

sociali ed etici ad essi correlati. È altresì cruciale uno sforzo collettivo alla definizione di percorsi di gestione interdisciplinari e condivisi mirati alla diffusione di comportamenti corretti e di buona pratica clinica.

Conflitto di interessi: nessuno.

BIBLIOGRAFIA

1. Organizzazione Mondiale della Sanità. Dolore da cancro e cure palliative. Ginevra OMS 1990 (collana rapporti tecnici 804) <http://www.iss.it/binary/publ/cont/08-16%20web.1214313456.pdf>.
2. I numeri del cancro in Italia 2012. Rapporto AIOM, CCM, AIRTUM <http://www.registri-tumori.it/>.
3. Quinto rapporto FAVO sulla condizione assistenziale dei malati oncologici. <http://www.favo.it/quinto-rapporto/quinto-rapporto-2013.html>.
4. Bruno G, Il diabete in Italia, collana a cura della SID, Edizioni Minerva Torino, 2012.
5. Istat.it. Il diabete in Italia. 24 settembre 2012 <http://www.istat.it/it/archivio>.
6. Quinn K, Hudson P, Dunning T. Diabetes Management in Patients Receiving Palliative Care. *Journal of Pain and Symptom Management*. 32: 275-286, 2006.
7. Habib SL, Rojna M. Diabetes and risk of cancer. *ISRN Oncol*. 2013;583786, 2013.
8. Ministero della Salute - Comitato sulle Cure Palliative http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_378_allegato.pdf.
9. Vandnhaute V. Palliative Care and type II Diabetes: a need for new guidelines?. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine* 27 (7):444-445, 2010.
10. Van De Poll-Franse LV, Housterman ST, Janssen-Heijnen MLG et al. Less aggressive treatment and worse overall survival in cancer patients with diabetes: large population based analysis. *International Journal of Cancer*. 120 (9):1986-1992, 2007.
11. Villarreal-Garza C, Shaw-Dulin R, Lara-Medina F et al. Impact of diabetes and hyperglycemia on survival in advanced breast cancer patients. *Experimental Diabetes Research*. 2012;732027, 2012.
12. Angelo M, Ruchalski C, Sproge B.J. An approach to Diabetes Mellitus in Hospice and Palliative Medicine, 14(1):83-87, 2011.
13. Mor V, Laliberte L, Morris JN et al The Karnofsky Performance Status Scale: An examination of its reliability and validity in a research setting. *Cancer*. 53:2002-2007, 1984.
14. Morita T, Tsunoda J, Inoue S et al The Palliative Prognostic Index: a scoring system for survival prediction of terminally ill cancer patients. *Supportive Care in Cancer* 7: 128-133, 1999.
15. Stiel S, Bertram L, Neuhaus S et al Evaluation and comparison of two prognostic scores and the physicians' estimate of survival in terminally ill patients. *Supportive Care in Cancer* 18(1): 43-49, 2010.
16. Moro C, Brunelli C, Miccinesi G et al. Edmonton Symptom Assessment Scale: Italian validation in two Palliative Care settings. *Supportive Care in Cancer* 14(1): 30-37, 2006.
17. Poulson J. The management of diabetes in patients with advanced cancer. *J Pain Symptom Management* 13(6):339-346, 1997.
18. Osborne C, Wilding J. Treating diabetes mellitus in palliative care patients. *Eur J Palliat Care* 10 (5): 186-188, 2003.
19. McCoubrie R, Jeffrey D, Paton C et al Managing diabetes mellitus in patients with advanced cancer: a case note audit and guidelines. *Eur J cancer Care* 14:244-248, 2004.

20. Ford-Dunn S, Smith A, Quinn J. Blood glucose levels in diabetic patients during the terminal phase : is continuation of treatment necessary? Poster presentation. Proceedings of the 5th Palliative care congress, University of Warwick, UK p.161, 2004.

