martini R.: *The fate of the claudicant limb*. E.H.J. 2002; 4 (Suppl. B): B41-B45
5. Pell J.P.: *Impact of intermittent claudication on quality of life*. The Scottish Vascular Audit Group. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 1995; 9: 469-72
6. Hicken G.J., Lossing A.G., Ameli M.: *Assessment of generic health-related quality of life in patients with intermittent claudication*. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2000; 20: 336-41.
7. Wann-Hansson C., Hallberg I.R., Risberg B., Klevsgard R.: *A comparison of the Nottingham Health Profile and Short Form 36 Health Survey in patients with chronic lower limb ischaemia in a longitudinal perspective*. Health Qual. Life Outcomes. 2004; 2: 9.
8. Hiatt W.R., Hirsch A.T., Regensteiner J.G., Brass E.P.: *Clinical trials for claudication: assessment of exercise performance, functional status, and clinical end points*. Circulation. 1995; 92: 614-21.
9. Labs K.H., Dormandy J.A., Jaeger K.A., Stuerzebecher C.S., Hiatt W.R.: *Transatlantic Conference on Clinical Trial Guidelines in Peripheral Arterial Disease: clinical trial methodology*. Basel PAD Clinical Trial Methodology Group. Circulation. 1999; 100: 75-81.
10. *Consensus on Intermittent Claudication* (Writing Committee : Andreozzi G.M., Arosio E., Martini R., Verlatto F., Visonà A.) © 2006 Wolters Kluwer Health - Milano Roma
11. Gardner A.W., Poehlman E.T.: *Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain: a meta-analysis*. J.A.M.A. 1995; 274: 975-80.
12. Girolami B., Bernardi E., Prins M.H., Ten Cate J.W., Hettiarachchi R., Prandoni P., Girolami A., Buller H.R.: *Treatment of intermittent claudication with physical training, smoking cessation, pentoxifylline, or nafronyl: a meta-analysis*. Arch. Intern. Med. 1999; 159: 337-45.
13. Leng G.C., Fowler B., Ernst E.: *Exercise for intermittent claudication (Cochrane review)*. In: Cochrane library, 3, 2002. Oxford: Update Software.
14. Gibellini R., Fanello M., Bardile A.F., Salerno M., Aloï T.: *Exercise training in intermittent claudication*. Int. Angiol. 2000; 19: 8-13.
15. Gardner A.W., Katzel L.I., Sorkin J.D., Bradham D.D., Hochberg M.C., Flinn W.R., Goldberg A.P.: *Exercise rehabilitation improves functional outcomes and peripheral circulation in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial*. J. Am. Geriatr. Soc. 2001; 49: 755-62.

16. Tsai J.C., Chan P., Wang C.H., Jeng C., Hsieh M.H., Kao P.F., Chen Y.J., Liu J.C.: *The effects of exercise training on walking function and perception of health status in elderly patients with peripheral arterial occlusive disease*. J. Intern. Med. 2002; 252: 448-55.
17. Gartenmann Ch., Kirchberger I., Herzig M., Baumgartner I., Saner H., Mahler F., Meyer K.: *Effects of exercise training program on functional capacity and quality of life in patients with peripheral arterial occlusive disease. Evaluation of a pilot project*. Vasa. 2002; 31: 29-34.
18. Ambrosetti M., Salerno M., Tramarin R., Pedretti R.F.: *Efficacy of a short-course intensive rehabilitation program in patients with moderate-to-severe intermittent claudication*. Ital. Heart J. 2002; 3: 467-72.
19. Carlon R., Morlino T., Maiolino P.: *Beneficial effects of exercise beyond the pain threshold in intermittent claudication*. Ital. Heart J. 2003; 4: 113-20.
20. Gelin J., Jivegard L., Taft C., Karlsson J., Sullivan M., Dahllof A.G., Sandstrom R., Arfvidsson B., Lundholm K.: *Treatment efficacy of intermittent claudication by surgical intervention, supervised physical exercise training compared to no treatment in unselected randomised patients I: one year results of functional and physiological improvements*. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2001; 22: 107-13.
21. Hiatt W.R., Regensteiner J.G., Hargarten M.E., Wolfel E.E., Brass E.P.: *Benefit of exercise conditioning for patients with peripheral arterial disease*. Circulation. 1990; 81: 602-09.
22. Andreozzi G.M., Signorelli S., Tornetta D.: *The Rehabilitation in angiology*. Advances in vascular pathology, Strano & Novo ed., Elsevier Publishers (1990) pagg. 591-97.
23. Gardner A.W., Killewich L.A., Montgomery P.S., Katzell L.I.: *Response to exercise rehabilitation in smoking and nonsmoking patients with intermittent claudication*. J. Vasc. Surg. 2004; 39: 531-38.
24. Ubels F.L., Links T.P., Sluiter W.J., Reitsma W.D., Smit A.J.: *Walking training for intermittent claudication in diabetes*. Diabetes Care. 1999; 22: 198-201.
25. Tan K.H., De Cossart L., Edwards P.R.: *Exercise training and peripheral vascular disease*. Br. J. Surg. 2000; 87: 553-62.
26. Stewart K.J., Hiatt W.R., Regensteiner J.G., Hirsch A.T.: *Exercise training for claudication*. N. Engl. J. Med. 2002; 347: 1941-51.
27. Regensteiner J.G., Meyer T.J., Krupski W.C., Cranford L.S., Hiatt W.R.: *Hospital vs home-based exercise rehabilitation for patients with peripheral arterial occlusive disease*. Angiology. 1997; 48: 291-300.
28. Patterson R.B., Pinto B., Marcus B., Colucci A., Braun T., Roberts M.: *Value of a supervised exercise program for the therapy of arterial claudication*. J. Vasc. Surg. 1997; 25: 312-19.
29. Savage P., Ricci M.A., Lynn M., Gardner A., Knight S., Brochu M., Ades P.: *Effects of home versus supervised exercise for patients with intermittent claudication*. J. Cardiopulm. Rehabil. 2001; 21: 152-57.
30. Degischer S., Labs K.H., Hochstrasser J., Aschwanden M., Tschoepf M., Jaeger K.A.: *Physical training for intermittent claudication: a comparison of structured rehabilitation versus home-based training*. Vasc. Med. 2002; 7: 109-15.

