

CARDIO - FITNESS E DIABETE

a cura di Maria Luisa Quinci - Stefano Balducci - Roberto Carminucci

Per il miglioramento dell'efficienza fisica l'attività più indicata è senza dubbio quella "aerobica" (detta anche "Cardio - Fitness").

Per attività di tipo "aerobico", si intende un'attività fisica pianificata, ripetitiva che ha come principale obiettivo il miglioramento della forma fisica e che viene eseguita con un'intensità sub-massimale e tale da prevenire l'accumulo di acido lattico (metabolita della fatica).

Le attrezzature per il cardio - fitness (**Fig. 1-2-3**) possono essere utilizzate anche:

- nella fase di avvio ad attività di pesistica
- nell'allenamento sportivo (fase generale)
- nell'allenamento cardiovascolare (sia nel soggetto sano che nel cardiopatico)
- nella rieducazione funzionale
- nella prevenzione e cura della Sindrome Metabolica



FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3

ADATTAMENTI DETERMINATI DALL'ALLENAMENTO AEROBICO

L'allenamento aerobico (**FIG. 4**) determina:

- Aumento mioglobina nella cellula muscolare
- Aumento ossidazione dei carboidrati (per aumento del numero dei mitocondri, scorte di glicogeno nel muscolo, attività e concentrazione enzimatica)
- Aumento ossidazione degli Acidi Grassi (FFA)
- Ipertrofia delle fibre rosse
- Aumento diametro e densità dei miofilamenti di actina e miosina
- Aumento capacità di estrazione di O₂
- Ipertrofia cardiaca
- Aumento volume del sangue



FIG. 4

TIPOLOGIE DI LAVORO

Metodi di allenamento cardiovascolare:

- Piramidale
- Collina
- Fartlek
- Interval Training
- Fat Burner

Lavoro in circuito:

- Circuito "cardio"
- Circuito con inserimento di esercizi con piccoli sovraccarichi, per il condizionamento muscolare (Cardio Pump - Team Box)



FIG. 5 - BIKE

L'esercizio aerobico è in grado di prevenire e/o ritardare la comparsa della Sindrome Metabolica e di ridurre i rischi di cardiopatia ischemica, ictus e aterosclerosi.

La SINDROME METABOLICA è caratterizzata da:

- Sovrappeso - Obesità

- Ridotta tolleranza al glucosio
- Aumento del grasso viscerale
- Insulino resistenza
- Dislipidemia
- Incremento della glicemia
- Diminuzione del colesterolo HDL e aumento di quello LDL
- Ipertensione arteriosa

DIABETE TIPO II NON INSULINO DIPENDENTE

Favorito da fattori genetici ed ambientali; tra questi, l'**OBESITÀ** viene ritenuta un fattore eziologico.

Caratteristiche cliniche:

- livelli sierici di insulina normali (ma poco funzionali), elevati (iperinsulinemia) o bassi
- nella maggior parte dei casi compare dopo i 40 anni, ma può insorgere a qualsiasi età
- il 60-90% dei soggetti sono obesi

L'**Insulina** è il principale ormone anabolizzante; viene sintetizzata nelle cellule Beta del pancreas (le cellule Alfa producono **Glucagone**) ed emessa nella corrente ematica attraverso l'AMPc, che ne permette la liberazione.

Il meccanismo prende avvio dall'aumento del glucosio nel sangue (**in condizioni normali: 80-100 mg/100 ml**).

La sua principale funzione metabolica è quella di aumentare la velocità di trasporto del glucosio nelle cellule muscolari striate (comprese quelle cardiache), dove viene captato dal GLU-4, e nelle cellule adipose.

Blocca, inoltre, l'utilizzazione degli acidi grassi.

Nel Diabete Mellito si ha un'apparente assenza di insulina o una inadeguata attività insulinica (**INSULINO RESISTENZA**); pertanto:

- Il glucosio non viene trasportato nelle fibre muscolari (e quindi non è utilizzato a fini energetici) e nelle cellule adipose (il glucosio è utile per il sostentamento delle stesse cellule).
- Non viene sintetizzato glicogeno muscolare (glucosio - GP6 - glicogeno muscolare).
- Ad uso energetico vengono utilizzati FFA liberati dal tessuto adiposo nel torrente circolatorio e ossidati dal muscolo. La liberazione degli FFA dal grasso viscerale determina un "inondamento" del circolo portale (FEGATO) con un conseguente **Iperinsulinismo/Insulino Resistenza**.