Ruolo dell'attività motoria adattata nella prevenzione della riduzione della forza muscolare, mobilità articolare e velocità del cammino nei soggetti diabetici



P. Francia¹, A. De Bellis², G. Seghieri³, R. Lazzeri¹, M. Gulisano¹, R. Anichini²

piergiorgiofrancia@libero.it

¹ Scuola di Scienze della Salute, Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica, Firenze;

² Servizio di Diabetologia USL 3 Ospedale di

Pistoia; ³ Dipartimento di Medicina Interna, Ospedale di Pistoia

Parole chiave: Piede diabetico, Attività fisica adattata, Mobilità articolare, Forza muscolare, Velocità del cammino

Key words: Diabetic foot, Adapted physical activity, Joint mobility, Muscular strength, Walking speed

Riassunto

Una limitata mobilità articolare ed una ridotta forza muscolare sono fattori di rischio di ulcerazione nel piede diabetico. Questi deficit possono portare ad una ridotta velocità del cammino. Lo scopo di questo studio era quello di valutare l'effetto di un protocollo sperimentale di attività fisica adattata (AFA) sulla mobilità articolare, forza muscolare e velocità del cammino in un gruppo di pazienti con lunga durata di diabete.

Il protocollo consisteva in 12 settimane di allenamento sotto supervisione. Sia la mobilità articolare che la forza muscolare della caviglia sono state misurate rispettivamente con un inclinometro e con due dinamometri isometrici, prima e dopo l'AFA, in 26 soggetti diabetici ed in 17 soggetti di controllo. Nei soggetti diabetici la mobilità articolare della caviglia era ridotta di circa il 36% in flessione plantare (FP) e di circa il 23% in flessione dorsale (FD) rispetto ai controlli ($p < 0,001$), aumentando in modo significativo dopo l'AFA ($p < 0,001$ per entrambi). Inoltre, nei pazienti diabetici, la forza muscolare della caviglia era ridotta di circa il 51% in FP e del 30% in FD, rispetto ai controlli, aumentando in modo significativo dopo AFA ($p < 0,001$). Di conseguenza, la velocità del cammino, significativamente ridotta al momento dei test iniziali ($p < 0,002$), è aumentata dopo AFA di 0,28 m/s ($p < 0,001$).

In conclusione 12 settimane di programma AFA sotto supervisione migliora significativamente la mobilità articolare, la performance muscolare e la velocità del cammino nei pa-

Basato sul contributo presentato al XIX Congresso Nazionale AMD, svoltosi a Roma dal 29 maggio al 1 giugno 2013.

zienti diabetici limitando così uno dei fattori patogenetici del piede diabetico e prevenendo potenzialmente la disabilità associata.

Summary

Limited joint mobility and impaired muscular performance are risk factors for ulceration in diabetic foot. This alteration can give a limited gait speed in diabetic patients. Aim of this study was to evaluate the effect of an experimental protocol of adapted physical activity (APA) on joint mobility, muscular strength and gait speed in a group of longstanding diabetic subjects.

The protocol consisted in 12-weeks supervised training program in both joint mobility and muscular strength at the ankle before and after APA measured by an inclinometer and respectively by an isometric dynamometer in 26 diabetic subjects compared with 17 healthy subjects.

In diabetic subjects joint mobility at ankle was reduced by about 36% as to plantar flexion (PF) and by about 23% as to dorsal flexion (DF) compared to controls ($p < 0.001$), being significantly improved after APA ($p < 0.001$ for both). Moreover, in diabetic patients, muscular strength at ankle was reduced by about 51% in PF and by 30% in DF, compared to controls, again significantly increased after APA ($p < 0.001$). Consequently, the walking speed, significantly reduced at the time of the initial tests ($p < 0.002$), increased after APA by 0.28 m/s ($p < 0.001$).

In conclusion twelve-week APA supervised program significantly improves joint mobility, muscular performance and walking speed in diabetic patients thus limiting one of the pathogenetic factors of diabetic foot and potentially preventing disability.

Introduzione

Il piede diabetico rappresenta un grave problema sanitario in continua espansione che spesso porta ad ulcerazioni, amputazioni distali dell'arto inferiore ed ad un aumentato rischio di morte⁽¹⁾.

La neuropatia, la vasculopatia e le infezioni sono riconosciute essere le principali cause eziologiche delle ulcere diabetiche⁽²⁾. Ciononostante, ci sono numerosi altri fattori che possono contribuire all'ulcerazione del piede, fra questi rivestono un importante ruolo la limitata mobilità articolare e la ridotta forza muscolare a livello dell'arto inferiore^(3,4).