31. Cheetham D.R., Burgess L., Ellis M., Williams A., Greenhalgh R.M., Davies A.H.: *Does supervised exercise offer adjuvant benefit over exercise advice alone for the treatment of intermittent claudication? A randomised trial.* Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2004; 27: 17-23.
32. Wullink M., Stoffers H.E., Kuipers H.: *A primary care walking exercise program for patients with intermittent claudication.* Med. Sci. Sports Exerc. 2001; 33: 1629-34.
33. Hirsch A.T., Haskal Z.J., Hertzner N.R., Bakal C.V., Creager M.A., Halperin J.L., Hiratzka L.F., Murphy W.R.C., Olin J.W., Puschett J.B., Rosenfield K.A., Sacks D., Stanley J.C., Taylor L.M., White C.J., White J., White R.A.: *Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease (Lower Extremity, Renal, Mesenteric, and Abdominal Aortic)* <http://www.acc.org/clinical/guidelines/pad/summary.pdf>.
34. Spronk S., Bosch J.L., Veen H.F., den Hoed P.T., Hunink M.G.: *Intermittent claudication: functional capacity and quality of life after exercise training or percutaneous transluminal angioplasty-systematic review.* Radiology. 2005; 235: 833-42.
35. Barletta G., Perna S., Sabba C., Catalano A., O'Boyle C., Brevetti G.: *Quality of life in patients with intermittent claudication: relationship with laboratory exercise performance.* Vasc. Med. 1996, 1: 3-7.
36. Manfredini F., Conconi F., Malagoni A.M., Manfredini R., Basaglia N., Mascoli F., Liboni A., Zamboni P.: *Training guided by pain threshold speed. Effects of a home-based program on claudication.* Int. Angiol. 2004; 23: 379-87.
37. Gardner A.W., Katzel L.I., Sorkin J.D., Goldberg A.P.: *Effects of long-term exercise rehabilitation on claudication distances in patients with peripheral arterial disease: a randomized controlled trial.* J. Cardiopulm. Rehabil. 2002; 22: 192-98.
38. Menard J.R., Smith H.E., Riebe D., Braun C.M., Blissmer B., Patterson R.B.: *Long-term results of peripheral arterial disease rehabilitation.* J. Vasc. Surg. 2004; 39: 1186-92.
39. Perkins J.M., Collin J., Creasy T.S., Fletcher E.W.L., Morris P.J.: *Exercise training versus angioplasty for stable claudication: long and medium term results of a prospective, randomised trial.* Eur. J. Vasc. 1996; 11: 409-13.
40. Franklin B.A., Bonzheim K., Gordon S., Timmis G.C.: *Safety of medically supervised cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-year follow-up.* Chest. 1998; 114: 902-06.
41. Oldridge N.B., Guyatt G.H., Fischer M.E., Rimm A.A.: *Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. Combined experience of randomized clinical trials.* J.A.M.A. 1988; 260: 945-50.
42. O'Connor G.T., Buring J.E., Yusuf S., Goldhaber S.Z., Olmstead E.M., Paffenbarger R.S. Jr, Hennekens C.H.: *An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction.* Circulation 1989; 80: 234-44.

L'ESERCIZIO FISICO NEL PAZIENTE IPERTESO

Antonino Di Francesco, Riccardo Guglielmi, Francesco Perticone

Sommario

Introduzione

Benefici Indotti dall'Esercizio Fisico

Rischi dell'Esercizio Fisico

Interazione con i Farmaci

Raccomandazioni

Introduzione

È ormai accertato da tempo che l'ipertensione arteriosa è un importante fattore di rischio cardiovascolare. A norma dei protocolli C.O.C.I.S. 2003 ed in accordo con le linee guida WHO-ISH, l'ipertensione arteriosa viene definita in base alla presenza di una pressione arteriosa sistolica ≥ 140 mmHg e/o una pressione diastolica ≥ 90 mmHg in soggetti adulti che non assumano farmaci anti-ipertensivi⁽¹⁻⁵⁾.

Come per altri fattori di rischio cardiovascolare, negli ultimi anni va diffondendosi sempre più il concetto del valore ideale che, per l'ipertensione arteriosa, viene considerato $\leq 120/80$ mmHg. Va da sé che tale asserto debba essere considerato con ancora maggior attenzione nei soggetti in età evolutiva, per i quali il limite tra normo ed ipertensione deve essere comunque inferiore ai valori sopra segnalati per l'adulto, pur considerandoli in progressivo avvicinamento ai valori di quest'ultimo con il crescere dell'età⁽⁴⁾.

Altro concetto in progressiva diffusione è quello del rischio cardio-vascolare globale, per il quale la presenza di più fattori di rischio e/o di patologie d'organo associate, capaci di interagire con il rischio derivante dagli elevati valori di pressione arteriosa, configura un rischio assoluto di eventi cardiovascolari primari (infarto miocardio, ictus cerebri, eccetera) superiore rispetto a quello che si avrebbe dalla somma matematica dei singoli fattori di rischio⁽⁴⁻⁶⁾.

È del tutto evidente che in un paziente iperteso con rischio cardio-vascolare globale alto o molto alto l'idoneità ad attività sportive di tipo agonistico non possa essere concessa⁽³⁾. Parimenti occorre però conoscere e considerare la possibilità e/o la necessità di utilizzare l'attività fisica regolare e continuata nel bagaglio terapeutico a disposizione del medico per il trattamento del paziente iperteso.

Benefici Indotti dall'Esercizio Fisico

In assenza di segni di danno d'organo, di cui la ipertrofia ventricolare sinistra rappresenta per il cardiologo la manifestazione più eclatante e di più semplice riscontro, gli effetti del training fisico sono di indubbio segno positivo tanto nel giovane che, soprattutto, nel soggetto anziano. L'attività fisica di intensità moderata è in grado di ridurre di circa 10 mmHg i valori di pressione arteriosa, tanto sistolica quanto diastolica, alla stessa stregua di qualsivoglia trattamento farmacologico monoterapico⁽⁷⁻⁹⁾. L'esercizio fisico, inoltre, determina un aumento della funzionalità cardio-polmonare e della forza muscolare (con una maggior capacità di svolgere le attività quotidiane), riduce il rischio cardiovascolare e migliora la qualità di vita.

Nel paziente iperteso sembrano essere ottenibili, attraverso un corretto programma di attività fisica, ulteriori benefici: riduzione della massa ventricolare sinistra; decremento della stiffness arteriosa; miglioramento della funzione endoteliale; miglioramento dell'assetto metabolico e coagulativo; riduzione del peso corporeo⁽¹⁰⁻¹⁵⁾.

Rischi dell'Esercizio

In un programma di esercizio fisico ben condotto e con un adeguato screening iniziale basato sull'esecuzione di un test ergometrico e di un ecocardiogramma⁽¹⁵⁻¹⁹⁾, gli eventi cardiovascolari primari sono estremamente rari. Comunque, devono essere tenuti presenti dal medico prescrittore i possibili rischi di un'attività fisica troppo intensa e non progressiva, al fine di mantenere sempre un atteggiamento prudentiale.

