ESERCIZIO VIGOROSO O CAMMINO: COSA PREFERIRE?

Milano, Sabato 3 Dicembre 2011

"ACTIVE DOCTORS ACTIVE PEOPLE: L'ATTIVITA'/ESERCIZIO FISICO COME PRESCRIZIONE MEDICA?".

Silvano Zanuso, Ph.D

Responsabile Scientifico Technogym

UNIVERSITY of GREENWICH

DEFINIZIONI

Esercizio Aerobico

Esercizio che richiede movimenti ripetitivi e continui, che coinvolge grandi gruppi muscolari e che può essere mantenuto continuativamente per più minuti.

Esercizio Aerobico Vigoroso

Esercizio aerobico eseguito ad una intensità >70% della FC max o >60% del $V0_2$ max

Un esempio
2006 ADA STATEMENT ON PHYSICAL ACTIVITY

Per migliorare il controllo glicemico, supportare la perdita di peso e ridurre il rischio di patologie cardiovascolari:

- **Accumulare almeno 150 minuti/settimana di attività fisica aerobica ad intensità moderata**

e/o:

- **Almeno 90 minuti/settimana di attività aerobica vigorosa distribuita in giorni diversi e senza lasciar passare più di tre giorni senza attività fisica**

UNIVERSITY of GREENWICH

ESERCIZIO VIGOROSO VS. CAMMINO: ELEMENTI DA CONSIDERARE

- **Accettabilità/Accessibilità**

- **Benefici**
  - **Controllo glicemico**
  - **Riduzione del rischio cardiovascolare**

- **Effetti avversi (infortuni, rischi CV)**

UNIVERSITY of GREENWICH

ACCESSIBILITA'/ACCETTABILITA'

- **I dati più puntuali e aggiornati si riferiscono agli Stati Uniti**

- **≤ 12% degli Americani adulti segue le raccomandazioni relative all'attività aerobica vigorosa: ≥ 20 minuti ≥3 X/settimana**

- **30-40% segue le raccomandazioni per l'attività fisica "moderata" di accumulare 150 minuti di attività fisica ad intensità moderata per settimana.**

UNIVERSITY of GREENWICH

SE IDEALMENTE IL PAZIENTE FACESSE CIO' CHE GLI PRESCRIVE IL MEDICO……

- **Dovremmo suggerirgli di fare attività fisica aerobica ad intensità elevata?**

UNIVERSITY of GREENWICH

LO STUDIO IDEALE PER VALUTARE I BENEFICI DELL'ESERCIZIO AD ALTA INTENSITA' Vs IL CAMMINO PREVEDEREBBE

- **Di randomizzare qualche migliaio di soggetti con il diabete di tipo 2 in gruppi ad intensità moderata o vigorosa, di seguirli per qualche anno per valutare gli effetti su mortalità e morbidità**

- **Questo studio non è ancora stato eseguito e….**

UNIVERSITY of GREENWICH

NON CI RESTA QUINDI CHE ESTRAPOLARE DEI DATI DA:

- **Meta-analisi di studi eseguite su persone con diabete**
- **Randomized trials in soggetti non-diabetici**
- **Studi di coorte in soggetti con diabete**

UNIVERSITY of GREENWICH

ESERCIZIO NEL DIABETE DI TIPO2

REVIEW SISTEMATICHE E META-ANALISI

Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus

N. G. Boulé[1], G. P. Kenny[1], E. Haddad[2], G. A. Wells[3,4], R. J. Sigal[1,3]

[1] School of Human Kinetics, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada
[2] Faculty of Medicine, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada
[3] Department of Medicine, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada
[4] Department of Epidemiology and Community Medicine, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada

Diabetologia

UNIVERSITY of GREENWICH

META-ANALISI

Criteri di inclusione

- Adulti con diabete di tipo2 (no IGT)
- Controlled clinical trials (> 8 settimane) che abbiano avuto come ‘intervento’ l’attività aerobica
- Prescrizione dettagliata e supervisione

7 studi, 9 confronti, in tutto 266 soggetti

N. G. Boulè

UNIVERSITY of GREENWICH

DESCRIZIONE DEGLI STUDI

	Media	Range
• Frequenza (sessioni/sett):	3.4	3-6
• Durata (sett)	23	8-52
• Durata della sessione (min):	49	40-60
• Intensità (% $V0_{2\ max}$):	55	40-75

