



NOTE SULL'AUTORE

Dott.ssa Raffaella Frisario

Laurea in Scienze delle Attività Motorie e Sportive; laureanda nel corso di laurea specialistica in Scienze e Tecniche delle Attività Motorie Preventive e Adattate. raffaellafrisario@gmail.com

PREVENZIONE E TRATTAMENTO DEL DIABETE: L'INFLUENZA DELL'ATTIVITÀ FISICA

di *Raffaella Frisario*

Il diabete mellito (DM), comunemente definito diabete, è un gruppo di malattie metaboliche che hanno come manifestazione principale un aumento delle concentrazioni ematiche di glucosio (iperglicemia).

Il diabete può essere causato da un deficit assoluto di secrezione insulinica, o da una ridotta risposta all'azione dell'insulina a livello degli organi bersaglio (insulino-resistenza), o da una combinazione dei due difetti. L'iperglicemia cronica del diabete si associa a un danno d'organo a lungo termine (complicanze croniche), che porta alla disfunzione e all'insufficienza di differenti organi, specialmente gli occhi, il rene,

il sistema nervoso autonomo e periferico, il cuore e i vasi sanguigni. Esistono diversi tipi di diabete: il diabete di tipo 1, il diabete di tipo 2, il diabete gestazionale, il diabete monogenico ed il diabete secondario. Il diabete di tipo 1 è causato da distruzione beta-cellulare, su base autoimmune o idiopatica, ed è caratterizzato da una carenza insulinica assoluta; la variante LADA (*Latent Autoimmune Diabetes in Adult*) ha decorso lento e compare nell'adulto. Il diabete di tipo 2 è causato da un deficit parziale di secrezione insulinica, che in genere progredisce nel tempo ma non porta mai a una carenza assoluta di ormone e che si instaura spesso su una



condizione, più o meno severa, di insulino-resistenza su base multifattoriale.

Il diabete gestazionale è causato da difetti funzionali analoghi a quelli del diabete tipo 2, viene diagnosticato per la prima volta durante la gravidanza e in genere regredisce dopo il parto; può ripresentarsi a distanza di anni con le caratteristiche del diabete tipo 2.

Il diabete monogenico è causato da difetti genetici singoli che alterano secrezione e/o azione insulinica (es. MODY, diabete lipoatrofico, diabete neonatale). Mentre il diabete secondario è conseguenza di patologie che alterano la secrezione insulinica (es. pancreatite cronica o pancreasectomia) o l'azione insulinica (es. acromegalia o ipercortisolismo) o dipende dall'uso cronico di farmaci (es. steroidi, antiretrovirali, anti-rigetto) o dall'esposizione a sostanze chimiche. Le basi delle alterazioni del metabolismo dei carboidrati, degli acidi grassi e delle proteine sono colle-

Diabete	Tipo 1	Tipo 2
Prevalenza	Circa 0,3%	Circa 5%
Sintomatologia	Sempre presente, spesso eclattante e a inizio brusco	Spesso modesta o assente
Tendenza alla chetosi	Presente	Assente
Peso	Generalmente normale	Generalmente in eccesso
Età all'esordio	Più comunemente <30 anni	Più comunemente >40 anni

(AMD-SID - Standard italiani per la cura del diabete mellito 2014)

gate a una ridotta azione dell'insulina nei tessuti bersaglio, principalmente a livello epatico, nella fibra muscolare scheletrica, nel tessuto adiposo e nelle cellule vascolari. L'insufficiente azione insulinica può essere provocata da una non adeguata secrezione e/o da una diminuita risposta periferica all'azione dell'ormone in uno o più punti della complessa via di trasmissione a livello cellulare.

Le cause del manifestarsi di quella che viene definita come una vera e propria epidemia sono da ricercarsi in almeno quattro fattori fondamentali:

- 1) proliferare di abitudini alimentari scorrette;
- 2) crescita del numero di persone obese o in sovrappeso;
- 3) affermarsi di stili di vita sempre più sedentari;
- 4) invecchiamento della popolazione.