Interazione con i Farmaci

È importante considerare che i diuretici, i farmaci non soltanto più utilizzati ma anche quelli più semplici e sicuri, possono interferire con la volemia, la ionemia e con la stessa prestazione fisica.

I farmaci bloccanti il sistema beta-adrenergico, per la loro azione inotropica e cronotropica negativa, riducono i valori di pressione arteriosa e di frequenza cardiaca. Questo elemento deve essere tenuto in opportuna considerazione quando il paziente viene invitato a svolgere un programma di attività fisica, perché la stessa frequenza cardiaca non potrà raggiungere i valori ottenuti con il test diagnostico preliminare eseguito senza farmaci. Di conseguenza, per un programma preventivo/terapeutico ben condotto, il test ergometrico andrà ripetuto sotto specifica protezione farmacologica. Inoltre, i beta-bloccanti possono ridurre la performance cardiovascolare.

I calcioantagonisti possono risultare fastidiosi in un paziente che svolga attività fisica con prevalente impegno degli arti inferiori, per il loro effetto collaterale relativo agli edemi declivi da vasodilatazione venosa. Inoltre, i calcioantagonisti non diidropiridinici possono interferire con l'inotropismo e con il sistema di eccito-conduzione cardiaca.

I vasodilatatori puri, quali gli alfa-bloccanti, possono dare ipotensione nel post-esercizio. La clonidina può dare un fastidioso senso di sete, non certo utile in chi già può accusare tale sintomo a causa dell'attività fisica svolta ed interferire con un corretto equilibrio idro-salino.

I farmaci più facilmente maneggiabili nel paziente iperteso che pratica attività fisica sono gli ace-inibitori e i sartanici^(8,9,20).

Raccomandazioni

Al fine di ottenere concreti benefici sull'abbattimento dei valori tensivi mediante attività fisica, sono necessarie sedute di allenamento che comprendano esercizi di tipo aerobico per non meno di 3 volte/settimana. È possibile prevedere anche esercizi basati sulla potenza muscolare per 2-3 volte/settimana⁽¹⁵⁾. Gli esercizi di tipo dinamico offrono una vasta gamma di possibilità da scegliere di comune accordo tra il medico ed il paziente: dal tapis roulant in palestra, al running, al jogging, eccetera. Al fine di essere efficaci, gli

esercizi debbono svolgersi ad una intensità lieve - moderata, valutata sulla base della FC massima (FC) ottenuta ad un test ergometrico (TE) preliminare di tipo diagnostico/valutativo. Durante il TE sono ritenuti a rischio valori tensivi <240/115 mmHg.

Per i pazienti più sedentari, gli anziani, gli obesi ed i pazienti con cardiopatia ipertensiva significativa ci si limiterà, per gli esercizi di tipo aerobico, ad una FC di allenamento tra il 40 ed il 60% di quella massima ottenuta al TE, insistendo maggiormente, nelle prime fasi di allenamento, su esercizi a bassa intensità, finalizzati al recupero di una certa mobilità osteo-articolare. Per tutti gli altri pazienti, le FC di allenamento saranno fissate tra il 70-85 % di quella massima ottenuta al TE. La durata dell'esercizio aerobico deve essere quantificata in non meno di 30 minuti effettivi per gli esercizi di resistenza, preceduti da almeno 10 minuti di riscaldamento e seguiti da 10 minuti di defaticamento⁽¹⁵⁾.

Per quanto attiene gli esercizi di potenza, questi devono comprendere 10-12 ripetizioni sia per gli arti superiori che inferiori, con ogni set separato di almeno 1 minuto da quello successivo, per 2-3 volte/settimana. La tecnica migliore per evitare di incrementare le resistenze periferiche inducibili da questo tipo di esercizi, sembra essere quella di ridurre al minimo i pesi aumentando nel contempo il numero delle ripetute⁽¹⁵⁾.

Bibliografia

1. Fletcher G.S., Balady G., Blair S.N. et al.: *Statement on exercise - Benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association*. Circulation: 1996, 94, 857-62.
2. Pyorala K., De Backer G., Graham L., Poole Wilson P., Wood D.: *Linee Guida: Prevenzione della malattia coronarica nella pratica clinica. Raccomandazioni della Task Force costituita da European Society of Cardiology, European Atherosclerosis Society e European Society of Hypertension* (Traduzione Italiana). Cardiologia: 1996, 41,2, 149-82.
3. Bettini R., Caselli G., D'Andrea L., Delise P., Giada F., Guiducci U., Notaristefano A., Pelliccia A., Penco M., Proto C., Spataro A., Tiene G., Vilella A., Zeppilli P.: *Protocolli Cardiologici per il Giudizio di Idoneità allo Sport Agonistico 2003 (Comitato Organizzativo Cardiologico per l'Idoneità allo Sport: C.O.C.I.S. 2003)*. Journal of Sports Cardiology, 2005, vol. 2, N. 1.

4. 1999 World Health Organization and International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. *Journal of Hypertension* 1999, 17: 151-83.
5. Società Europea dell'Ipertensione Arteriosa e Società Europea di Cardiologia: *Linee Guida 2003 per il trattamento dell'Ipertensione Arteriosa* - Comitato per le Linee Guida. 2003: 21, 1011-53.
6. Paoletti V.: *Ipertensione Arteriosa e Rischio CardioVascolare Globale; strategie di intervento combinate*. Da: Aterosclerosi e Rischio Cardio-Vascolare Globale: attualità multidisciplinari e prospettive. I Convegno Dipartimentale del Dipartimento di Clinica e Terapia Medica Applicata - Università "La Sapienza", 5-6 Novembre 2004, ROMA.
7. Kokkinos P.F., Papademetriou V.: *Exercise and hypertension*. *Coronary Artery Disease*, 2000: 11, 99-110
8. Kokkinos P.F., Narayan P., Papademetriou V.: *Exercise as hypertension therapy*. *Cardiology Clinics*, 2001: 19, 3, 507-16.
9. Palatini P., Mos L.: *Trattamento farmacologico dell'ipertensione arteriosa sistemica negli sportivi: selezione dei pazienti e scelta del farmaco*. *Int. J. of Sports Cardiology*, 1993: 2; 191-94.
10. P.F. Kokkinos, Narayan P., Colleran J.A., Pittaras A., Notargiacomo A., Reda D., Papademetriou V.: *Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in african-american men with severe hypertension*. *New England J. of Medicine*, 1995: 30; 1462-167.
11. Niebauer J., Cooke J.P.: *Cardiovascular effects of exercise: role of endotelial shear-stress*. *J. Am. Coll. Card.*, 1996: 28; 1652-60.
12. *Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group: Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT): risk factor changes and mortalità results*. *JAMA*, 1982: 248; 1465-77.
13. Kannel W.B. et al.: *Physical activity and physical demand ou the job and risk of cardiovascular disease and death: the Framingham Study*. *Am. Heart Journal*, 1986: 112, 4, 820 e segg.
14. Leon A.S. et al.: *Leisure time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death: The Multiple Risk Factor Intervention Trial*. *JAMA*, 1987: 258; 2388 e segg.
15. Fletcher G.F., Blair S.N., Blumenthal Carspersen C., Chatman B., Eptein S., Falls H., Froelicher S.E.: *Benefit and recommendations for phisical activity programs for all Americans. A statement for health profeionals by the Committee on Exercie and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association*. *Circulation*, 1992: 86, 340-44.
16. Levy D., Garrison R.J., Savane D.D., Kannel W.B., Castelli W.P.: *Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study*. *N. Engl. J. Med.*, 1990: 322, 1561-66.
17. De Simone G., Devereux R.B., Roman M.I. et al.: *Assessment of left ventricular function by the midwall fractional shortening and systolic stress relation in human hypertension*. *JACC*, 1994: 23; 1444 et segg.
18. Koren M.J., Devereux R.B., Casale P.N., Savane D.D., Laragh J.H.: *Relation of left ventricular mass and geometry in uncomplicated essential hypertension*. *Ann. Intern. Med.*, 1991: 114, 345 e segg.