La riduzione della forza muscolare e della mobilità articolare a livello della gamba e del piede possono essere riscontrate nei pazienti diabetici e possono comportare un'alterazione del cammino in ogni sua fase e della velocità dello stesso. Inoltre, queste alterazioni possono indurre una un'anomala distribuzione del peso sulla superficie plantare del piede con un maggiore rischio ulcerativo^(5,6).

Sono state riportate importanti relazioni tra la polineuropatia e la debolezza muscolare, entrambe collegate ad una atrofia dei muscoli della gamba^(7,8), ma più

recentemente, il diabete di tipo 2, "di per sé" ha dimostrato di essere associato, spesso in modo permanente, con una perdita accelerata della forza e della qualità muscolare, determinando una precoce disabilità con un peggioramento della qualità della vita⁽⁹⁾.

Con queste premesse, lo scopo di questo studio è stato quello di definire un protocollo di attività fisica adattata (AFA) rivolto a soggetti con diabete mellito di lunga data, con riduzione della mobilità articolare ed un'alterata performance muscolare, per valutare l'effetto di un programma di allenamento sulla forza muscolare e la mobilità articolare.

Materiale e metodi

Nello studio sono stati inclusi 26 soggetti diabetici (13 uomini, 13 donne), di età media $60 \pm 8,2$ (DS) anni e 17 controlli sani (6 uomini, 11 donne) di età media $58,9 \pm 9,6$. I pazienti sono stati reclutati dall'Unità di Diabetologia dell'Ospedale di Pistoia ed è stato richiesto ai pazienti ed ai controlli di sottoscrivere un consenso informato. Criteri di esclusione erano la presenza di scarso controllo metabolico del diabete, oltre alla presenza di controindicazioni alla pratica dell'attività fisica, tra le quali la presenza di ulcere o gravi deformità del piede. Il gruppo di controllo era costituito da soggetti sani di pari età senza alcun problema di mobilità. Le caratteristiche cliniche dei soggetti che hanno partecipato allo studio sono descritte nella tabella 1. L'esame fisico includeva l'ispezione del piede e la valutazione delle deformità. Ogni soggetto ha eseguito la valutazione della neuropatia mediante la percezione della soglia di vibrazione (VPT), valutazione con monofilamento (G Semmens Weinstein), e la valutazione dei riflessi rotuleo e achilleano. È stata inoltre valutata la presenza di vasculopatia includendo la determinazione dei polsi periferici e della tensione di ossigeno transcutanea (TcPO₂). All'inizio ed alla fine dello studio è stata, infine, misurata l'emoglobina A1c con metodo HPLC.

Determinazione della mobilità articolare

La mobilità articolare della caviglia è stata valutata misurando la massima escursione articolare in flessione plantare e dorsale. La mobilità articolare della caviglia è stata valutata mediante un inclinometro (Fabrication Enterprises Inc. NY, USA)⁽¹⁰⁾, con il paziente disteso sul lettino, con arti superiori distesi lungo il tronco, la caviglia valutata in posizione neutra, il corrispondente piede posizionato oltre la fine del lettino, mentre il ginocchio era in appoggio sopra un supporto di 5 centimetri.

L'intervallo di massima escursione articolare in flessione plantare e dorsale è stato determinato posizionando l'inclinometro lungo la diafisi del quinto osso metatarsale, con una estremità a livello del condilo distale, come precedentemente descritto⁽⁶⁾.

Tutte le misure sono state eseguite dallo stesso osservatore, registrando la media di tre letture consecutive.

Determinazione della forza muscolare

La forza massima isometrica muscolare in flessione plantare (PF) e flessione dorsale (DF) è stata misurata in Newton con due dinamometri isometrici e indicatori digitali (Globus ergo system)⁽¹¹⁾. I dinamometri isometrici sono stati fissati alla parete in corrispondenza di un apposito sostegno necessario al corretto posizionamento del paziente. Nella misurazione della PF il paziente era seduto con un piede sul pavimento posizionato anteriormente al bacino mentre l'arto inferiore controlaterale era flesso di circa 90° rispetto al tronco, il ginocchio era in appoggio sopra un supporto rigido alto 5cm ed il piede in posizione neutra, a livello del dinamometro.

Gli arti superiori erano distesi lungo il tronco con le mani in appoggio lateralmente al bacino su appositi supporti. Un ulteriore supporto rigido alto 12 cm era in contatto con la superficie posteriore del bacino al fine di fissare la posizione durante la spinta.