Dati recentemente pubblicati dall'*International*

Diabetes Federation (IDF) sostengono che nel 2010, oltre 284 milioni di persone fossero affetti da diabete e le proiezioni dell'organizzazione non sono rassicuranti: si prevede, infatti, che nel 2030 i diabetici adulti (fascia d'età 20-79) saranno 438 milioni.

La diffusione del diabete sta crescendo in ogni regione del mondo ed è previsto che il tasso di prevalenza globale aumenterà dal 6,4% del 2010 al 7,7% nel 2030. Attualmente, in Italia, vivono almeno tre milioni di persone con diabete, cui si aggiunge una quota di persone, stimabile in circa un milione, che, pur avendo la malattia, non ne sono a conoscenza. Le disuguaglianze sociali agiscono fortemente sul rischio diabete: la prevalenza della malattia è, infatti, più elevata nelle classi sociali più basse e tale effetto è evidente in tutte le classi di età. In Italia non esistono stime nazionali di incidenza ma sono disponibili dati derivati da studi su popolazioni selezionate.

Uno studio di coorte, condotto su un campione rappresentativo della popolazione residente nel comune di Brunico, di età compresa fra 40 e 79 anni, nel periodo 1990-2000, ha rilevato un'incidenza pari a 7,6 per 1.000 anni-persona (Bonora et al 2004). L'incidenza del diabete di tipo 2 era stata definita secondo i criteri dell'*American Diabetes Association* (glicemia a digiuno ≥ 126 mg/dl o diagnosi clinica con dieta o trattamento ipoglicemizzante). Per quel che riguarda il diabete mellito di tipo 1 (DMT1), una delle più frequenti malattie croniche dell'infanzia, la sua incidenza è in aumento. Un'indagine dell'*International Diabetes Federation* ha calcolato un'incidenza nel mondo di circa 65.000 nuovi casi/anno. Pur meno frequente rispetto al diabete tipo 2 (un caso su dieci diabetici) il DMT1 presenta un elevato impatto sociale in quanto interessa soggetti in giovane età. L'incidenza è compresa tra i 6 e i 10 casi per 100.000 per anno nella fascia di età da 0 a 14 anni, mentre è stimata in 6,7 casi per 100.000 per anno nella fascia di età da 15 a 29 anni, con forti differenze geografiche (Ministero della Salute). Numerosi studi hanno dimostrato i consistenti *effetti benefici* di un regolare programma di attività fisica sul metabolismo dei carboidrati e sulla sensibilità insulinica, i cui vantaggi possono essere mantenuti per almeno cinque anni. Questi studi si riferiscono a un regime di attività fisica a un'intensità del 50-80% della VO_2 max 3-4 volte a settimana per 30-60 minuti a sessione. L'HbA1C ha mostrato un miglioramento di circa il 10-20% rispetto ai valori basali in pa-

zienti con diabete di tipo 2 in medio compenso e in quelli insulino-resistenti. *L'American Diabetes Association*, in collaborazione con *L'American College Cardiology*, ha pubblicato un importante articolo sulla prescrizione dell'attività fisica nella gestione del diabete. Ancora una volta è stato confermato il ruolo determinante che ha l'esercizio sul controllo glicemico; infatti nei pazienti con diabete di tipo 2 che hanno eseguito attività fisica è stata riportata una media riduzione di emoglobina HbA1C dello 0,5%-1%. Ciò si potrebbe tradurre in una riduzione del rischio di sviluppare complicazioni microvascolari del diabete. In un ulteriore studio è stato appurato che più che la quantità d'esercizio, è l'intensità a determinare i cambiamenti di HbA1C. Anche *Diabetes Study, Finnish Diabetes Prevention Program* ha dimostrato che l'attività fisica, da sola o in associazione a una dieta, provoca una riduzione nella progressione del diabete di tipo 2. Una moderata perdita di peso (del 5-7% del peso corporeo), ottenuta attraverso cambiamenti nello stile di vita che includano moderata attività fisica, riduce di 4 anni l'incidenza di contrarre diabete di tipo 2 nel 58% degli individui con pre-diabete (Casali M. P., et al 2008). Possiamo affermare che tra i fattori responsabili del manifestarsi del diabete mellito, oltre a quelli ereditari, devono essere citati un'alimentazione ipercalorica e una scarsa attività motoria. Nel