19. Pelliccia A. et al.: *Il limite superiore dell'ipertrofia cardiaca in atleti professionisti di elevato livello*. *Primeri Cardiology*, 1992: VII, 1. 436-53.
20. Marino A.: *Cardio-Angio-Farmacologia*. Piccin Nuova Libreria, Casa Editrice dr. Francesco Vallardi, II ed., Padova, 1994.

ASPETTI MEDICO-LEGALI ED ORGANIZZATIVI

Riccardo Guglielmi, Sirio Simplicio, Franco Giada, Luigi D'Andrea,
Umberto Guiducci

Sommario

Aspetti Medico-Legali

Standard Organizzativi per i Centri Medici

Standard Organizzativi per i Centri Sportivi

Strategie per Implementare l'Attività Fisica

Aspetti Medico-Legali

La prescrizione medica dell'esercizio fisico nei soggetti sani e nei cardiopatici è certamente un atto delicato e non privo di rischi e presenta le stesse responsabilità dal punto di vista medico-legale della prescrizione di un atto chirurgico, di una dieta o di un trattamento farmacologico⁽¹⁻⁵⁾.

Infatti, ferma restando l'esistenza di numerosi vantaggi per i soggetti che praticano attività fisica, non bisogna trascurare le molteplici controindicazioni all'esercizio e dimenticare che un training mal condotto può avere effetti negativi sulla salute. Esistono norme giuridiche che riconoscono espressamente all'attività fisico-sportiva il ruolo di pratica "diretta alla promozione della salute individuale e collettiva" (**tabella 1**).

Tabella 1 - Norme che disciplinano le attività fisico-sportive in Italia

- Norme Costituzionali: art.2 (“diritti inviolabili dell’uomo ... nelle formazioni sociali ove si svolge la sua personalità”); art.4 (“ogni cittadino ha il dovere di svolgere, secondo le proprie possibilità e la propria scelta, un’attività o una funzione che concorra al progresso materiale o spirituale della società”); art.32 (tutela ogni pratica sportiva purché finalizzata alla tutela della salute intesa come “fondamentale diritto dell’individuo e interesse della collettività”)
- Carta Internazionale dell’educazione fisica e dello sport dell’U.N.E.S.C.O. Parigi, 21 novembre 1978
- Legge 28 dicembre 1950, n. 1055 “Tutela sanitaria delle attività sportive”
- Legge 26 ottobre 1971, n. 1099 “Tutela sanitaria delle attività sportive”
- D.M. 5 luglio 1975 “Disciplina dell’accesso alle singole attività sportive” ed “Elenchi delle sostanze capaci di modificare le energie naturali degli atleti nonché le modalità di prelievo dei liquidi biologici ed i relativi metodi di analisi”
- D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 "Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382"
- Legge 23 dicembre 1978, n. 833, istitutiva del Servizio Sanitario Nazionale, con cui “la tutela sanitaria delle attività sportive” viene esplicitamente indicata come obiettivo del S.S.N. (articolo 2/II, lettera e)
- D.L. 30 dicembre 1979, n. 663, convertito in legge 29 febbraio 1980, n. 33
- Legge 23 marzo 1981, n. 91, “Norme in materia di rapporti tra società e sportivi professionisti”
- D.M. 18 febbraio 1982, “Norme per la tutela sanitaria dell’attività sportiva agonistica”, con integrazione e rettifica nel D.M. 28 febbraio 1983 e correlata Circolare esplicativa del Ministero della Sanità n. 7 del 31 gennaio 1983
- D.M. 28 febbraio 1983, “Norme per la tutela sanitaria dell’attività sportiva agonistica”
- D.M. 4 marzo 1993, “Determinazione dei protocolli per la concessione dell’idoneità alla pratica sportiva agonistica delle persone handicappate”
- D.M. 13 marzo 1995, “Norme sulla tutela sanitaria degli sportivi professionisti”
- Legge 14 dicembre 2000, n. 376, “Disciplina della tutela sanitaria delle attività sportive e della lotta contro il doping”
- D.P.R. n. 69 del 13.3.2002 "Regolamento per la semplificazione delle modalità di certificazione dei corrispettivi per le società e le associazioni sportive dilettantistiche"
- Codice di Deontologia Medica, 3 ottobre 1998, Titolo VI - Capo II “Medicina dello Sport”- art.75, 76 e 77

La prescrizione medica dell'esercizio fisico. Il D.M. 18/2/1982 sulla tutela sanitaria delle attività sportive prevede il rilascio di un "certificato di buona salute" per la pratica delle attività sportive non agonistiche e di un "certificato specialistico" per quelle agonistiche. Quando, invece, si intende proporre l'attività fisica a scopo preventivo/terapeutico non viene meno la necessità di un adeguato controllo medico, ma solo quello di una "certificazione di idoneità", debitamente sostituita da altro atto medico, quale quello di una prescrizione farmacologica o dietoterapica⁽⁶⁻⁷⁾.

Il punto fondamentale della prescrizione dell'esercizio fisico a scopo preventivo/terapeutico resta la visita medica la quale, corredata di opportuni accertamenti specialistici, ha lo scopo di valutare lo stato di salute e di efficienza fisica dei soggetti candidati alla sport-terapia, al fine di evitare i potenziali rischi indotti da un esercizio fisico "non controllato". Per tale prescrizione è proponibile l'individuazione di una scheda sanitaria (protocollo diagnostico), attraverso la quale il medico potrà rispettare le linee guida e le indicazioni poste dalla medicina secondo lo stato dell'arte. L'adozione di questa scheda, pertanto, potrebbe limitare al massimo la probabilità di commettere errori nella valutazione del soggetto, evitando grossolane esposizioni a rischi generici o specifici.