N. G. Boulè

UNIVERSITY of GREENWICH

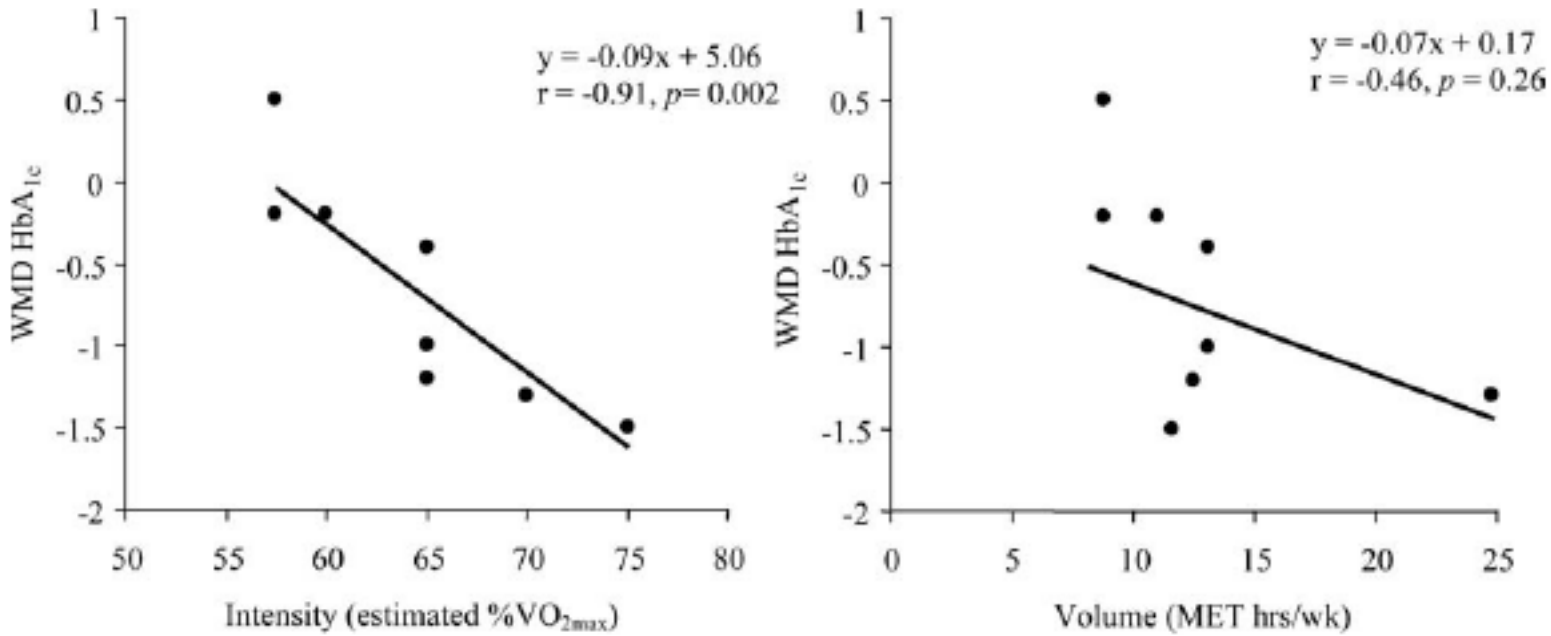
META-ANALISI NEL T2DM: INTENSITA' DELL'ESERCIZIO vs. VOLUME NEL MIGLIORAMENTO DI A1c E $V0_{2\ max}$

- **Meta-regression across studies**
- **Variabile dipendente: differenza in A1c e $V0_{2\ max}$ tra gruppo di esercizio e di controllo alla fine dello studio**
- **Variabile Independente: intensità dell'esercizio (% $V0_2$max), volume (MET x hr/week)**

N. G. Boulè et al., Diabetologia 2003

UNIVERSITY of GREENWICH

INTENSITA' vs. VOLUME COME PREDITTORI DELLA DIFFERENZA IN A1c



N. G. Boulè et al., Diabetologia 2003

UNIVERSITY of GREENWICH

Lo studio di Mourier
EXERCISE INTERVENTION (n 12)