diabete mellito, l'effetto di risparmio dell'insulina prodotto dalle attività fisiche è noto da lungo tempo. I casi di diabete leggero possono essere trattati senza insulina attraverso una dieta adeguata e un carico fisico appropriatamente dosato. Esistono numerose ricerche che mostrano quale sia l'influenza della carenza di movimento sul comportamento dello zucchero ematico. Così Buhr (1963, 156) ha dimostrato che una permanenza a letto, già dopo tre mesi, rallenta notevolmente l'assimilazione del glucosio: questo processo non è stato osservato in soggetti allenati sottoposti a un'adeguata terapia motoria. Anche Constam (1975, 88) è riuscito a dimostrare che l'attività fisica aumenta l'assorbimento di glucosio nelle cellule, malgrado un diminuito livello d'insulina e, così, ne riduce il fabbisogno. Infine, sul muscolo che lavora si è riusciti a isolare un fattore dall'azione simile a quella dell'insulina che abbassa il livello di zuccheri nel sangue, non operante nel muscolo a riposo.

Si può affermare che un allenamento di resistenza ha un effetto preventivo o di sostegno della terapia dei diabetici, in quanto la cellula può assorbire zuccheri solo se il muscolo lavora o in presenza di insulina. A riposo, al contrario, il muscolo striato è appena permeabile al glucosio. Ma poiché la muscolatura rappresenta circa il 40% della massa corporea, l'attività fisica svolge un ruolo importante nella regolazione dello zucche-



ro ematico e nella prevenzione di affezioni vascolari che provocano il diabete (Weineck J. 2008). Gli stimoli prodotti dallo stress condizionano un'innalzamento costantemente crescente dell'ormone dello stress: l'adrenalina. La sua presenza rafforza lo "stato di allarme" e provoca una serie di reazioni psicofisiche (aumento dell'eccitabilità e della vigilanza, aumento del tasso di glucosio e di grassi nel sangue, ecc), che a lungo termine possono comportare conseguenze negative per lo stato generale di benessere. L'insonnia, la mancanza di recupero, l'irritabilità, l'aggressività e la diminuzione della capacità di prestazione fisica sono sintomi tipici di carichi cronici di stress. La fine di una vita caratterizzata da stress cronico può essere segnata dall'infarto del miocardio. Attraverso il movimento – cioè l'allenamento di resistenza - si può ridurre l'energia accumulata attraverso gli stimoli di stress e la regolazione simpaticotonica. Per iniziare a produrre adattamenti importanti che portino a una neutralizzazione delle reazioni di risposta generate dal simpatico, è già sufficiente realizzare l'allenamento per la salute del quale abbiamo già parlato. L'allenamento fisico, quindi, offre tutto ciò che serve a neutralizzare lo stress e ne argina le conseguenze dannose. Un allenamento regolare di resistenza contribuisce a impedire le conseguenze a lungo termine dello stress, in quanto non si produce una sommatoria degli stimoli da esso prodotti: lo stato di allarme che si produce regolarmente è neutralizzato dall'attività fisica. Insieme al fatto che comporta un cambiamento adeguato del modo di vivere, l'attività sportiva è il mezzo preventivo e terapeutico più importante contro lo stress e le sue conseguenze dannose (Weineck J. 2008). È già stata dimostrata l'efficacia dell'attività fisica nell'intervento per la prevenzione e il trattamento del diabete mellito di tipo 2 (DM2). Yavari A. et al 2012, confronta gli effetti dell'esercizio fisico sul controllo glicemico in pazienti con diabete di tipo 2 in relazione all'allenamento aerobico e all'allenamento di resistenza così come in entrambi gli allenamenti associati, valutando i benefici sui fattori di rischio cardiovascolare e sulla composizione corporea. Ottanta partecipanti a questo studio (37 uomini, 43 donne), di età compresa tra 33-69 anni, sono stati divisi casualmente in quattro gruppi (aerobica, resistenza, allenamento combinato e controllo) composti da 20 partecipanti. L'esercizio fisico è stato eseguito tre volte a settimana per 52 set-