La scheda dovrà comprendere una accurata anamnesi, un esame obiettivo completo e dovrà essere prevista la possibilità di allegare gli esami strumentali e di laboratorio consigliati dai percorsi clinico-diagnostici. Saranno indicate, poi, le norme da seguire per il rispetto dell'attuale giurisprudenza e deontologia in tema di privacy e di consenso informato. Particolare cura, infine, sarà posta nell'indicare in maniera corretta le dosi e la tipologia dell'esercizio fisico.

Dovranno quindi essere specificati il tipo e l'intensità degli esercizi, la loro durata, frequenza, progressione e modalità di esecuzione. Inoltre, dovrà essere indicato se il training dovrà essere eseguito a domicilio, oppure in ambiente medico controllato. Il soggetto non potrà, in ogni caso, estendere tale prescrizione nei confronti di altre attività a lui gradite, senza aver consultato nuovamente il parere del medico. Infine, la prescrizione terapeutica avrà una validità limitata nel tempo, in quanto vi è la necessità di effettuare periodicamente delle visite mediche di controllo, la tempistica delle quali dovrà essere riportata nella scheda.

Consenso informato. Previo il rilascio dell'informativa, la medicina legale ribadisce l'importanza di un consenso informato da parte del soggetto che si sottopone a visita medica ed agli ulteriori accertamenti (ancorpiù se tale accertamenti sono invasivi e quindi "rischiosi"), nonché di un consenso alla successiva prescrizione dell'esercizio fisico. Ciò deve avvenire sempre nel rispetto dei ben noti parametri in uso nella pratica clinica, fondati sulla valutazione "caso per caso" e sul rapporto "rischio/beneficio". Anche il Codice di Deontologia Medica, all'articolo 74, richiama la necessità di una "adeguata informazione al soggetto sugli eventuali rischi e benefici che la specifica attività sportiva può comportare".

Nel caso di soggetti di minore età, il consenso dovrà prevedere obbligatoriamente il coinvolgimento di entrambi i genitori. La giurisprudenza più attuale, infatti, ha indicato la necessità di un accordo tra i due genitori; i moduli per il consenso dovranno quindi prevedere l'apposizione di entrambe le firme. Si ricorda che, in caso di disaccordo tra i due genitori o in caso di diniego, qualora il medico ritenga indispensabile l'esecuzione di un training a scopo preventivo/terapeutico, lo stesso potrà avvisare dell'accaduto il Giudice Tutelare che provvederà a disporre per il meglio. Infine, la dottrina afferma che ogni decisione presa dai genitori dovrà essere in pieno accordo coi desideri del minore, il quale dovrà essere presente ai colloqui tra medico e genitori.

La mancanza di consenso informato comporta una responsabilità in caso di lesioni colpose o, nei casi più tragici, di decesso colposo, derivante da esercizio della professione medica sempre che, come si dirà in seguito, sussista una rilevante incidenza statistica dell'evento lesivo quale conseguenza dell'attività fisica praticata dal paziente, affetto dalla patologia osservata dal medico. Quanto, poi, alle corrette modalità di informazione e di manifestazione del consenso va osservato che non può ritenersi assolto tale obbligo, per il fatto che al paziente (od ai genitori esercenti la patria potestà sul minore) venga consegnato un prestampato non firmato, né controfirmato, assolutamente generico non contenente né il nominativo del paziente, né la patologia osservata, né le relative indicazioni terapeutiche. In ogni caso, poi, ritiene la giurisprudenza di merito: "la firma di un eventuale modulo prestampato non può mai ridursi ad un atto formale, teso in via prioritaria a precostituire una dichiarazione di esonero da responsabilità (in termini, Tribunale Milano, 18/giugno/03).

A tal fine può essere utile il seguente modello di dichiarazione:

Il sottoscritto consente di sottoporsi all'accertamento proposto. Dichiaro altresì di essere stato pienamente ed esaurientemente informato sulle motivazioni che inducono a praticare il suddetto accertamento, sulle finalità conoscitive che a mezzo di esso sono perseguibili ed infine sulla natura dei rischi che possono verificarsi durante la sua effettuazione o in conseguenza di esso.

Luogo e data

.....
Firma leggibile

Privacy. Per applicazione al settore sportivo della legge sulla privacy (legge n. 675/1996) e per trasparenza, come più volte indicato dal Garante per la protezione dei dati personali, il giudizio sulla necessità del training a scopo preventivo/terapeutico deve trovare espressione in un'apposita prescrizione rilasciata al paziente. Inoltre, sarà necessario ottenere il consenso del soggetto al trattamento dei suoi dati personali che saranno forniti ai Centri Sportivi per l'esecuzione del training prescritto. A tal scopo, la documentazione conseguita dovrà essere conservata per un periodo di almeno 5 anni dalla data della visita, sia dal Centro Medico sia dal Centro Sportivo.

Responsabilità professionale. In questo ambito, la responsabilità professionale per i Sanitari si pone soprattutto nei confronti della valutazione diagnostica e del giudizio di idoneità del soggetto all'esercizio fisico, nonché nelle eventuali ripercussioni negative del training⁽⁸⁾. In tema di responsabilità professionale, la patologia di maggiore interesse è certamente quella cardiovascolare, in quanto non sempre di facile valutazione con le indagini strumentali attualmente a nostra disposizione ed in grado di determinare eventi sfavorevoli gravemente invalidanti o addirittura mortali. Oltre agli obblighi generici di correttezza nella tecnica di esecuzione delle indagini, nelle conclusioni diagnostiche e nella prognosi, esistono norme di legge che rappresentano un ulteriore vincolo di mezzi e fini cui si è obbligati (si considerino,

ad esempio, i numerosi articoli del Codice Penale e del Codice Civile sulla responsabilità contrattuale, extracontrattuale, sulla responsabilità per reato commissivo ed omissivo, sul nesso di causa, sull'elemento soggettivo del reato).

In riferimento alla problematica che ci occupa, occorre soffermarci sui più recenti orientamenti giurisprudenziali in tema di accertamento della responsabilità medica a titolo di colpa e di causalità omissiva. Ed invero, a tal uopo, in primo luogo, occorre stabilire se la condotta del medico (ad esempio in caso di rilascio di un certificato omettendo di prescrivere i necessari esami) possa esser ritenuta colposa perché abbia violato i parametri della comune diligenza, prudenza e perizia ovvero perché abbia violato le regole tecniche (ed i protocolli) della scienza medica di settore. In caso affermativo, poi, dovrà essere accertata l'esistenza del nesso causale tra la condotta del medico e l'evento lesivo. Anche tale accertamento, teso a stabilire se la condotta avuta, ove attuata dal medico, avrebbe impedito il verificarsi dell'evento, dovrà essere effettuato sulla base delle *leges artis* di riferimento.