Per misurare la forza esercitata nella DF del piede è stato utilizzato un dinamometro a trazione, come precedentemente descritto⁽¹⁴⁾. Il paziente era posizionato come per la valutazione della PF ma con il piede sul pavimento posizionato posteriormente al bacino e la gamba controlaterale mantenuta in appoggio sul supporto. Tutte le misurazioni sono state eseguite dallo stesso operatore determinando tre misurazioni successive.

Test dei 10 metri (10 MWT)

Nel test per la valutazione della velocità del cammino tutti i soggetti coinvolti sono stati invitati a camminare il più velocemente possibile per 10 metri, come precedentemente descritto⁽¹²⁾. È stata utilizzata una zona di decelerazione al fine di evitare rallentamenti da parte dei pazienti nell'ambito dei 10 metri cronometrati. La velocità è stata calcolata per i soli 10 metri di distanza compresi tra la "linea di partenza" e la "linea di arrivo". Il tempo impiegato è stato registrato con sistema cronometrico, ripetendo l'esercizio per tre volte.

Descrizione dell'APA

Tutti i pazienti diabetici inclusi nello studio hanno seguito un protocollo di allenamento con 3 sedute settimanali per 12 settimane. Il protocollo è stato organizzato in modo da poter essere svolto anche a domicilio una volta appresa la corretta esecuzione delle attività proposte. Ad ogni paziente è stata data una scheda/diario dove erano illustrate le esercitazioni da compiere, le spiegazioni inerenti le modalità esecutive e gli spazi dove riportare il giorno di esecuzione con eventuali note. Nelle prime 2 settimane il protocollo è stato eseguito in presenza del terapista, 3 volte/settimana, successivamente, tale monitoraggio è stato effettuato almeno una volta la settimana per ogni paziente. Prima e dopo l'attività (90-120 minuti prima, immediatamente prima ed alla fine) è stata misurata la glicemia.

Il programma di allenamento consisteva in una prima fase di attivazione organica di intensità moderata

(cammino o cyclette) della durata di 10 minuti. La seconda fase, della durata di 25 minuti, consisteva in attività di stretching con particolare riferimento all'arto inferiore. Le prime due fasi sono state svolte per 12 settimane. Una terza fase di trattamento è stata introdotta solo dalla quinta settimana e consisteva in esercizi di stimolazione della sensibilità esteroceettiva e propioceettiva, con particolare riferimento ad esercitazioni rivolte all'equilibrio statico, dinamico ed alla coordinazione.

La quarta ed ultima parte del trattamento è stata introdotta a partire dalla settima settimana e prevedeva la realizzazione di semplici esercizi di tonificazione muscolare a carico naturale.

Dopo le prime 4 settimane ai soggetti è stato chiesto di compilare un modulo riportante la Scala di Borg⁽¹³⁾, la quale valuta lo sforzo percepito durante le esercitazioni.

Analisi statistica

È stato utilizzato il Wilcoxon signed-rank test per valutare le differenze caso-controllo nelle misure di forza muscolare e di mobilità articolare. Il test repeated ANOVA è stato applicato per indagare significativi cambiamenti nei punteggi medi ottenuti dai gruppi di controllo e da quelli dei pazienti diabetici nei due momenti indagati, prima e dopo il trattamento AFA.

Risultati

Le caratteristiche cliniche dei pazienti ed i controlli sono descritte nella tabella 1.

La mobilità articolare della caviglia nei soggetti diabetici, all'inizio dello studio, era significativamente ridotta rispetto ai controlli ($p < 0,001$). Dopo il protocollo di attività fisica adattata la mobilità articolare della caviglia nei soggetti diabetici, espressa sia in PF che DF, è risultata significativamente aumentata, raggiungendo,

Tabella 1. Caratteristiche dei pazienti diabetici e dei controlli.

	Pazienti Diabetici	Controlli
Soggetti (No.)	26	17
Età (anni)	60±10	59±10
Sesso (M/F)	13/13	6/11
BMI (kg/m ²)	28.3±2.3	28.1±3.2
Tipo di diabete (1/ 2)	7/19	-
Durata del Diabete (anni)	19.2±9.2	-
Hba1c prima AFA	7.92±0.62	-
Hba1c dopo AFA*	7.44±0.58	-

Valori sono media±DS

* $p < 0,01$ confronto con "prima AFA".