timane. Dopo un anno, 60 soggetti (15 soggetti per ciascun gruppo) sono stati posti ad analisi statistica e sono stati valutati diciassette parametri che hanno mostrato risultati statisticamente significativi dei tre gruppi di allenamento. Tutti i soggetti hanno mostrato un miglioramento della glicemia postprandiale, della pressione sanguigna, del VO₂max e della percentuale di massa muscolare. Inoltre, la ridotta concentrazione di trigliceridi plasmatici è risultata significativa sia nell'esercizio aerobico che nei gruppi di allenamento combinato. Una riduzione significativa è stata osservata anche sulla percentuale di grasso corporeo sia nel gruppo di resistenza che nei gruppi di allenamento combinato. L'associazione di due forme di esercizio fisico ha portato ad un maggiore miglioramento in alcuni parametri come A1c e trigliceridi rispetto all'allenamento solo aerobico o all'allenamento solo di resistenza quindi secondo le analisi effettuate l'associazione dei due tipi di allenamento ha ottenuto maggiori miglioramenti rispetto all'allenamento solo aerobico o solo di resistenza. L'esercizio fisico costante è un trattamento efficace per il diabete mellito di tipo 2, con conseguente stabilizzazione del glucosio plasmatico nella fase acuta e miglioramenti nella composizione corporea, come nella resistenza all'insulina e nell'emoglobina glicosilata, nel tempo. L'impegno di un soggetto affetto da diabete nei confronti dell'esercizio fisico non è ancora ottimale, probabilmente, uno dei motivi per questa scarsa partecipazione all'attività fisica è dovuta prevalentemente alla tendenza dei professionisti in quest'ambito di concentrare le proprie priorità sulla dieta e sui farmaci come linee guida per il trattamento della patologia, dando meno importanza all'efficacia dell'esercizio fisico. Le linee guida pubblicate variano nel loro approccio sull'allenamento, ma la maggior parte suggeriscono ai diabetici di impegnarsi in 150 minuti d'esercizio aerobico moderato o intenso a settimana. Questa prescrizione è simile a quella stabilita dalle linee guida per la popolazione in merito alla salute cardiovascolare (O'Hagan C. 2013). Tuttavia non è ancora chiara la più appro-

<<LA TERAPIA DELLA MALATTIA DIABETICA HA COME CARDINE L'ATTUAZIONE DI UNO STILE DI VITA ADEGUATO. PER STILE DI VITA SI INTENDONO LE ABITUDINI ALIMENTARI, L'ATTIVITÀ FISICA E L'ASTENSIONE DAL FUMO.>>

priata prescrizione d'esercizio fisico per il diabete di tipo 2 in termini d'intensità, durata o frequenza d'esercizio fisico. Per pianificare in modo corretto un protocollo di allenamento, occorre considerare le difficoltà che si presentano a un diabetico di tipo 1 sedentario, quando inizia un programma di esercizi fisici. Non soltanto occorre che i carboidrati assunti con la dieta e l'insulina iniettata siano in equilibrio tra loro, ma o debbono essere anche in rispetto a una seduta di esercizi fisici, la cui intensità e durata potrebbero richiedere una quantità variabile di carboidrati immagazzinati nell'organismo. Un diabetico insulino-dipendente dovrebbe essere sottoposto a un attento esame medico, prima di cominciare un programma di attività fisica, perché un inizio potrebbe aggravare problemi già presenti. Il problema principale, del quale ci si deve preoccupare quando si prescrivono esercizi ai diabetici insu-

lino-dipendenti, è evitare l'ipoglicemia. Questo risultato si può ottenere controllando accuratamente la concentrazione di glucosio prima, durante e dopo l'esercizio e variando l'assunzione di carboidrati e d'insulina a seconda dell'intensità dell'esercizio, della sua durata e della condizione fisica della persona. Nel prescrivere esercizi fisici a un diabetico insulino-dipendente, è opportuno tener conto delle complicanze di questa malattia. Inoltre, i

diabetici insulino-dipendenti dovrebbero aumentare l'assunzione di fluidi, portare con sé carboidrati, in forma immediatamente disponibile, oltre ad allenarsi sempre insieme a un istruttore che possa aiutarli in caso di emergenza (Casali M. P. et al 2008). Anche i possibili benefici dell'attività fisica per i diabetici di tipo 2 sono notevoli e recenti studi confermano l'importanza di un programma di esercizio di lunga durata per il trattamento e la