- **Pre-training (in media due settimane) 3x/sett su ciclo-ergometro fino al raggiungimento del 75% del picco di $V0_2$.**

- **8 settimane di allenamento ad alta-intensità:**

  - Cycle ergometer at 75% of $V0_2$ peak 2 week continuous for 45 minutes

  - Interval training: 5 cycles of 2 min at 85% of $V0_2$ peak alternating with 3 min at 50% of $V0_2$ peak

- **Ulteriore settimana di allenamento in caso di sessione saltata (in due soggetti)**

Mourier A. Diabetes Care 1997; 20:385-391

UNIVERSITY of GREENWICH

RISULTATI DEL GRUPPO DI ESERCIZIO (10 completers)

	PRIMA	DOPO
V02 peak (ml/kg/min)	23.0	32.4*
A1c (%)	8.5	6.2*
Peso (Kg)	85.3	83.8
Circonferenza Vita (cm)	98	97
Grasso sottocutaneo	227.3	186.7*
Grasso addominale	156.1	80.4*
Mid-tigh muscle	149.3	183.5*
Mid-tigh fat	66.6	65.3

Mourier A. Diabetes Care 1997; 20:385-391

*** $p<0.05$ vs. control**

UNIVERSITY of GREENWICH

CONCLUSIONI DERIVANTI DALLA META-ANALISI E DALLO STUDIO DI MOURIER

Studi di intervento che prevedono un allenamento aerobico ad intensità 'vigorosa' determinano:

- **Maggior riduzione di A1c**
- **Maggior aumento di $V0_2$ max**

UNIVERSITY of GREENWICH

PERCHE' L'ESERCIZIO VIGOROSO POTREBBE MIGLIORARE LA SENSITIVITA' ALL'INSULINA?

- **Maggior deplezione di glicogeno**
- **Maggiore concentrazione e turnover rate di GLUT-4 post-esercizio**
- **?? Maggiori cambiamenti a livello del grasso viscerale?**

UNIVERSITY of GREENWICH

INTENSITA' E INSULINO RESISTENZA: RCTs IN SUGGETTI NON DIABETICI

In tre studi è stata valutata la modificazione dell' insulino sensibilità in seguito a diverse intensità di allenamento aerobico ma con la stessa spesa energetica.

- Coker RH. MSSE 2006: 38:433-438
- Dipietro L. J Appl Physiol 2006; 100: 1584-1589
- O'Donovan G. Eur J Appl Physiol 2005; 95:522-528

- Review: Gill JM, Current Opinion in Lipidology 2007; 18: 47-52

UNIVERSITY of GREENWICH

EFFETTI DELL'INTENSITA' SU L'INSULINO RESISTENZA: RCTs

STUDIO	SOGGETTI	PROTOCOLLO	RISULTATI
Coker MSSE 2006	Overweight men & women aged 65-90 (n=21)	12 wks, 1000 kcal/wks 50% vs. 75% of V02 max, vs. control	75% group had 28% increase in SI_{clamp}, no Δ in other groups. 3 days post exercise
Dipietro JAP 2006	Women aged 62-84 (n=25)	9 mo, 4d/wk, 300kcal/session 65% vs 80% of V02 max, vs, control	SI_{clamp} increased 21% in high intensity, 18% in moderate intensity 72 hours post ex.
O'Donovan EJAP 2005	Sedentary men aged 30-45 (n=36)	24 wks, 3X/wks, 400 kcal/session, 60% vs. 80% of V02 max, vs. control	Estimated insulin sensitivity increased in both exercise groups, to the same extent

EFFETTI DI VOLUME E INTENSITA' SUL PROFILO LIPIDICO: STRRIDE

Undici soggetti sedentari con dislipidemia sono stati randomizzati in:

- **Controllo**
- **Alto volume, alta intensità: 20 miglia a settimana al 65-80% del $V0_2$ di picco**
- **Basso volume, alta intensity: 12 miglia a settimana al 65-80% del $V0_2$ di picco**
- **Basso volume, moderata intensità: 12 milia a settimana al 40-55% del $V0_2$ di picco**

