ARTICOLO ORIGINALE

ORIGINAL ARTICLE

(Geriatrica clinica)

Efficacia dei campi magnetici a bassa intensità sulla velocità del cammino negli anziani con storia di cadute

Efficacy of low intensity pulsed electromagnetic fields (pemf/teps) on gait velocity in elderly fallers

M. GIOVALE¹, P. SESSAREGO², P. MONTEFORTE¹, A. DE VINCENTIIS³, A. UNGAR⁴, B. RESTELLI⁵, A. GIUSTI⁶, G. BIANCHI¹

¹ UO Reumatologia, ASL3 Genovese, Genova; ² Istituto Riabilitazione, IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri, Genova Nervi; ³ THS-Therapeutic Solutions srl, Milano; ⁴ Medicina e Cardiologia Geriatrica, Dipartimento Medico-Geriatrico, Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi e Università di Firenze; ⁵ CDI-Centro Diagnostico Italiano, Medicina Interna; ⁶ Dipartimento di Gerontologia, Ospedale Galliera, Genova

Falls in older adults are a major healthcare issue worldwide, being associated with significant mortality, disability, costs and reduction of quality of life, mainly due to fractures.

Gait speed has been demonstrated to be particularly useful to predict falls and to identify individuals at high risk of falling. We previously demonstrated that a single 10-minute PEMF exposition was found to improve gait parameters in older adults.

In this study, PEMF (TEPS) was administered to 266 older adults (91% female, mean age 77) every two months for 1 year. Gait speed increased significantly after each treatment with respect to baseline (P < .001). Subjects with a baseline gait speed less than 80 cm/s had a mean percentage increase (60.1%) significantly greater than that of those with a baseline value greater than 80 cm/s (8.1%) (P < .001).

These results suggest that continuous exposure to PEMF improves self-selected gait speed in older adults at risk of falling.

Key words: Falls, Gait velocity, PEMF, TEPS

INTRODUZIONE

Le cadute degli anziani sono responsabili di una significativa mortalità, disabilità, costi sociali e di una ridotta qualità di vita.

Le cadute, soprattutto quelle favorite dalla perdita della competenza posturale, caratteristica fisiologica dell'invecchiamento del soggetto^{1,2}, rappresentano il problema sanitario più comune e serio tra gli Anziani³. Le cadute complicano spesso la sensazione di instabilità posturale (dizziness): questa sintomatologia comprende qualsiasi condizione di alterata percezione della

stabilità del corpo nello spazio. Negli USA la 'dizziness' è stata identificata come la prima causa che induce un ultra settantacinquenne a recarsi dal proprio medico⁴.

Tra tutte le altre sindromi geriatriche (le reazioni avverse da farmaci, il decadimento cognitivo, la sindrome da immobilizzazione e l'incontinenza urinaria), le cadute rappresentano certamente una evenienza clinica comune e ricorrente, dove maggiormente si percepisce l'urgenza e la necessità di trovare soluzioni assistenziali innovative.

In questi ultimi vent'anni numerosi lavori hanno evidenziato che il 75% delle fratture si verifica

in pazienti oltre i 65 anni, che il 90% delle fratture è causato da una caduta e che il 95% delle fratture di femore è dovuto a un evento caduta⁵. Le cadute sono responsabili dei 2/3 delle morti accidentali e sono la quinta causa di morte negli over 60. 1/3 degli anziani che vivono in casa cade almeno una volta l'anno (50% degli over 80), un paziente su 40 richiede l'ospedalizzazione. Rappresentano inoltre la prima causa di ricovero ospedaliero degli anziani, che purtroppo durante la degenza incorrono nelle tipiche complicanze dell'ospedalizzazione⁵, ed è tra le prime cause di ricovero in RSA (e tra gli ospiti residenti in struttura tra i deambulanti, le cadute rappresentano una evenienza molto frequente). È noto e calcolato anche l'incremento progressivo avvenuto in questi anni in ambito europeo dell'occupazione dei posti letto ospedalieri da parte di soggetti fratturati a seguito di eventi caduta: si passa dal 25% nel 2000 al 35% previsto nel 2020, fino al 50% nel 2050 (*Summary Report on Osteoporosis in the European Action for Prevention*)⁶.

L'evento frattura, indipendentemente dalla sede ossea coinvolta, compromette fortemente l'autonomia del soggetto interessato causandogli dolore, modificazioni dell'aspetto fisico, disabilità, riduzione dell'indipendenza, ulteriore perdita dell'autonomia funzionale residua con aumento della morbilità e mortalità.