STRUTTURA INIZIALE DELLA LEZIONE

Struttura della lezione	Durata
1. Prova glicemia e presentazione della lezione	5 minuti
2. Condizionamento e mobilità articolare	15 minuti
3. Lavoro aerobico	10 minuti
4. Prova glicemica e feedback di controllo con eventuale integrazione di carboidrati e liquidi	5 minuti
5. Lavoro di potenziamento	10 minuti
6. Defaticamento e stretching	10 minuti
7. Prova glicemia e conclusione lezione	5 minuti

(Casali M. P., Marin L., Vandoni M., 2008)

PROTOCOLLO DI ALLENAMENTO CON I PROGRESSIVI CAMBIAMENTI DI DURATA E INTENSITÀ

Periodo	Intensità
Periodo di condizionamento	Intensità al 50-55% HRR + esercizi di livello base
1° ciclo	Aumento intensità del 5% (55-60% HRR) + introduzione di esercizi del livello intermedio
2° ciclo	Aumento durata di 5 minuti del lavoro aerobico (tot. 15 minuti), riducendo condizionamento
3° ciclo	Aumento intensità del 5% (60-65% HRR) e mantenimento esercizi del livello intermedio
4° ciclo	Aumento durata del lavoro di potenziamento di 5 minuti (tot. 15 minuti), riducendo defaticamento
5° ciclo	Aumento intensità del 5% (65-70% HRR) + esercizi del livello intermedio e del livello avanzato
6° ciclo	Aumento durata del lavoro aerobico di 5 minuti (tot. 20 minuti), a discapito delle prove di glicemia
7° ciclo	Aumento intensità del 5% (70-75 HRR) + esercizi del livello avanzato
8° ciclo	Aumento durata di 5 minuti del lavoro di potenziamento (tot. 20 minuti), riducendo tutte le altre fasi (aerobica esclusa)

(Casali M. P., Marin L., Vandoni M., 2008)

prevenzione delle alterazioni metaboliche e delle loro complicanze. Ipotizzando un primo protocollo di allenamento: nel periodo iniziale abbiamo una fase di condizionamento di almeno 12 sedute, dove i soggetti eseguiranno esercizi di carattere aerobico a bassa intensità (50-55% HRR), accompagnati da esercizi di potenziamento di facile esecuzione. Per ogni seduta sono previste due sezioni di lavoro principali: l'allenamento aerobico e quello di resistenza. La parte aerobica è quella ancora più importante poiché, com'è stato dimostrato da diverse ricerche scientifiche, contribuisce in maniera più incisiva a un miglioramento del quadro clinico e a una riduzione del fabbisogno d'insulina.

La frequenza settimanale è di tre volte, a giorni alternati (in modo da permettere un recupero totale tra una seduta e l'altra); ogni singolo ciclo che seguirà il periodo di condizionamento durerà 12 sedute. L'introduzione delle prove glicemiche all'inizio, a metà e alla fine dell'allenamento ha lo scopo di educare i soggetti a un autocontrollo e quindi acquisire maggiore consapevolezza sulle proprie condizioni e sugli effetti positivi dell'allenamento.

Anche il reintegro di una piccola quantità di carboidrati e di liquidi è fondamentale per evitare di incorrere in crisi ipoglicemiche, soprattutto nei primi cicli del protocollo. Gradualmente queste pause verranno ridotte nella durata, ma non saranno mai eliminate poiché molto rilevanti sul piano terapeutico.

La durata di ogni fase verrà progressivamente modificata, in modo da dare più spazio al lavoro aerobico e poi a quello di potenziamento, a discapito delle fasi di condizionamento, defaticamento e delle prove glicemiche, che diventeranno più veloci e automatiche per la maggiore dimestichezza acquisita dai soggetti nella gestione di questa procedura (Casali M. P. et al 2008). Se si vuole mantenere o incrementare la capacità di prestazione fisica nel settore dell'attività fisica per la salute, l'allenamento della forza rappresenta un presupposto indispensabile (Buskies et al 1999; 1996; American College of Sports Medicine 1998, Boeckh-Behrens, et al 2001).