Tabella 2. Mobilità articolare della caviglia in controlli e in pazienti diabetici in condizioni basali e dopo 12 settimane di AFA.

Movimenti valutati (gradi)	Controlli	Pazienti diabetici prima AFA	Pazienti diabetici dopo AFA
Flessione plantare destra	21.17±4.20	13.62±4.62	19.60±3.99
Flessione plantare sinistra	18.54±3.41	12.76±4.88	20.07±4.62
Flessione dorsale destra	46.76±8.20	36.72±11.89	46.35±8.72
Flessione dorsale sinistra	47.29±9.52	35.20±11.35	44.01±7.86

I valori sono media±DS.

in media, il valore dei controlli (Tabella 2; $p < 0,001$). La forza muscolare espressa nei movimenti di PF e DF, è risultata essere significativamente ridotta nei pazienti diabetici, rispetto ai controlli in condizioni basali (Tabella 3; $p < 0,001$), mentre risultava essere significativamente aumentata dopo il periodo di trattamento, raggiungendo, mediamente, valori simili a quelli misurati nei controlli (Tabella 3).

Tabella 3. Forza muscolare espressa in flessione/estensione della caviglia in controlli e pazienti diabetici in condizioni basali e dopo 12 settimane di AFA.

Movimenti valutati (Newton)	Soggetti di controllo	Pazienti diabetici prima AFA	Pazienti diabetici dopo AFA.
Flessione plantare destra	906.25±4.236.13	439.78±196	840.03±252.41
Flessione plantare sinistra	866.03±253.69	391.03±186.26	784.90±252.71
Flessione dorsal destra	237.50±78.48	166.48±78.48	223.96±84.17
Flessione dorsal sinistra	231.32±84.56	156.76±67.89	215.72±71.32

I valori sono media±DS.

Prima del periodo di allenamento, la velocità del cammino nei pazienti diabetici era significativamente ridotta rispetto ai controlli (1,65 m/s vs 1,95 m/s; $p < 0,002$) con significativo miglioramento dopo il periodo di trattamento ($p < 0,001$), e con una velocità di cammino simile a quella riportata dai controlli.

I risultati relativi allo sforzo percepito, valutato attraverso la Scala di Borg, hanno evidenziato come questa attività sia stata ritenuta mediamente moderata con valore medio pari a 11,81±2,94. Il valore dell'emoglobina A1c, valutato all'inizio dello studio, è sceso dopo il periodo di trattamento ($p < 0,01$).

Discussione

Una limitata mobilità articolare ed una ridotta forza muscolare sono molto comuni nei pazienti diabetici

anche in assenza di complicanze clinicamente rilevabili. È interessante notare che gli adulti affetti da diabete hanno una perdita accelerata della forza muscolare^(14,15) suggerendo come la riduzione di questa è conseguenza piuttosto che solo coincidenza con il diabete. Inoltre, queste caratteristiche possono spiegare la maggiore difficoltà nei diabetici nello svolgere attività fisica, innescando un circolo vizioso che comporta una anticipata disabilità fisica.

Il fatto che la qualità del muscolo diminuisca più rapidamente nei pazienti adulti con diabete⁽⁵⁾, suggerisce come il diabete può causare compromissione funzionale soprattutto a carico dei muscoli degli arti inferiori.

I meccanismi biochimici che conducono ad una rapida perdita di forza muscolare scheletrica, in modo particolare negli anziani diabetici sono, peraltro, parzialmente noti. Alcune evidenze spiegano la ridotta forza muscolare e l'atrofia muscolare con la presenza di neuropatia^(5,14), così come con l'aumento di citochine infiammatorie, come TNF-alfa e l'IL-6, le quali hanno effetti dannosi sulla massa, e la forza muscolare oltre che sulla performance fisica negli anziani⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

In presenza di una ridotta mobilità articolare, il piede non è in grado di attivare correttamente i meccanismi di assorbimento del carico durante la deambulazione, perdendo la capacità di mantenimento della normale pressione plantare. Questo effetto può facilitare il verificarsi di un trauma sulla superficie plantare, aumentando il rischio ulcerativo del piede⁽⁶⁾. In questo contesto l'esercizio è sempre stato considerato una componente importante della prevenzione e della terapia⁽¹⁹⁾. C'è una forte evidenza, pertanto, che indica l'efficacia di una regolare attività fisica nella prevenzione primaria e secondaria di diverse malattie croniche come il diabete, soprattutto in persone precedentemente sedentarie⁽²⁰⁾.