Solo laddove le cosiddette leggi di copertura (scientifiche e statistiche) non consentano di concludere con ragionevole certezza od almeno in termini di "elevata" probabilità per l'esistenza del nesso causale, sarà necessario verificare ulteriormente l'esistenza di un possibile decorso causale alternativo (ossia l'esistenza di eventuali processi causali alternativi) onde concludere con ragionevole certezza per la non imputabilità dell'evento lesivo, sotto il profilo causale, al medico.

Al pari delle situazioni in cui sono in ballo degli atleti, con il loro valore di mercato ed i conseguenti interessi delle società sportive, è compito dei Sanitari individuare i casi in cui il paziente abbia un qualche interesse a simulare o dissimulare un quadro patologico. Il rapporto medico-paziente, infatti, è solitamente incentrato su un rapporto di fiducia reciproca ma, allorché entrano in ballo interessi economici o di altro genere, capita frequentemente di trovarsi di fronte a simulazioni di ogni sorta: allegazione, fissazione, dissimulazione, attenuazione, aggravamento, eccetera. Il fine di tali simulazioni potrebbe semplicemente essere, come accade nel campo della prescrizione di cure termali, quello di godere dei vantaggi di una palestra o di una "vacanza dal lavoro" per finti fini terapeutici. Il Codice Deontologico, all'articolo 74 in tema di "Accertamento dell'idoneità fisica", chiarisce che le valutazioni

mediche devono essere “ispirate a esclusivi criteri di tutela della salute e della integrità fisica e psichica del soggetto”.

Viene formulato, quindi, un esplicito riferimento alle simulazioni o dissimulazioni ed agli eventuali interessi dei Centri Sportivi in connivenza con i Sanitari. Qualora il medico, pur essendo consapevole delle controindicazioni presenti, rilasci un giudizio di idoneità allo svolgimento di un regime di attività fisica, si configura il reato di connivenza con i Centri Sportivi. Questa correttezza, di per sé punita dal codice penale e dall'ordine dei medici, porterebbe il medico ad essere imputato non più per semplice colpa, ma per il ben più grave reato di dolo.

L'attività fisica a scopo preventivo/terapeutico, a nostro avviso, dovrebbe essere condotta sotto la supervisione di medici qualificati (Specialisti in Medicina dello Sport e/o in Cardiologia). È lo stesso Codice di Deontologia Medica che all'articolo 75 indica “l'obbligo, in qualsiasi circostanza, di valutare se un soggetto può ... proseguire l'attività fisica. All'interno dei Centri Sportivi in cui si pratica esercizio fisico a scopo preventivo/terapeutico, quindi, è auspicabile la presenza di un medico deputato al monitoraggio delle condizioni psico-fisiche dei soggetti. Qualora durante il training si verificassero eventi avversi, i medici che assistono anche in maniera saltuaria od occasionale i soggetti impegnati in queste attività fisiche, solo in caso di omissione o prescrizione errata (specialmente se in difformità alle linee guida e/o alla certificazione di idoneità) potrebbero essere chiamati a rispondere per l'evento dannoso verificatosi.

Standard Organizzativi per i Centri Medici

Analizzando la struttura della scheda sanitaria da noi individuata per la prescrizione medica dell'esercizio fisico e la letteratura internazionale, è possibile definire gli standard organizzativi e qualitativi dei Centri Medici ove viene svolta tale attività. Le norme vigenti (D.M. 18 febbraio 1982) prevedono che, per le attività sportive agonistiche, la certificazione d'idoneità possa essere rilasciata solo da medici specialisti in Medicina dello Sport.

L'idoneità per le attività non agonistiche o amatoriali, invece, può essere rilasciata da qualsiasi altro medico.

Tenuto conto della delicatezza dell'impegno diagnostico/prognostico sarebbe

opportuno che i Centri Medici dove si prescrive l'esercizio fisico avessero nel loro organico medici specialisti in Cardiologia e/o in Medicina dello Sport. I Centri Medici dovranno essere attrezzati di semplici ma fondamentali possibilità diagnostiche e rispettare alcuni standard organizzativi. In primis, dovranno possedere le attrezzature ed i requisiti standard di ogni altro ambulatorio, anche in ottemperanza a quanto previsto dai requisiti disposti dai regolamenti regionali sugli accreditamenti e dalla Legge 626/94 "misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori durante il lavoro". La visita per l'idoneità all'attività fisica a scopo preventivo/terapeutico inizia con una raccolta anamnestica ed un esame obiettivo da riportare su una specifica ed obbligatoria scheda clinica personale.

Il passo successivo prevede l'esecuzione di alcuni esami strumentali e/o di laboratorio. Gli esami fondamentali sono rappresentati dall'elettrocardiogramma a 12 derivazioni, dal test ergometrico e dalla spirometria. Il Centro Medico dovrà perciò essere dotato almeno di un elettrocardiografo, di un ergometro (cicloergometro e/o treadmill) e di uno spirometro, in modo da poter eseguire in loco le suddette indagini. Dovranno essere disponibili un carrello per le emergenze ed un defibrillatore, secondo quanto raccomandato dalle linee guida internazionali per l'esecuzione delle prove da sforzo⁽⁹⁾.

In molti soggetti saranno indispensabili ulteriori approfondimenti diagnostici, quali l'ecocardiogramma, gli esami ematochimici, eccetera. Sarà interesse del Centro Medico stabilire eventuali accordi con una struttura sanitaria esterna per la loro esecuzione. Inoltre, dovrebbe essere prevista la consulenza di specialisti esterni, competenti per le eventuali patologie emerse nel corso della visita medica, quali Pneumologi, Neurologi, Ortopedici, eccetera. Per i soggetti minori, invece, dovrebbe essere necessaria la consulenza di un Pediatra.

Resta fermo il fatto che il paziente è comunque libero di eseguire gli stessi esami e valutazioni specialistiche in una qualsiasi struttura sanitaria a lui comoda o gradita, nel rispetto della "libera scelta del luogo di cura", principio fondamentale del rapporto medico-paziente. È vietato, infatti, qualsiasi accordo che tende ad influire sul diritto di libera scelta del cittadino; il medico, pertanto, potrà consigliare, "ma non pretendere", la struttura convenzionata (articolo 24 del Codice di Deontologia Medica). È scontato rammentare che, qualora alcuni accertamenti vengano eseguiti esternamente (per richie-

sta del malato o per esigenze del Centro Medico), sarà compito del medico accertarsi che questi siano stati eseguiti correttamente ed in un tempo sufficientemente recente.