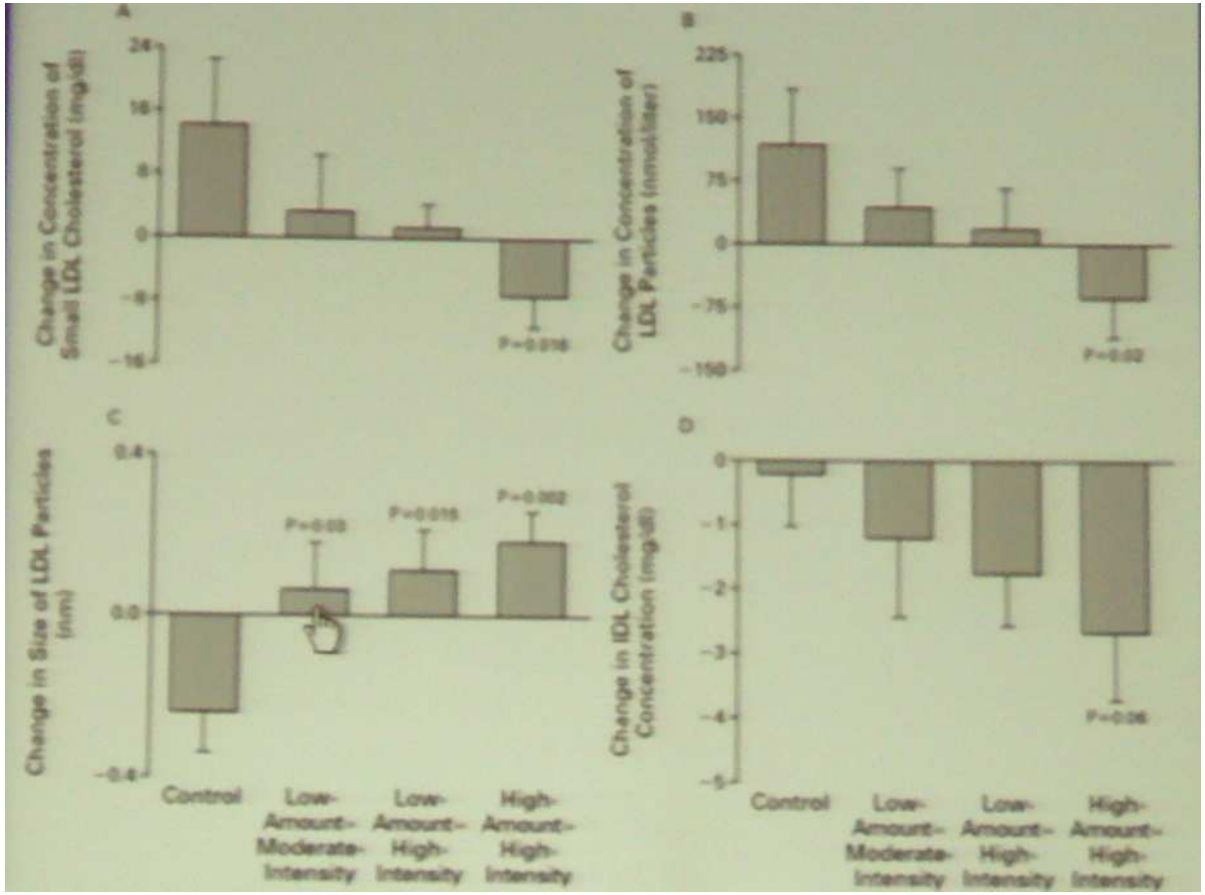
Kraus WE, N Eng J Med 2002; 347: 1483-92

UNIVERSITY of GREENWICH

EFFETTI DI VOLUME E INTENSITA' SUL PROFILO LIPIDICO: STRRIDE

Modificazione della concentrazione delle Small LDL

Modificazione della dimensione delle LDL



Modificazione della concentrazione delle LDL

Modificazione della concetrazione di colesterolo (IDL)