Secondo il gruppo cui esso viene rivolto – adolescenti, adulti sani, anziani o persone con quadri patologici speciali o atleti di livello diverso – se si vogliono ottenere effetti ottimali, l'allenamento della forza deve essere adattato alle particolarità e alla capacità di carico individuale e ai diversi livelli di allenamento.

Prima di iniziare un allenamento della forza con pazienti a rischio – ad esempio soggetti ipertesi, diabetici o persone che possono svolgere solo limitatamente un'attività fisica per motivi ortopedici – dopo un controllo medico preliminare (per escludere

eventuali controindicazioni), tenendo conto degli obiettivi che si vogliono ottenere, si devono scegliere i metodi, i contenuti (esercizi) e gli attrezzi adatti (Weineck 2008).

È importante rispettare alcune norme preventive nella prescrizione dell'attività fisica, quali:

1. Ottenere il certificato medico per fare esercizio soprattutto se:

- si ha il diabete da molti anni;
- si ha qualsiasi complicanza del diabete;
- si è stati inattivi per lungo tempo;
- oltre al diabete si è anche affetti da malattie cardiovascolari.

2. Essere preparati al trattamento di una eventuale ipoglicemia:

- sospendere immediatamente l'attività;
- trattare l'ipoglicemia preferibilmente con bevande fresche (per esempio succhi di frutta);
- aspettare almeno 15 minuti in modo che il cibo possa essere assorbito;
- non riprendere l'esercizio fisico fino a che la glicemia non raggiunge almeno il valore di 100 mg/dl.

3. Mai fare esercizio se:

- c'è positività del test dei chetoni nelle urine (chetonuria);
- il diabete è scarsamente controllato;
- se sente freddo, se ha influenza o altre malattie.

4. Mantenere un'adeguata idratazione:

- evitare di praticare gli esercizi in ambienti caldi e umidi;
- bere acqua generosamente;
- non bere alcolici subito dopo gli esercizi.

5. Comunicare il proprio diabete:

- fare esercizi con un partner;
- avere con sé il proprio tesserino sanitario;
- informare gli istruttori, gli allenatori e i compagni di allenamento del proprio diabete e insegnare loro a riconoscere e trattare l'ipoglicemia (Casali M. P. et al 2008).

Muoversi quotidianamente produce effetti positivi sulla salute fisica e psichica della persona. Gli studi scientifici che ne confermano gli effetti benefici sono ormai innumerevoli e mettono in luce che l'attività fisica:

- migliora la tolleranza al glucosio e riduce il rischio di ammalarsi di diabete di tipo 2;
- previene l'ipercolesterolemia e l'ipertensione e riduce i livelli della pressione arteriosa e del colesterolo;

- diminuisce il rischio di sviluppo di malattie cardiache e di diversi tumori, come quelli del colon e del seno;
- riduce il rischio di morte prematura, in particolare quella causata da infarto e altre malattie cardiache;
- previene e riduce l'osteoporosi e il rischio di fratture, ma anche i disturbi muscolo-scheletrici (per esempio il mal di schiena);
- riduce i sintomi di ansia, stress e depressione;
- previene, specialmente tra i bambini e i giovani, i comportamenti a rischio come l'uso di tabacco, alcol, diete non sane e atteggiamenti violenti e favorisce il benessere psicologico attraverso lo sviluppo dell'autostima, dell'autonomia e facilita la gestione dell'ansia e delle situazioni stressanti;
- produce dispendio energetico e la diminuzione del rischio di obesità (<http://www.salute.gov.it/>).

La terapia della malattia diabetica ha come cardine l'attuazione di uno stile di vita adeguato. Per stile di vita si intendono le abitudini alimentari, l'attività fisica e l'astensione

dal fumo. La dieta del soggetto con diabete ha l'obiettivo di ridurre il rischio di complicanze del diabete e di malattie cardiovascolari attraverso il mantenimento di valori di glucosio e lipidi plasmatici e dei livelli della pressione arteriosa il più possibile vicini alla normalità.