La valutazione del rischio di caduta è per questo fondamentale nell'inquadramento del paziente anziano e può essere in grado di identificare i soggetti a maggior rischio per attuare interventi di prevenzione. Sarà quindi necessario saper valutare correttamente nella pratica clinica quotidiana il rischio di caduta⁷. L'analisi del cammino consente anch'essa di raccogliere diversi parametri e misure; tra tutti i markers misurabili, la velocità del cammino è ormai universalmente considerata quella più sensibile e correlata al rischio di caduta⁸ e alla sopravvivenza dell'individuo⁹ nei pazienti autonomi, ma è risultata analisi efficace anche in anziani fragili ricoverati in Residenza Sanitaria Assistenziale¹⁰.

Dai dati disponibili in letteratura la velocità fisiologica di un individuo adulto sano è di 100 cm/s indipendentemente dall'età. Al di sotto di 70 cm/s aumenta il rischio di caduta di una volta e mezza e per ogni ulteriore riduzione di 10 cm/s il rischio di caduta aumenta di 7 volte. Dunque, misurare la velocità del cammino di un paziente permette di raccogliere rapidamente una misura altamente predittiva del suo rischio di caduta^{11 12}.

I campi magnetici a bassa intensità (PEMF) sono stati utilizzati con successo nella guarigione delle fratture, nella osteo-integrazione degli impianti protesici e ne è stato proposto l'utilizzo nelle patologie infiammatorie¹³. In un precedente studio, noi abbiamo dimostrato come una singola esposizione ai PEMF abbia migliorato la velocità del cammino in soggetti anziani¹⁴. In questo studio abbiamo valutato l'effetto di stimolazioni ripetute con PEMF sulla velocità del cammino in una popolazione di soggetti ambulatoriali valutati retrospettivamente.

MATERIALI E METODI

Sono stati valutati 266 soggetti anziani (91% femmine - età media 77 anni), senza deficit cognitivi e con storia di cadute nell'anno precedente, dei quali sono state valutate le caratteristiche del cammino con un sistema portatile (Free4Act, Loran Engineering, Bologna), subito prima e subito dopo il trattamento con PEMF; noi riportiamo qui i dati relativi alla velocità del cammino.

Il trattamento con PEMF, utilizzando contemporaneamente un laser a bassa energia (lunghezza d'onda 500-700 nm), luce infrarossa pulsata a bassa energia (lunghezza d'onda 700-1,050 nm), e TENS (max 200 V), è stato somministrato con specifiche caratteristiche di lunghezza e forma dell'onda (TEPS - *Triple Energy Postural Stabilization*)[®], tramite sei elettrodi cutanei connessi al soggetto, per una durata di 10 minuti, e con cadenza bimestrale per un anno.

La velocità del cammino è stata valutata, prima e dopo il trattamento, a ciascuna visita bimestrale, durante la quale sono stati raccolti i dati relativi ad eventuali cadute, eventi clinici e trattamenti farmacologici.

RISULTATI

La velocità del cammino è aumentata in maniera significativa dopo ciascun trattamento rispetto al basale, come segue: primo trattamento da $73,9 \pm 31,5$ cm/s a $81,3 \pm 31,1$ cm/s ($P < .001$); secondo trattamento, da $80,2 \pm 32,9$ cm/s a $88,4 \pm 29,8$ cm/s ($P < .001$); terzo trattamento, da $77,8 \pm 28,3$ cm/s a $86,1 \pm 30,5$ cm/s ($P < .001$); quarto trattamento, da $84,4 \pm 24,7$ cm/s a $90,6 \pm 26,4$ cm/s ($P < .001$); quinto trattamento, da $91,5 \pm 23,8$ cm/s a $98,4 \pm 25,5$ cm/s

Tab. I. Velocità del cammino (cm/s) prima e dopo il trattamento, ai vari tempi di trattamento.

	Velocità prima-	Velocità dopo	P-value
Primo trattamento	73.9 ± 31.5	81.3 ± 31.1	< .001
Secondo trattamento	80.2 ± 32.9	88.4 ± 29.8	< .001
Terzo trattamento	77.8 ± 28.3	86.1 ± 30.5	< .001
Quarto trattamento	84.4 ± 24.7	90.6 ± 26.4	< .001
Quinto trattamento	91.5 ± 23.8	98.4 ± 25.5	< .001
Sesto trattamento	94.1 ± 25.5	102.7 ± 25.9	< .001

($P < .001$); sesto trattamento, da $94,1 \pm 25,5$ cm/s a $102,7 \pm 25,9$ cm/s ($P < .001$) (Tab. I).