Kraus WE, N Eng J Med 2002; 347: 1483-92

INTENSITA' DELL'ESERCIZIO COME PREDITTORE DI MORBIDITA'/MORTALITA' NEL DM

Studi di Coorte

UNIVERSITY of GREENWICH

STUDI ESEGUITI IN SOGGETTI CON DIABETE

Nurses Health Study

Hu FB. Ann Intern Med 2001; 134:96-105

Health Professional Follow-Up Study

Tanasescu M. Circulation 2003; 107:2435-2439

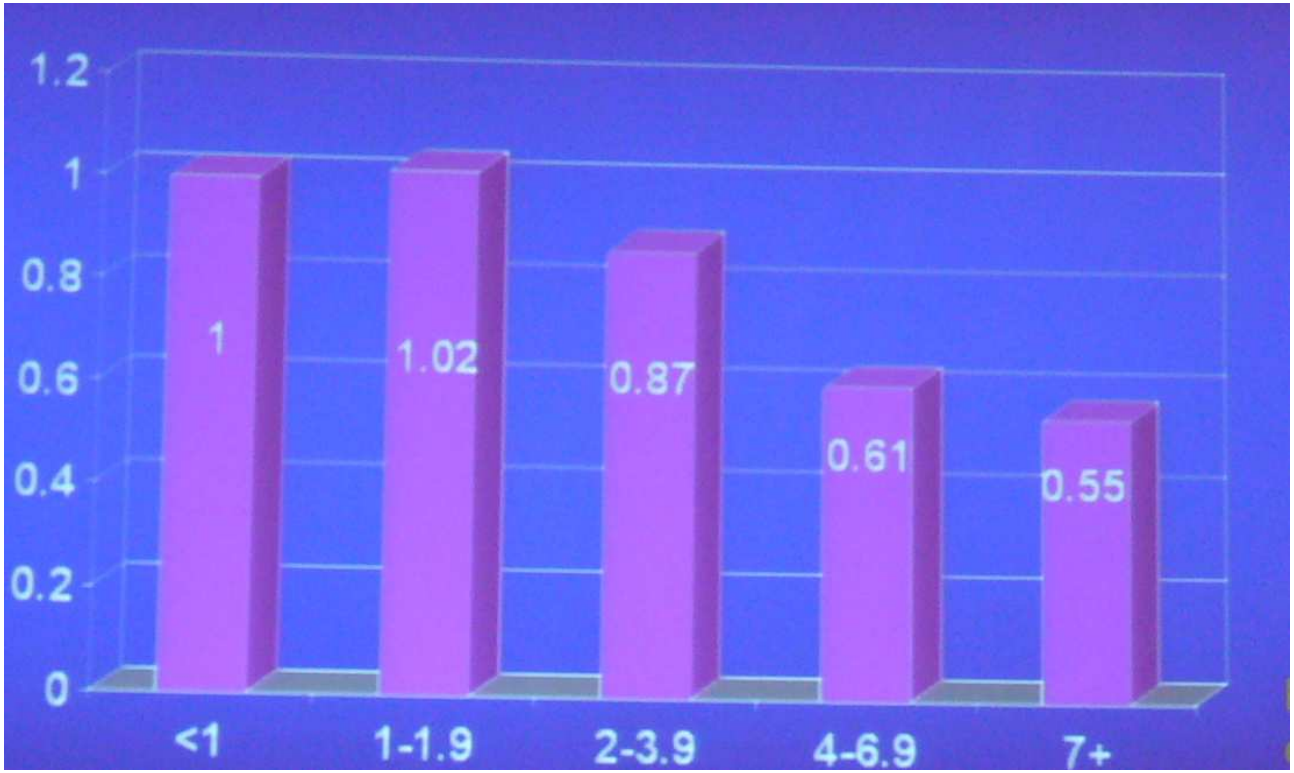
National Health Interview Survey

Gregg EW. Arch Intern Med 2003; 163:1440-1447

UNIVERSITY of GREENWICH

ORE SETTIMANALI DI ESERCIZIO E RISCHIO DI CVD IN DONNE DIABETICHE

Multivariate RR



h/week exercise

Hu FB Ann Intern Med 2001

RR adjusted for age, smoking, BMI, menopausal status, HRT use, Vitamin use, parental hx MI<age 60, EtOH consumption, hypertension, cholesterol, ASA use

UNIVERSITY of GREENWICH

RITMO DI CAMMINATA E RISCHIO CVD IN SOGGETTI CON DM: NURSES HEALTH STUDY

Ritmo di camminata	RR for CVD
Easy, casual	1.0 (ref)
Average	0.52
Brisk or striding	0.47

Hu FB Ann Intern Med 2001

UNIVERSITY of GREENWICH

HEALTH PROFESSIONAL FOLLOW-UP STUDY

- **2803 maschi diabetici (operatori sanitari), senza problemi fisici**

Valutazione della PA e health outcomes mediante questionari. Health outcomes analizzati mediante medical record review.