Un'attività fisica di tipo aerobico e di grado moderato per almeno 150 minuti a settimana oppure di tipo più intenso per 90 minuti a settimana è raccomandata per migliorare il controllo glicemico e mantenere il peso corporeo. Dovrebbe essere distribuita in almeno tre volte a settimana e con non più di due giorni consecutivi senza attività.

I diabetici tipo 1 hanno necessità di regolare in maniera più stretta la terapia insulinica all'apporto dietetico e all'attività fisica, mentre per i diabetici tipo 2, che in genere sono anche sovrappeso o francamente obesi, assume maggior importanza un adeguato stile di vita che comprenda riduzione dell'apporto calorico, soprattutto dai grassi, e aumento dell'attività fisica per migliorare glicemia, dislipidemia e livelli della pressione arteriosa (<http://www.epicentro.iss.it>). ■

BIBLIOGRAFIA :

1. American Diabetes Association: Physical activity/exercise and diabetes mellitus, *Diabetes Care* 27 (suppl I): S58-S262, 2004.
2. American College of Sports Medicine (ACSM): The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med. Scie. Sports Exerc.* 30, 6, 975-991. (1998).
3. Bonora E., Kiechl S., Mayr A., Zoppini G., Targher G., Bonadonna R., Willeit J., (2004) High-Normal HbA1c Is a Strong Predictor of Type 2 Diabetes in the General Population, American Diabetes Association.
4. Burh P. Über den Einfluss langer dauernder körperlicher Inaktivität auf die Blutzucker-Kurve nach oraler Glukosebelastung. *Halvetica* (1963).
5. Buskies W., Sanftes Krafttraining, (1999) Sport & Buch Straub Verlag, Colonia.
6. Buskies W. Boeckh.Behrens W-U., (1996), Gesundheitsorientiertes Fitnesstraining, 2 Vol Dr Loges & Co, Luneburg.
7. Buskies W. Boeckh.Behrens W-U., (1999), Probleme bei der Steuerung der Trainingsintensität im Krafttraining auf der Basis von Maximalkrafttests. *Leistungssport* 29 3, 4,-8.
8. Boeckh-Behrens W.U, Buskies W., (2001), Fitness-Krafting, Die besten Übungen und Methoden für Sport und Gesundheit, Rowohlt Verlag, Reinbek.
9. Casali M. P., Marin L., Vandoni M., (2008), Fitness Cardiometabolico: Il Manuale, l'Esercizio Fisico nella Patologia Cardiovascolare e Metabolica: dalla Teoria alla Pratica, Calzetti & Mariucci.
10. Constam G., Diabete Mellitus, *Die-Grundlagen der Bewegungstherapie. Arztl. Praxis* 27, 1975, 87-90.
11. Lindström J., Louheranta A., Mannelin M., Rastas M., Salminen V., Tuomilehto J., (2003) for the Finnish Diabetes Prevention Study Group The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS), Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity, American Diabetes Association.
12. O'Hagan C., De Vito G., Boreham A. G., (2013), Exercise Prescription in the Treatment
13. of Type 2 Diabetes Mellitus, *Sports Med* 43:39-49 DOI 10.1007/s40279-012-0004-y.
14. Weineck J. L'allenamento Ottimale, Calzetti & Mariucci, seconda edizione italiana, (2009).
15. Yavari A.1, Najafipour F.2, Aliasgarzadeh A.2, Niafar M.2, Mobasser M.2, (2012), Effect of aerobic exercise, resistance training or combines training on glycaemic control and cardiovascular risk factors in patient whit type 2 diabetes, *Biology of Sport*, Vol. 29.
16. <http://www.acc.org> - American College of Cardiology.
17. <http://www.idf.org> - International Diabetes Federation (IDF).
18. <http://www.epicentro.iss.it> - Epidemiologia per la sanità pubblica a cura del Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute.
19. <http://www.salute.gov.it> - Ministero della Salute – DG Programmazione Sanitaria - Commissione Nazionale Diabete).
20. <http://www.salute.gov.it> - Sport e attività fisica.
21. www.standarditaliani.it - (AMD-SID - Standard italiani per la cura del diabete mellito 2014).579