A sostegno di questa evidenza, i dati degli studi ecografici sui muscoli effettuati prima e dopo il protocollo di AFA sembrano mostrare significative differenze qualitative nei diabetici rispetto ai controlli. Le immagini ecografiche suggeriscono, infatti, che il rapporto tra tessuto connettivo e tessuto muscolare striato può essere modificato dall'AFA inducendo l'ipertrofia delle strutture muscolari striate⁽²¹⁾.

Questo potrebbe significare che l'AFA è in grado di modificare la struttura del muscolo, inducendo un significativo miglioramento dell'unità muscolo-scheletrica.

Pertanto l'AFA, oltre a svolgere un ruolo importante nel limitare i fattori negativi coinvolti nella patogenesi del piede diabetico, sembra essere essenziale per mantenere la funzione fisica di base e per prevenire la disabilità.

In linea con queste osservazioni, i nostri risultati dimostrano che un periodo di 12 settimane di protocollo supervisionato di AFA, adattato all'età ed alle condizioni del soggetto e che comporta un sforzo percepito moderato, è in grado di aumentare la mobilità articolare e

la forza muscolare espresse nei movimenti di flessione e di estensione della caviglia oltre ad aumentare la velocità del cammino.

Conseguentemente, è evidente come la diminuzione della componente muscolo-connettivale, nei pazienti diabetici può essere reversibile. Il miglioramento delle prestazioni dopo l'AFA è infatti in grado di migliorare la capacità funzionale dei muscoli degli arti inferiori consentendo di mantenere l'indipendenza funzionale, con, oltre tutto, effetti positivi sul controllo metabolico del diabete.

Il nostro studio dimostra, inoltre, l'efficacia e la fattibilità di un programma di esercizio nei pazienti con diabete, suggerendo che tale programma dovrebbe essere offerto come terapia insieme con la consulenza nutrizionale e la terapia farmacologica.

In conclusione, in accordo con recenti pubblicazioni^(22,23), i nostri risultati dimostrano il potenziale contributo significativo di un programma di esercizio fisico monitorato.

Inoltre, è essenziale che i pazienti, dopo adeguato programma di formazione, siano in grado di svolgere attività fisica da soli, anche a casa⁽²⁴⁾ poiché un ruolo chiave nella prevenzione del piede diabetico è la pratica continuativa dell'attività fisica adattata. In questo contesto, infatti, recentemente è stato riportato come gli interventi mirati possono migliorare l'equilibrio e la deambulazione in soggetti con diabete^(25,26).

Infine, i nostri dati suggeriscono la necessità di ulteriori studi condotti su un campione più ampio per confermare il potenziale ruolo dell'AFA nella prevenzione delle complicanze a carico del piede.

Conflitto di interessi: nessuno.