Da questa situazione deriva:

- Iperglicemia
- Ipertensione Arteriosa
- Obesità viscerale
- Dislipidemia (+ **LDL**, - **HDL**, + **TRIGLICERIDI**)

Gli **OBIETTIVI** dell'**ESERCIZIO FISICO** sono (**FIG. 6**): prevenire e trattare le comuni patologie metaboliche attraverso l'esercizio, studiato in termini di **TIPOLOGIA, INTENSITÀ, FREQUENZA e DURATA**.



FIG. 6

EFFETTI DELL'ESERCIZIO FISICO:

- Aumento capillarizzazione delle fibre rosse, con effetti benefici sulla pressione arteriosa
- Diminuzione frequenza cardiaca a riposo
- Diminuzione attività simpatica (con l'allenamento prevale il sistema vagale, che induce riduzione delle resistenze periferiche)
- Diminuzione Body Mass Index e Circonferenza Vita
- Diminuzione colesterolo LDL e aumento colesterolo HDL
- Miglioramento sensibilità insulinica
- Migliore assetto lipidico e glucidico

L'esercizio fisico deve essere praticato sotto controllo medico ed in assenza di condizioni a rischio (FIG. 7)

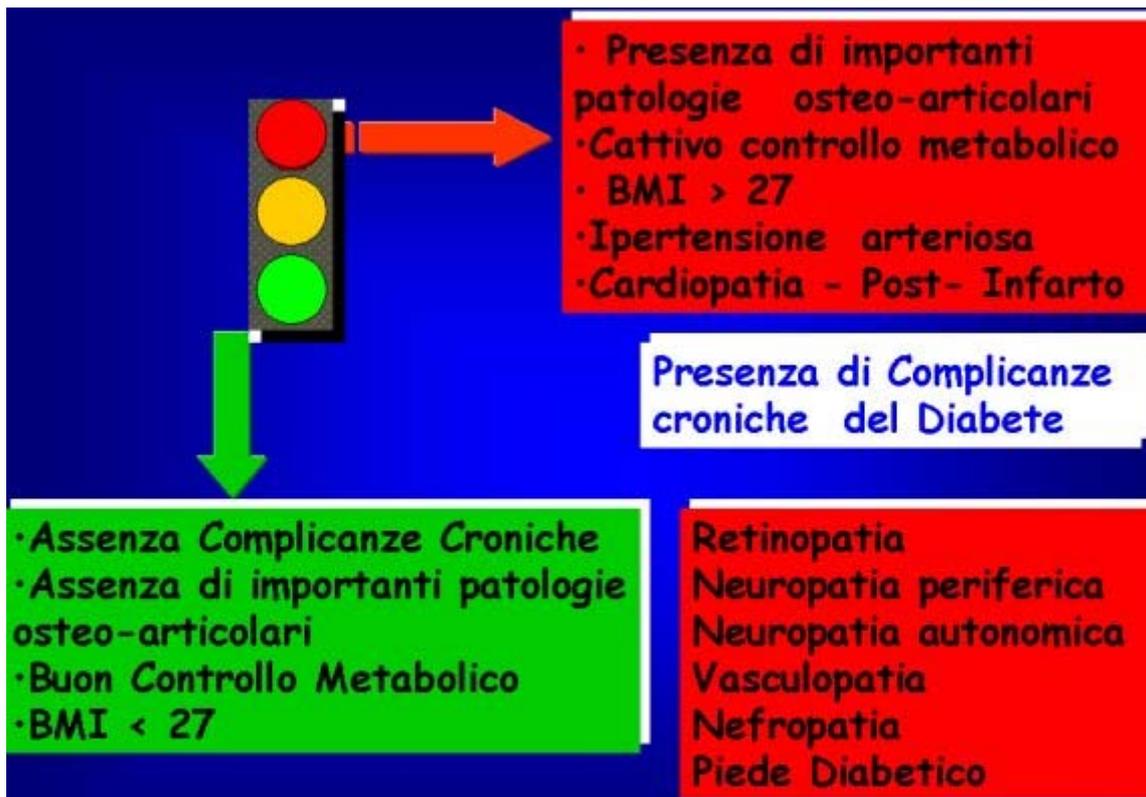


FIG. 7

EFFETTI DELL'ESERCIZIO FISICO SU SOGGETTI CON DIABETE TIPO II

Sono stati esaminati 18 soggetti con diabete tipo II, utilizzando il seguente protocollo di lavoro (FIG. 8):