I soggetti con una velocità del cammino al basale minore di 80 cm/s hanno avuto un miglioramento medio percentuale (60,1%) significativamente maggiore dei soggetti con velocità del cammino al basale maggiore di 80 cm/s (8,1%) ($P < .001$). Nei soggetti studiati non si sono verificate cadute e/o eventi avversi, durante l'intero anno di studio.

DISCUSSIONE

Questi risultati, che andranno confermati con ulteriori studi, suggeriscono come il trattamento con PEMF sia in grado di aumentare la velocità del cammino in soggetti anziani con una storia di cadute.

Le cadute degli anziani sono responsabili di una significativa mortalità, disabilità, costi sociali e di una ridotta qualità di vita, eventi correlati alle fratture da esse causate.

La velocità del cammino è il marker più sensibile del rischio di caduta e ne consente la predizione. Noi abbiamo in passato dimostrato come una singola esposizione ai PEMF abbia migliorato la velocità del cammino in soggetti anziani. In questo studio, un trattamento con PEMF (*Pulsed ElectroMagnetic Fields*), TEPS (*Triple Energy Postural Stabilization*), somministrato ogni 2 mesi per un anno, ha significativamente migliorato, dopo tutti i tempi di trattamento, la velocità del cammino di 266 soggetti anziani (91% femmine – età media 77 anni) ($P < .001$). I soggetti con una velocità del cammino al basale minore di 80 cm/s hanno avuto un miglioramento medio percentuale (60,1%) significativamente maggiore dei soggetti con velocità del cammino al basale maggiore di 80 cm/s (8,1%) ($P < .001$). Questo studio suggerisce come il trattamento con PEMF sia in grado di aumentare la velocità del cammino in soggetti anziani con una storia di cadute.

Parole chiave: Cadute, Velocità cammino, PEMF, TEPS

BIBLIOGRAFIA

- Iosa M Fusco A, Morone G, et al. *Development and decline of upright gait stability*. Front Aging Neurosci 2014;6:14.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Aging and postural control*. In: Shumway-Cook A, Woollacott MH, eds. *Motor Control, Translating Research into Clinical Practice*. Lippincott Williams & Wilkins 2007, pp. 212-295.
- Fuzhong Li, Fisher KJ, Harmer P, et al. *Fear of Falling in Elderly Persons: Association With Falls, Functional Ability and Quality of Life*. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci 2003;58:283-90.
- Senin U, Cherubini A, Mecocci P. *Le sindromi Geriatriche Sensazione di instabilità*. In: Senin U, Cherubini A, Mecocci P, eds. *Paziente Anziano Paziente Geriatrico Medicina della Complessità*. Edises 2011, pp. 23-330.
- Bischoff-Ferrari HA. *The role of falls in fracture prediction*. Current Osteoporos Rep 2011;9:116-21.
- Report on Osteoporosis in the European Community, Action for Prevention*. 1988.
- Bartoccioni F, Bartoccioni S, Margiacchi Z. *Malattie delle Ossa. Miscellanea Osteoporosi*. In: Bartoccioni F, Bartoccioni S Margiacchi Z, eds. *Terapia 2015*. Libreria Universo 2015, pp. 751-759.
- Studenski S, Perera S, Patel K, et al. *Gait speed and survival in older adults*. JAMA 2011;305:50-8.
- Gerald J, Seung-uk Ko, I Kauffman D, et al. *Gait characteristics associated to walking speed decline in older adults. Results from the Baltimore longitudinal study of Aging*. Arch Gerontol Geriatr 2015;60:239-43.
- Kuys SS, Peel NM, Klein K, et al. *Gait speed in ambulant older people in long term care: a systematic review and*

- meta-analysis*. J Am Med Dir Assoc 2014;15:194-200.
- ¹¹ Verghese J, Holtzer R, Lipton RB, et al. *Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2009;64:896-901.
- ¹² Shore WS, DeLateur BJ, Kuhlemeier KV, et al. *A comparison of gait assessment methods: Tinetti and GAITRite electronic walkway*. J Am Geriatr Soc 2005;53:2044-5.
- ¹³ Guo L, Kubat NJ, Isenberg RA. *Pulsed radio frequency energy (PRFE) use in human medical applications*. Electromagn Biol Med 2011;30:21-45.
- ¹⁴ Giusti A, Giovale M, Ponte M, et al. *Short-term effect of low-intensity, pulsed, electromagnetic fields on gait characteristics in older adults with low bone mineral density: A pilot randomized-controlled trial*. Geriatr Gerontol Int 2012;13:393-7.