BIBLIOGRAFIA

- Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, Apelqvist J. The global burden of diabetic foot disease. *Lancet*. Vol. 366:1719-24, 2005.
- Boulton AJ. Clinical presentation and management of diabetic neuropathy and foot ulceration. *Diabetic Medicine*. 8 Spec No:S52-7, 1991
- Fernando DJ, Masson EA, Veves A, Boulton AJ. Relationship of limited joint mobility to abnormal foot pressures and diabetic foot ulceration. *Diabetes Care*. Vol.14(1):8-11, 1991.
- Giacomozzi C, D'Ambrogi E, Cesinaro S, Macellari V, Uccioli L. Muscle performance and ankle joint mobility in long-term patients with diabetes. *BMC Musculoskeletal Disord*. Vol. 4:9:99, 2008.
- Andersen H, Nielsen S, Mogensen CE, Jakobsen J. Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes*. vol. 53:1543-8, 2004.
- Zimny S, Schatz H, Pfohl M. The role of limited joint mobility in diabetic patients with an at-risk foot. *Diabetes Care*. 27: 942-6, 2004.
- van Schie CH, Vermigli C, Carrington AL, Boulton A. Muscle weakness and foot deformities in diabetes: relationship to neuropathy and foot ulceration in Caucasian diabetic men. *Diabetes Care*. 27:1668-73, 2004.
- Andreassen CS, Jakobsen J, Ringgaard S, Ejksjaer N, Andersen H. Accelerated atrophy of lower leg and foot muscles -- a follow-up study of long-term diabetic polyneuropathy using magnetic resonance imaging (MRI). *Diabetologia*. 52:1182-91, 2009.
- Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, Kuller LH, Broudeau R, Kammerer C, de Rekeneire N, Harris TB, Schwartz AV, Tylavsky FA, Cho YW, Newman AB. Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care*. 30:1507-12, 2007.
- Draper DO, Anderson C, Schulthies SS, Ricard MD. Immediate and residual changes in dorsiflexion range of motion using an ultrasound heat and stretch routine. *Journal of Athletic Training*. 33: 141-144, 1998.
- Kollock RO Jr, Onate JA, Van Lunen B. The reliability of portable fixed dynamometry during hip and knee strength assessments. *Journal of Athletic Training*. 45:349-56, 2010.
- Jackson AB, Charles TC, Ditunno JF, et al. From the 2006 NIDRR SCI Measures Meeting - Outcome Measures for Gait and Ambulation in the Spinal Cord Injury Population. *The journal of spinal cord medicine*. 31:487-499, 2008.
- Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavia Journal of work environment & health*. 16 Suppl 1:55-8, 1990.
- Andersen H, Poulsen PL, Mogensen CE, Jakobsen J. Isokinetic muscle strength in long-term IDDM patients in relation to diabetic complications. *Diabetes*. 45:440-5, 1996.
- Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, Kuller LH, Broudeau R, Kammerer C, de Rekeneire N, Harris TB, Schwartz AV, Tylavsky FA, Cho YW, Newman AB. Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care*. 30:1507-12, 2007.
- Visser M, Pahor M, Taaffe DR, Goodpaster BH, Simonsick EM, Newman AB, Nevitt M, Harris TB. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. *Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 57:M326-32, 2002.
- Cesari M, Penninx BW, Pahor M, Lauretani F, Corsi AM, Rhys Williams G, Guralnik JM, Ferrucci L. *Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 59:242-8, 2004.
- Del Rosso A, Cerinic MM, De Giorgio F, Minari C, Rotella CM, Seghier G. *Current Diabetes Reviews*. 2:455-66, 2006.
- Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, Chasan-Taber L, Albright AL, Braun B. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care*. 33:e147-67, 2010.
- Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*. 174:801-9, 2006.
- Anichini R, Francia P, De Bellis A, Lazzeri R. Physical activity and diabetic foot prevention. *Diabetes*. 54; suppl. 1: A50, 2005.
- Balducci S, Zanuso S, Cardelli P, Salerno G, Falluca S, Nicolucci A, Pugliese G. Supervised exercise training counterbalances the adverse effects of insulin therapy in overweight/obese subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 35:39-41, 2012.
- Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, De Feo P, Cavallo S, Cardelli P, Falluca S, Alessi E, Falluca F, Pugliese

G.Effect of an intensive exercise intervention strategy on modifiable cardiovascular risk factors in subjects with type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial: the Italian Diabetes and Exercise Study (IDES). Archives of Internal Medicine. 170:1794-803, 2010.

24. Collins TC, Lunos S, Carlson T, Henderson K, Lightbourne M, Nelson B, Hodges JS. Effects of a home-based walking intervention on mobility and quality of life in people with diabetes and peripheral arterial disease: a randomized controlled trial. Diabetes Care. 34:2174-9, 2011.
25. Morrison S, Colberg SR, Parson HK, Vinik AI. Relation between risk of falling and postural sway complexity in diabetes. Gait & Posture. 35:662-8, 2012.
26. Allet L, Armand S, de Bie RA, Golay A, Monnin D, Aminian K, Staal JB, de Bruin ED. The gait and balance of patients with diabetes can be improved: a randomised controlled trial. Diabetologia. 53:458-66, 2010.