- 6 pazienti - **lavoro aerobico** su Bike stazionaria, al 45-70% della loro massima frequenza cardiaca teorica (MHR), per 3 sedute a settimana, per 12 settimane. Durata 30-60 minuti.
- 6 pazienti - **stesso lavoro + elettrostimolazioni** in sede addominale (utilizzando il Compex "Sport & Fitness") per 40 minuti, 3 volte a settimana, per 12 settimane (programma Compex utilizzato: **Forza Resistente** - frequenza 33-70 Hz, intensità 20-80 mA).
- 6 pazienti - **solo programma di elettrostimolazione**.

Prima e dopo ogni singola seduta di allenamento, è stata valutata la pressione arteriosa, la glicemia (con Fotometro Hospital, Lifescan Inc.) e, al T₀ e T₁ l'Hba1c (con DCA 2000, Bayer) e i parametri metabolici (presso laboratorio centralizzato).

| 18 PAZIENTI DIABETICI TIPO II | | |
|-------------------------------|---------------------|--------------------|
| 6 PAZIENTI | 6 PAZIENTI | 6 PAZIENTI |
| ESERCIZIO AEROBICO | ELETTROSTIMOLAZIONE | ESERCIZIO AEROBICO |



FIG. 8

CARATTERISTICHE DELLA SEDUTA DI BIKE

- Determinazione della frequenza cardiaca (FC) allenante mediante Formula di Karvonen:
 $(220 - \text{età}) - \text{FCR} \times \text{"TARGHET ALLENANTE"} + \text{FCR}$
- Posizionamento di una sella più grande sulla StarBike.
- Controllo pressorio e glicemico prima e dopo l'attività.
- Graduale riscaldamento prima di ogni seduta, con precedente fase di stretching (se non vi è un riscaldamento graduale, si verifica un'alta risposta catecolaminica, che determina l'innalzamento della pressione sistolica e diastolica).
- Ritmo e intensità del lavoro in funzione della FC individuata (senza variazioni "brusche").
- Controllo costante della FC (con cardiofrequenzimetro) durante il lavoro.
- Impostazione di una respirazione funzionale durante l'esercizio.

METODICHE DI ALLENAMENTO UTILIZZATE

- Pianura: adattamento al mezzo meccanico, impostazione della corretta postura e della respirazione.
- Collina - montagna: approccio all'uso della "resistenza" della StarBike.
- Salita in piedi: inserimento della tecnica in maniera graduale e personalizzata.
- Walking.
- Sali e scendi: le tecniche in piedi oltre ad avere una valenza fisiologica, agiscono sulla componente emotiva, coinvolgendo e motivando a rinforzo delle caratteristiche proprie del lavoro di gruppo.

Sono state escluse le accelerazioni e privilegiate le velocità minori per ciascuna tecnica.

- Lavoro su ritmi musicali prestabiliti.

RISULTATI

Tutti i pazienti hanno portato a termine lo studio riferendo una sensazione di benessere e gradevolezza per la tipologia di lavoro proposto. Pur non avendo raggiunto per nessun parametro la significatività statistica (per l'esiguo numero di soggetti e la brevità del periodo di lavoro esaminato), si è verificato un miglioramento sia dei parametri metabolici che della composizione corporea. Il gruppo che si è sottoposto sia al lavoro aerobico che all'elettrostimolazione, ha ottenuto variazioni maggiormente significative dal punto di vista statistico nei valori dei parametri esaminati (**FIG. 9 - 10**).

FIG. 9 - Controllo Metabolico e Composizione Corporea al (T₀) e dopo 12 settimane di Esercizio Fisico (T₁)

| | | |
|--|-------------------------|---------------|
| | BIKE STAZIONARIA | BIKE + |
|--|-------------------------|---------------|