In questa ottica, appare quanto mai utile per i Centri Medici, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti cardiologici (quelli cioè più rilevanti dal punto di vista clinico e medico-legale), un modello organizzativo tipo “hub and spoke”⁽¹⁰⁾. Questo sistema prevede la classificazione dei Centri Medici operanti in un determinato ambito territoriale, in tre differenti livelli di complessità. Tutti e tre i livelli lavorerebbero collegati tra loro in modo organico e pianificato⁽¹¹⁾.

Nei Centri Medici di I livello si effettuerebbero la visita di base e la prescrizione dell’esercizio per i soggetti a basso rischio, quali i soggetti giovani e sani, quelli adulti senza fattori di rischio e quelli sedentari. Ai Centri Medici di II livello, invece, è richiesto un giudizio sui soggetti con anomalie alla visita di base. Questi pazienti, infatti, necessitano di un preciso inquadramento clinico attraverso l’effettuazione di esami strumentali quali l’ecocardiogramma e l’elettrocardiogramma dinamico. Tali centri potrebbero prescrivere programmi di allenamento per i soggetti a rischio basso e moderato, quali quelli con fattori di rischio plurimi e/o con cardiopatia stabilizzata. I Centri Medici di III livello, infine, collocati prevalentemente negli Istituti Universitari e/o nelle grandi Aziende Ospedaliere, dovrebbero avere la possibilità di eseguire tutte le altre indagini strumentali necessarie: ecostress, eco transesofageo, tilt testing, metodiche nucleari, TAC, risonanza magnetica, studio elettrofisiologico, cateterismo cardiaco con coronarografia, eccetera. A loro sarebbe affidata la valutazione dei pazienti più complessi e a più elevato rischio⁽¹²⁾.

La documentazione prodotta dovrà essere conservata per un tempo di almeno cinque anni. Questo, per rispondere ai dettami di legge e per venire incontro alle esigenze imposte dalle successive visite di controllo. Conseguentemente, in conformità a quanto stabilito dal Codice di Deontologia Medica, dalla legge sulla Privacy (Legge 675/96) e dal Codice Penale, il Centro Medico dovrà avere la possibilità di custodire diligentemente tali dati sensibili, lontano da “occhi curiosi ed indiscreti”, mediante archivi cartacei (armadi o cassettiere) e/o informatici (computer o data-base).

Standard Organizzativi per i Centri Sportivi

I Centri Sportivi nei quali si pratica l'attività fisica a scopo preventivo/terapeutico devono possedere specifici requisiti organizzativi e qualitativi^(13,14). Nel panorama nazionale si osserva una netta carenza di normativa sul tema. Su queste basi, abbiamo individuato alcuni requisiti da rispettare per la sicurezza in ambito sanitario dei soggetti che praticano esercizio fisico, senza entrare in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro, già regolamentata dalla Legge 626 del '94 e i cui requisiti vengono accertati in fase di concessione delle autorizzazioni di legge. Altre indicazioni si sono evinte ricalcando i regolamenti disposti dal CONI per le gare sportive agonistiche.

È opportuno che ogni Centro Sportivo possieda un medico di riferimento.

Il gold standard vorrebbe che questo, assieme al personale dello staff tecnico, avesse sostenuto corsi di BLS (Basic Life Support), con la conoscenza dei protocolli per la rianimazione cardio-polmonare. Sempre in tema di gold standard qualitativi ed organizzativi, occorre ricordare le possibilità oggi offerte dai defibrillatori semiautomatici. L'impiego di tali dispositivi potrebbe essere di grande utilità nei Centri Sportivi dove si pratica attività fisica preventivo/terapeutica nei soggetti anziani e cardiopatici.

I Centri Sportivi dovrebbero essere dotati di una piccola infermeria e di tutti i materiali necessari alle piccole e grandi emergenze, dalle ferite agli eventi cardiovascolari. In questo luogo il Sanitario del Centro Sportivo potrà valutare, in maniera sistematica oppure solo all'occorrenza, le condizioni cliniche e cardiocircolatorie dei soggetti. Pertanto, sarà necessario equipaggiare l'infermeria di un lettino, di un fonendoscopio, di uno sfigmomanometro e possibilmente di un elettrocardiografo.

Sull'esperienza del Servizio 118, si va consolidando la prassi della trasmissione in tempo reale, per via informatica o telefonica, dei tracciati ECG. L'adozione di questa tecnica è proponibile anche per i Centri Sportivi. In tal modo, nel caso si verificasse un'emergenza, il personale sanitario presente e/o lo staff tecnico avrebbe l'opportunità di soccorrere i pazienti, effettuare un esame elettrocardiografico ed avere immediatamente una consulenza da parte di una struttura sanitaria di riferimento, per impostare la corretta terapia e/o richiedere il trasporto del soggetto in ospedale.

Per loro compito, i Centri Sportivi dovranno visionare e conservare la documentazione clinica del paziente. Per questo, dovranno rispettare gli stessi requisiti individuati per i Centri Medici (archivi cartacei e/o informatici).

Strategie per Implementare l'Attività Fisica

Come riportato nel secondo capitolo del presente documento, nonostante gli effetti benefici sulla salute riconosciuti all'esercizio fisico, la sedentarietà nella popolazione generale e nei pazienti cardiopatici è ancora prevalente. Come abbiamo visto, le motivazioni che spiegano la scarsa adesione ad un regime di training, le cosiddette "barriere", sono molteplici. È chiaro che solo con un'azione sinergica dei vari attori interessati (istituzioni, classe medica e scuola) si riuscirà a superare tali barriere e a promuovere uno stile di vita attivo nel nostro paese⁽¹⁵⁾.

A terzo millennio ormai avviato, è giunto il momento di estendere il concetto di tutela delle attività sportive, tipico di una prevenzione di tipo primario, a quello di tutela della salute mediante l'attività fisica, che invece riguarda soprattutto la prevenzione secondaria e terziaria.

Ciò si renderà possibile, diffondendo a livello di popolazione il concetto che una regolare ed adeguata attività fisica giova agli individui durante l'intero arco della vita e ancor più dopo i 50 anni, quando la maggior parte delle persone è portata a "tirare i remi in barca" e/o ad "appendere le scarpette al chiodo".

È fondamentale evidenziare che i 50 anni, invece, segnano un momento della mezza età in cui una regolare attività fisica è efficace nel ridurre gli effetti fisici, psicologici e sociali associati all'avanzare dell'età, indipendentemente dal sesso, dalle patologie e dal livello sociale di ognuno di noi.