- **Endpoint primari: morte CVD , MI non fatale o ictus non fatale.**

UNIVERSITY of GREENWICH

RITMO DI CAMMINATA E CVD: HEALTH PROFESSIONALS FOLLOW-UP STUDY

Ritmo di camminata	RR* for CVD
Easy, casual	1.0 (ref)
Average	0.82
Brisk	0.58
Very Brisk	0.17

P for trend <0.001

* Adjusted for walking time, other CVD risks, vigorous activity

NATIONAL HEALTH INTERVIEW SURVEY (NHIS) FOLLOW-UP

2896 adulti diabetici (campione rappresentativo degli USA) intervistato tra il 1990 e 1991

Screening e follow up per tutte le cause di morte mediante National Death Index

Gregg EW. Arch Intern Med 2003; 163:1440-1447

UNIVERSITY of GREENWICH

INTENSITA' DEL CAMMINO
RELAZIONE CON LA MORTALITA' NHIS

	All cause mortality Hazard ratio (95% CI 1.0)
No cammino (ref)	1.0
No aumento di HR/RR	0.95 (0.76 – 1.17)
Qualche aumento di HR/RR	0.69 (0.51 – 0.95)
Moderato aumento di HR/RR	0.57 (0.41 – 0.80)
Elevato aumento di HR/RR	0.93 (0.50 – 1.71)
Elevato aumento di HR/RR Exclude 1st 2 years	0.66 (0.34 – 1.29)

RESISTANCE EXERCISE
(allenamento della forza) E CHD

- **Health Professional Follow-up Study: 51529 maschi adulti età tra 40 e 75 nel 1986**

Hanno completato un questionario sulla salute (includente domande sull'attività fisica) ogni due anni.

- **Le domande sull'allenamen della forza sono iniziate nel 1990**

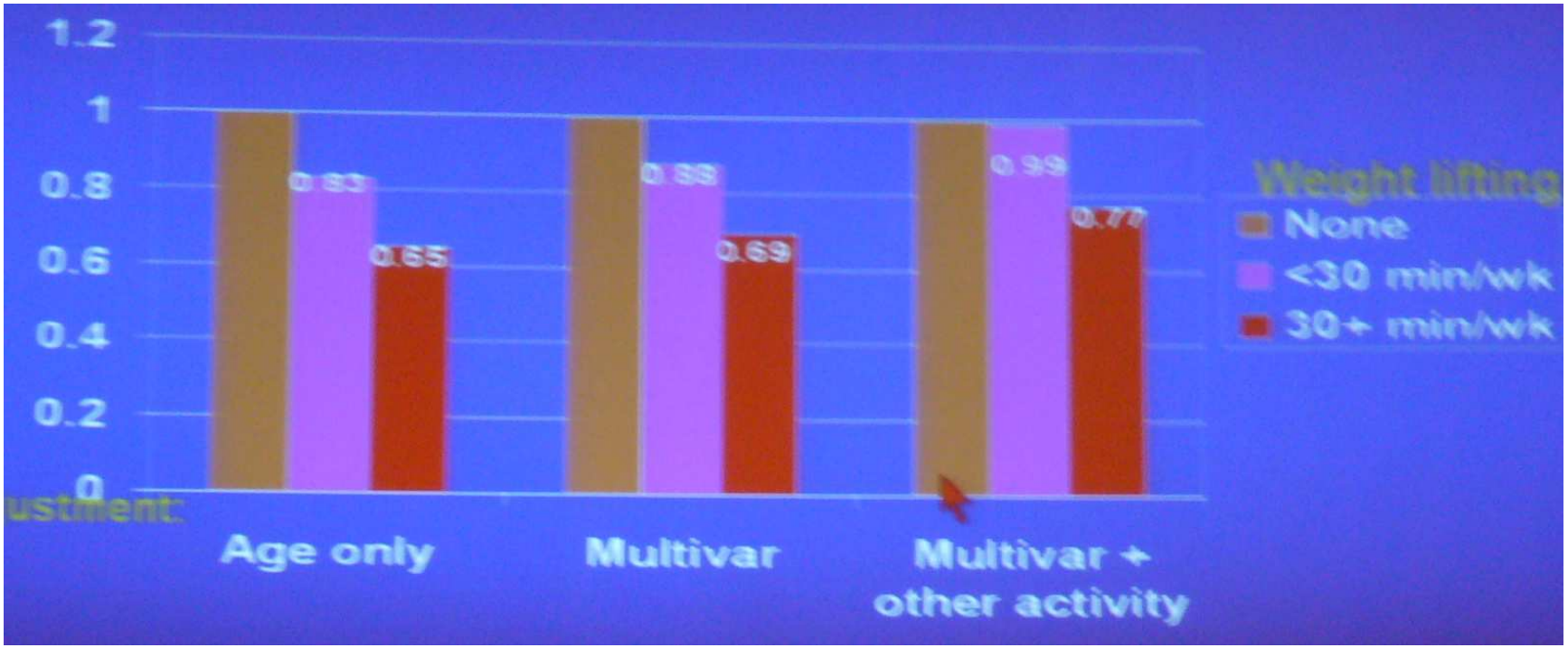
- **Analisi eseguita su tutta la popolazione (non solo su DM)**