| | | | ELETTROSTIMOLAZIONE | |
|-----------------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|
| | T ₀ | T ₁ | T ₀ | T ₁ |
| NUMERO | 6 | 6 | 6 | 6 |
| SESSO (M/F) | 3/3 | 3/3 | 3/3 | 3/3 |
| PESO (Kg) | 80.8 ± 11.4 | 79.5 ± 11 | 78.8 ± 9 | 77.5 ± 4 |
| BMI (Kg/m ²) | 29.8 ± 3.7 | 29.4 ± 4 | 28.8 ± 3 | 27.2 ± 3.2 |
| MASSA GRASSA (%) | 35.6 ± 6.9 | 34 ± 7.4 | 33.9 ± 3.3 | 30.1 ± 1.4 |
| CIRCONFERENZA VITA (cm) | 96.8 ± 12.3 | 95.3 ± 14.2 | 98.2 ± 4.8 | 91.3 ± 5.1 |
| GLICEMIA BASALE (mg/dl) | 184 ± 57 | 157 ± 65 | 164 ± 48 | 109 ± 34 |
| GLICEMIA POST PRANDIALE | 202 ± 39 | 134 ± 27 | 212 ± 40 | 124 ± 38 |
| COLESTEROLO TOTALE (mg/dl) | 253 ± 39 | 255 ± 43 | 238 ± 28 | 205 ± 24 |
| HDL (mg/dl) | 57 ± 4 | 59 ± 4 | 53 ± 2 | 57 ± 3 |
| LDL (mg%) | 157 ± 43 | 163 ± 39 | 157 ± 44 | 163 ± 40 |
| TRIGLICERIDI (mg%) | 194 ± 164 | 167 ± 115 | 164 ± 35 | 127 ± 16 |
| HbA1C (%) | 9.1 ± 3.5 | 8.2 ± 2.7 | 8.3 ± 1.1 | 6.9 ± 0.9 |
| PRESSIONE SISTOLICA (mmHg) | 136 ± 16 | 134 ± 17 | 130 ± 27 | 130 ± 18 |
| PRESSIONE DIASTOLICA (mmHg) | 87 ± 8 | 83 ± 7 | 89 ± 6 | 88 ± 5 |

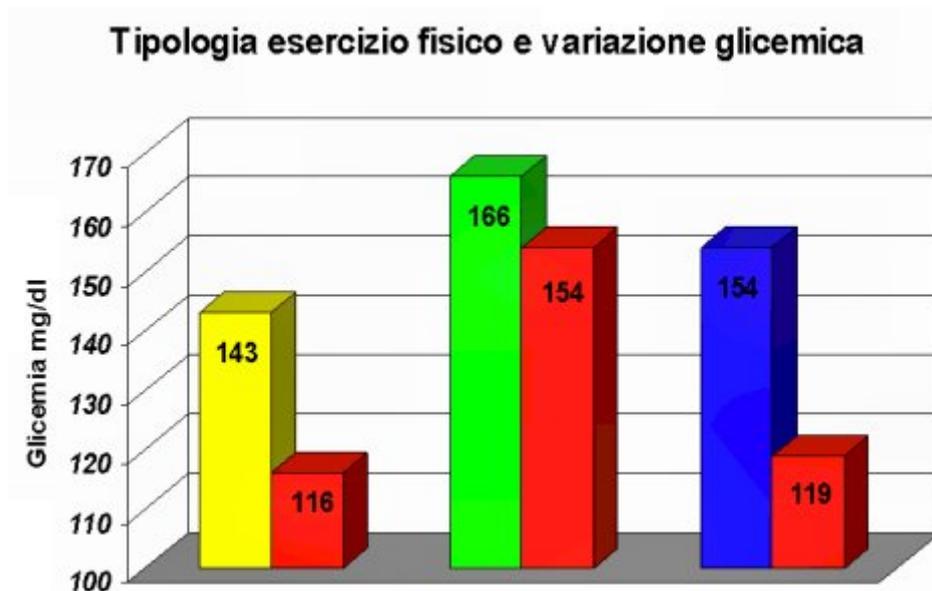


FIG. 10

Legenda:
GIALLO = BIKE
VERDE = ELETTROSTIMOLAZIONE
BLU = BIKE + ELETTROSTIMOLAZIONE

CONCLUSIONI

Il lavoro su Bike stazionaria, supervisionato e controllato da personale competente, è risultato un mezzo efficace, di facile realizzazione e gradevole per il paziente. L'abbinamento con il lavoro di elettrostimolazione muscolare ha ottenuto un effetto sinergico positivo sia sui parametri metabolici che sugli indici della composizione corporea.

I risultati ottenuti stimolano ad approfondire il lavoro di ricerca aumentando il numero di soggetti ed il tempo di analisi, ma permettono già di affermare che

la metodica SpinBike, con associata l'elettrostimolazione, può essere utilizzata con buoni risultati nel controllo della patologia diabetica tipo II.