In altre parole, occorre diffondere la convinzione che un'attività fisica, appropriata e correttamente condotta, può essere divertente e vantaggiosa per tutti, associandosi ad un significativo miglioramento delle capacità funzionali e dello stato di salute.

Naturalmente, per aumentare il potenziale di salute della popolazione, l'attività fisica dovrà associarsi anche al mantenimento di un peso corporeo adeguato, ad una corretta alimentazione, all'astinenza dal fumo ed al controllo degli altri fattori di rischio cardiovascolare.

Il ruolo delle istituzioni. Un obiettivo di sanità pubblica di questo genere può essere raggiunto in vario modo. Innanzitutto, è necessario stimolare una maggiore considerazione per l'importanza dell'attività fisica tra i responsabili politici a tutti i livelli, locale, nazionale e internazionale. Risulta fondamentale una capillare educazione ed una corretta informazione della popolazione, associata alla costruzione di impianti sportivi che favoriscano la pratica dell'attività fisica in un regime di sicurezza e in un clima di socializzazione. Inoltre, deve essere previsto che individui con specifiche necessità possano avere esigenze particolari che dovranno essere soddisfatte per ottimizzare la compliance all'attività fisica, sia a breve sia a lungo termine: accessi speciali, riduzione delle barriere ambientali, attrezzature adattate, eccetera. La dirigenza politica nazionale e regionale potrà finanziare l'impiantistica sportiva creando collaborazioni con gli enti locali. Gli enti locali ed il CONI potranno creare sinergie tra le attività fisiche di base ed i grandi eventi sportivi.

Il ruolo della classe medica. Per promuovere un idoneo stile di vita e combattere la sedentarietà nella popolazione è fondamentale il ruolo della medicina del territorio. Comunque, dato che il training ha un ruolo centrale non solo in prevenzione primaria ma anche in prevenzione secondaria, sarà compito anche dell'ospedale incentivare l'esercizio fisico a scopi preventivo/terapeutici. Al fine di aumentare la compliance al training, sarà importante personalizzare la durata, la frequenza e l'intensità degli esercizi e rapportarli alle patologie di base, all'età, al sesso e alle condizioni socio-ambientali dei pazienti. La classe medica dovrà creare linee guida specifiche per promuovere l'attività fisica in tutti gli strati della popolazione. Le università, i centri di riferimento regionale per la medicina dello sport, gli ordini professionali e le società scientifiche dovranno impegnarsi nel promuovere e sostenere la formazione degli operatori del settore.

È chiaro che al fine di promuovere l'attività fisica nella popolazione non si possa prescindere da adeguati controlli sanitari. Una organizzazione tipo "hub and spoke" applicata ai Centri Medici, come riportato nel paragrafo precedente, sembra essere la più idonea per facilitare ed ottimizzare la partecipazione di tutti ai programmi di diffusione dell'attività fisica. Infatti, essa minimizza i tempi di assistenza e, al contempo, può garantire a tutti uno stile di vita attivo con un basso rischio di eventi avversi⁽¹⁰⁾.

Il ruolo della scuola. Sin dalla prima infanzia, la scuola dovrà svolgere un ruolo importante nel promuovere uno stile di vita attivo. È necessario, infatti, che l'attività fisica venga favorita nelle scuole di ogni ordine e grado, dagli asili alle università. Le scuole dovranno, in maniera specifica, progettare programmi di educazione fisica per i bimbi. Il gioco e lo sport dovranno essere considerati diritti delle nuove generazioni.

Bibliografia

1. D'Andrea L.: *La prescrizione sport-terapeutica per la qualità di vita del cardiopatico ischemico*. Int. J. Sports Cardiol. – 1993; 2: 201-04
2. D'Andrea L., D'Andrea A.: *Possiamo prescrivere al cardiopatico stabilizzato un'attività non protetta in palestra?* Int. J. Sports Cardiol. 1999; 8: 173-79
3. D'Andrea A., D'Ajello R., D'Andrea L.: *Linee guida e libertà clinica in cardiologia dello sport: criteri di metodologia clinica e giuridica di una pacifica coesistenza*. Int. J. Sports Cardiol. 1998; 7(1): 5-9
4. Antoniotti F., Di Luca N.M.: *Medicina legale e delle assicurazioni nello sport*. SEU-Roma, 1996.
5. Puccini C.: *Istituzioni di medicina legale*. Casa editrice Ambrosiana Bologna, 2001.
6. Rodriguez D., Vitiello A., Colafigli A.: *Il certificato medico di idoneità allo svolgimento dell'attività sportiva non agonistica*. Med. Sport. 1991; 44: 363-70.
7. Calmieri L.: *Professione medica ed attività sportiva*. In: Trattato di Medicina Legale e scienze affini. Edizioni CEDAM, 1999; 813-38.
8. Fiori A.: *Medicina legale della responsabilità medica*. Ed. Giuffrè, Milano, 1999; 466-73.
9. Fletcher G.F., Balady G.J., Amsterdam E.A., Chaitman B., Eckel R., Fleg J., Froelicher V.F., Leon A.S., Pina I.L., Rodney R., Simons-Morton D.G., Williams M.A., Bazzarre T.: *Exercise standards for testing and training. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association*. Circulation 2001; 104: 1694-740
10. Guiducci U.: *Il sistema hub and spoke in Cardiologia dello Sport*, Sangemini, 2003, Atti dell'XI Congresso Nazionale SIC Sport.
11. D.G.R. Veneto n° 621 del 7 marzo 2006
12. Leon A.S., Franklin B.A., Costa F., Balady G.J., Berra K.A., Stewart K.J., Thompson P.D., Williams M.A., Lauer M.S.: *Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. An American Heart Association statement from the Council on Clinical Cardiology and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism, in collaboration with the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation*. Circulation, 2005; 111: 369-76
13. Balady G.J., Chaitman B., Driscoll D., Foster C., Froelicher E., Gordon N., Pate R., Rippe J., Bazzarre T.: *An AHA/ACSM scientific statement. Recommendations for cardiovascular screening, staffing and emergency policies at health/fitness facilities*. Circulation, 1998; 97: 2283- 93

14. McInnis K.J., Hayakawa S., and Balady G.J.: *Cardiovascular screening and emergency procedures at health clubs and fitness centres*. Am. J. Cardiol. 1997; 80: 380-83
15. Fletcher G.F.: *How to implement physical activity in primary and secondary prevention*. Circulation, 1997; 96: 355-57.

Coordinamento Editoriale:



AISC & MGR - AIM Group
Sede di Roma - Via A. Ristori, 38 - 00197 Roma
Tel. 06 80968308 - Fax 06 8088491
E-mail: fiscardio@aimgroup.it
Internet: www.aimgroup.it/2006/fiscardio

Impaginazione e Stampa: S&O Gutenberg - Roma