Sono stati esclusi I soggetti con pregressi problemi CV o limitazioni della mobilità

Tanasescu M, JAMA 2002; 288:1994-2000

UNIVERSITY of GREENWICH

ALLENAMENTO DI FORZA E INCIDENTI CV



Multivariate: adjusted for Et OH, smoking, family history of MI, nutrient intake

UNIVERSITY of GREENWICH

CI SONO DEI BENEFICI AGGIUNTIVI NEL FAR ESEGUIRE ALLENAMENTI MISTI CARDIO/FORZA vs. CIASCUNO DI QUESTI ESEGUITI IN MANIERA ISOLATA?

THE DIABETS AEROBIC AND RESISTANCE EXERCISE (DARE) TRIAL

Annals of Internal Medicine | ARTICLE

Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Glycemic Control in Type 2 Diabetes

A Randomized Trial

Ronald J. Sigal, MD, MPH; Glen P. Kenny, PhD; Normand G. Boulé, PhD; George A. Wells, PhD; Denis Prud'homme, MD, MSc; Michelle Fortier, PhD; Robert D. Reid, PhD, MBA; Heather Tulloch, MSc; Douglas Coyle, PhD; Penny Phillips, MA; Alison Jennings, MA; and James Jaffey, MSc

Ann Intern Med. 2007;147:357-369.
For author affiliations, see end of text.
ClinicalTrials.gov registration number: NCT00195884.

UNIVERSITY of GREENWICH

DARE TRIAL: DISEGNO DELLO STUDIO

- Randomized, controlled trial
- 4-settimane di pre-randomizzazione per valutare la compliance

RANDOMIZAZIONE IN

- Solo allenamento aerobic
- Solo allenamento di forza
- Allenamento aerobico e di forza combinato
- Waiting-list control

UNIVERSITY of GREENWICH

DARE: POPOLAZIONE

251 soggetti adulti; età 39-70 con type 2 DM, al momento dell'inizio dello studio non coinvolti in nessun programma di allenamento

Trattati con dieta, con o senza ipoglicemizzanti orali ma non con insulina

- **A1c 6.6% to 9.9%**
- **BMI <50 kg/m^2**

UNIVERSITY of GREENWICH

DARE: INTERVENTO (Settimane 5-26)

Programma di esercizio fisico individualizzato, supervisionato e progressivo.

Esercizio aerobico: progressione da 45 minuti al 75% della FC max predetta da un test al treadmill

Allenamento di forza: progressione da 2 a 3 set di 8 ripetizioni per ogni esercizio prescritto; intensità 8RM.