Valutazione di un intervento educativo-nutrizionale in donne con recente diabete gestazionale: dati preliminari



A. Colatrella, S. Abbruzzese, S. Carletti, M. Altomare, M.L. Bruschi, S. Leotta

colanto@inwind.it

UOC Dietologia, Diabetologia e Malattie metaboliche, Ospedale Sandro Pertini - ASL RMB, Roma (Italia)

Parole chiave: Post-partum, Diabete gestazionale, Educazione, Diabete mellito tipo 2

Key words: Post-partum, Gestational diabetes, Education, Type 2 diabetes mellitus

Riassunto

Premessa. Il diabete gestazionale (GDM) è anche una possibile causa di diabete di tipo 2. Dal dicembre 2012 è stato avviato un programma di prevenzione primaria di tipo nutrizionale nel post-partum.

Scopi del lavoro. Obiettivo principale: valutare l'effetto di un programma educativo nutrizionale sulla tolleranza glucidica e sulla sindrome metabolica in donne con recente diabete gestazionale. Obiettivi secondari: valutare l'effetto su allattamento, attività fisica, stato psico-sociale, variazione ponderale post-partum e indice di insulino-resistenza, espresso dal rapporto HOMA.

Pazienti e metodi. 25 donne con recente GDM suddivise in gruppo di intervento (FU), inserito nel programma nutrizionale, e gruppo di controllo (NoFU). Il programma nutrizionale è costituito da 6 incontri individuali educativi strutturati. Il follow-up per entrambi i gruppi è previsto a 2 e 12 mesi successivi al parto. Ad ogni controllo è prevista la valutazione dei principali dati clinici e antropometrici, assetto lipidico, tol-

leranza glicidica, sindrome metabolica, rapporto HOMA, attività fisica, stato psico-sociale. A 6 mesi, solo per il gruppo FU, vengono valutati dati clinici e antropometrici, attività fisica, stato psico-sociale.

Risultati. A maggio 2013 sono state arruolate 12 donne nel gruppo FU e 13 nel gruppo NoFU. Al baseline i gruppi hanno caratteristiche cliniche e antropometriche simili. Un'elevata percentuale di donne allatta al seno. Nel gruppo FU due soggetti mostrano già un pre-diabete (1 IFG, 1 IGT), 1 IGT nel gruppo NoFU; nessuno ha la sindrome metabolica. Sia il profilo lipidico che l'HOMA risultano simili tra i due gruppi. I punteggi riportati nei test psicologici sono nella norma e non diversi tra di loro.

Conclusioni. Lo studio vuole verificare l'efficacia di un intervento nutrizionale strutturato in un gruppo di donne sane ma ad alto rischio di diabete.

Summary

Background. Gestational diabetes (GDM) is also a possible cause of type 2 diabetes mellitus. Therefore, from December 2012 a primary prevention program of nutrition was started in the post-partum.

Aims. Principal aim: to evaluate the effect of an educational nutritional program on glucose tolerance and metabolic syndrome in women with recent gestational diabetes. Secondary aims: to evaluate the effect on other clinical and metabolic parameters (breastfeeding, physical activity, psycho-social state, post-partum weight variation); an index of insulin resistance (HOMA).

Patients and methods. Women with recent GDM are divided into two groups: study group as FU, inserted in the nutritional program; control group as NoFU. The nutritional program consists of 6 individual meetings. Both groups are submitted (at 2 and 12 months after birth) to evaluation of main clinical and anthropometric data, physical activity, lipid profile, glucose tolerance, metabolic syndrome, HOMA, psycho-social state. At six months postpartum, only for the group FU: clinical and anthropometric data, physical activity, psycho-social state.

Results. Up to May 2013 were enrolled 12 women in FU and 13 in the NoFU group. At baseline, the groups have similar anthropometric and clinical characteristics. A high rate of women are breast feeding. In FU group two subjects already show pre-diabetes (1 IFG, 1 IGT), 1 IGT in NoFU; no woman has the metabolic syndrome. Both the lipid profile that HOMA are similar between the two groups. The scores reported in psychological tests are normal and not different between them.

Conclusions The study aims to verify the efficacy of a structured nutritional intervention in a group of healthy women but at high risk for diabetes.

Introduzione

È noto che il diabete mellito gestazionale (GDM) espone a una serie di complicanze a breve termine che possono incidere sull'esito della gravidanza⁽¹⁾. Tuttavia, è anche riconosciuto come una possibile causa di pa-

Basato sul contributo presentato al XIX Congresso Nazionale AMD, svoltosi a Roma dal 29 maggio al 1 giugno 2013.