

## Migliore tolleranza al glucosio e sensibilità all'insulina in seguito a FES cycling in persone con lesione spinale

JY Jeon, CB Weiss, RD Steadward, E Ryan, RS Burnham, G Bell, P Chilibeck and GD Wheeler

### Introduzione

Il rischio di diabete mellito (DM) e di malattie cardiovascolari è crescente nelle persone mielose con aspettativa di vita più lunga. I risultati mostrano che i soggetti con lesione spinale hanno un rischio da tre a cinque volte più alto di sviluppare il DM rispetto alla popolazione sana.

Gli studi condotti hanno riscontrato, inoltre, che il 22% dei soggetti mielosi valutati manifestava il DM contro un 6% del gruppo di controllo sano. Il 62% dei soggetti con quadriplegia ed il 50% di quelli con paraplegia aveva una anormale tolleranza al glucosio a confronto con il 18% dei controlli.

Questa alta prevalenza di DM e di alterata tolleranza al glucosio è stata attribuita a cambiamenti nella composizione corporea e nelle caratteristiche dei muscoli dopo la lesione. Tali modificazioni sono dovute alla inattività e alla paralisi del motoneurone nelle persone mielose.

In conseguenza di queste considerazioni, la prevenzione ed il trattamento del DM nei soggetti con lesione spinale necessitano di indagini ed approfondimenti.

L'esercizio di resistenza aerobico è stato tradizionalmente indicato come modalità di esercizio più adatta a prevenire e trattare il DM. L'esercizio è stato provato essere efficace nel migliorare la sensibilità all'insulina nei muscoli, nel tessuto adiposo e nell'intero corpo.

**OBBIETTIVI** – Determinare l'effetto del cycling FES-assistito sulla tolleranza al glucosio e sulla sensibilità all'insulina in persone con lesione spinale.

**METODI** – I sette soggetti (5 uomini e 2 donne; tra i 30 e i 53 anni) con lesione spinale motoria completa inclusi nello studio sono stati sottoposti a training con ergometro FES-Cycling (30min/giorno, 3 giorni/sett per 8 settimane).

**Table 1** Characteristics of subjects

Subject	Gender	Age (years)	Injury duration (years)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Injury level	Smoking	FPG (mg/dl)
S1	M	30	8	165	56	20.6	C5	N	81
S2	M	40	3	185	113.7	33.2	C5	N	99
S3	M	53	40	158	74.2	29.7	T6	N	77
S4	M	50	30	157	77.9	31.6	T4	N	87
S5	M	42	10	186	115	33.2	C6	N	88
S6	F	49	34	165.1	74.5	27.3	T10	N	81
S7	F	50	18	166	76.1	27.6	T8	N	79

Il trattamento prevedeva la stimolazione elettrica (impulso rettangolare monofasico, 30 HZ, 1-140mA), applicata tramite elettrodi superficiali ai muscoli quadricipiti, femorali posteriori e glutei in una sequenza controllata via PC tale da permettere una pedalata a 50 rpm (velocità target). I soggetti sono stati valutati tramite test di tolleranza al glucosio orale (OGTT, n=7) e test del clamp iperglicemico (n=3) sulle 2-ore prima e dopo le 8 settimane di allenamento FES-Cycling.

**RISULTATI** – Nei partecipanti sono stati osservati livelli di glucosio significativamente più bassi in corrispondenza del test OGTT a 2-h dopo 8 settimane di allenamento (122.4 +10 vs 139.9+16, P=0.014). Le prove del clamp test hanno mostrato miglioramenti in tutte e tre le persone per l'utilizzo di glucosio e in due delle tre persone per la sensibilità all'insulina.

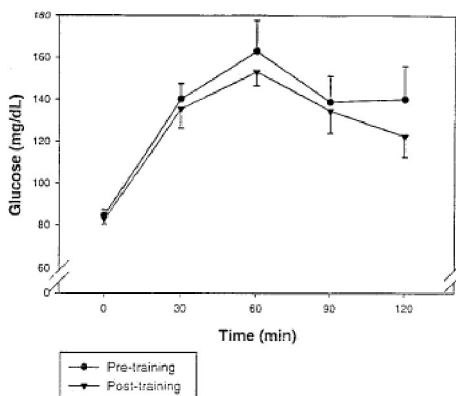


Figure 1 Glucose response to 2-h OGTT

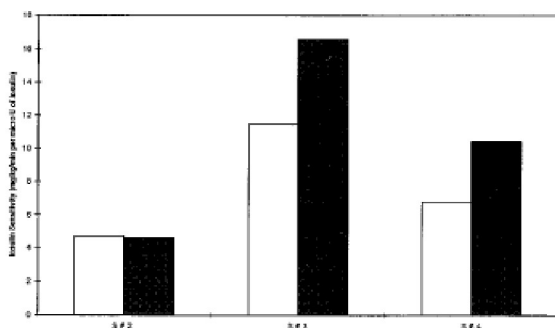


Figure 3 Pre- and post-training insulin sensitivity measure by hyperglycaemic clamp tests on subject #2, #3 and #4 (□ = pre-training; ■ = post-training)

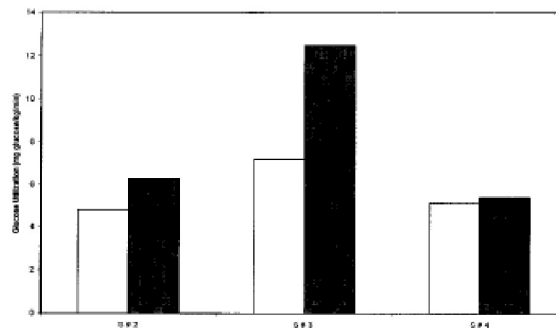


Figure 4 Pre- and post-training 90–120 min glucose utilisation during hyperglycaemic clamp test on subject #2, #3 and #4 (□ = pre-training; ■ = post-training)

**CONCLUSIONI** – Tali risultati suggeriscono che l'esercizio con FES-Cycling è di beneficio per la prevenzione e il trattamento del diabete mellito di Tipo 2 in persone con lesione spinale.

**Parole chiave:** diabete mellito Tipo 2; esercizio; muscoli; stimolazione elettrica

### Estremi Articolo

**Titolo:** "Improved glucose tolerance and insulin sensitivity after electrical stimulation-assisted cycling in people with spinal cord injury."

**Autori:** JY Jeon, CB Weiss, RD Steadward, E Ryan, RS Burnham, G Bell, P Chilibeck, GD Wheeler

**Rivista:** Spinal Cord (2002) 40, 110 ± 117.