UNIVERSITY of GREENWICH

DARE CARATTERISTICHE AL BASELINE

	Aerobic	Resistance	Combined	Control
n	60	64	64	63
Sex (M/F)	39/21	40/24	40/24	41/22
Age (yr)	53.9 (6.6)	54.7 (7.5)	53.5 (7.3)	54.8 (7.2)
Wt (kg)	99.4 (18.1)	94.5 (18.6)	97.7 (20.7)	96.9 (17.8)
BMI (kg/m^2)	34.2 (5.8)	32.7 (5.6)	33.6 (6.1)	33.6 (5.7)
Waist (cm)	111.3 (14.7)	107.9 (13.5)	109.2 (15.7)	109.5 (14.7)

UNIVERSITY of GREENWICH

DARE: CONFRONTI

- Gruppo Ex Aerobico vs. controllo
- Gruppo Ex Forza vs, controllo
- Ex Combinato vs Ex aerobico (effetto incrementale dell'allenamento di forza oltre a quello aerobico)
- Ex Combinato vs. Ex Forza (effetto incrementale dell'allenamento di forza oltre a quello aerobico)

UNIVERSITY of GREENWICH

DARE: CAMBIAMENTI NEL TEMPO DI Hb A1c

	Baseline	3 mo.	6 mo.	Change from 0-6 mo.	
				Adj mean (95% CI)	P-value
Combined n=64 (40M,24F)	7.46 (1.48)	6.99 (1.56)	6.56 (0.88)	-0.90 (-1.15 to -0.64)	<0.001*
Aerobic n=60 (39M,21F)	7.41 (1.50)	7.00 (1.59)	6.98 (1.50)	-0.43 (-0.70 to -0.17)	0.002*
Resistance n=64 (40M,24F)	7.48 (1.47)	7.35 (1.57)	7.18 (1.52)	-0.30 (-0.56 to -0.05)	0.018*
Control n=63 (41M,22F)	7.44 (1.38)	7.33 (1.49)	7.51 (1.47)	+0.07 (-0.18 to +0.32)	0.57

UNIVERSITY of GREENWICH

DARE: MODIFICAZIONI DI A1C
CONFRONTI PRE-SPECIFICATI

Comparison	Difference (95% CI)	P-value
Aerobic vs. Control	-0.51 (-0.87 to -0.14)	0.007
Resistance vs. Control	-0.38 (-0.72 to -0.22)	0.038
Combined vs. Aerobic	-0.46 (-0.83 to -0.09)	0.014
Combined vs. Resistance	-0.59 (-0.95 to -0.23)	0.001

UNIVERSITY of GREENWICH

RISCHI DELL'ESERCIZIO VIGOROSO

- **Rischi Cardiovascolari**
- **Rischi Muscolo scheletrici**

UNIVERSITY of GREENWICH

INFORTUNI MUSCOLO-SCHELETRICI NELLO STUDIO DARE CHE HANO RICHIESTO UNA MODIFICAZIONE DELL'ATTIVITA

Combinato (n = 64)	15 (23%)
Aerobico (n = 60)	16 (27%)
Forza (n = 64)	18 (28%)
Controllo (n = 63)	9 (14 %)

UNIVERSITY of GREENWICH

EVENTI CARDIOVASCOLARI IN SEGUITO A SFORZO

- **Diversi studi hanno evidenziato un aumento del rischio di MI o morte improvvisa in seguito a sforzo acuto.**

- **Odds ratios più basso nei soggetti che fanno esercizio fisico regolare rispetto a quelli sedentari**

- **L'eserciizo non aumenta il rischio globale di morte improvvisa o problemi CV in nessuno studio.**

Siscovick DS, NEJM 1984; Mittleman MA, NEJM 1993; Albert CM, NEJM 2000; Albert CM, JAMA 2003; Whang W, JAMA 2006

UNIVERSITY of GREENWICH

STRATEGIE PER RIDURRE I RISCHI CV DELL'ESERCIZIO VIGOROSO

- **Screening pre-participazione**
- **Escludere i soggetti ad alto rischio da alcune attività**
- **Riportare e valutare i sintomi prodromici**
- **Formare i professionisti del fitness e predisporre le dovute misure di emergenza**

Thompson PD, Circulation 2007: 115: 2358-2368

UNIVERSITY of GREENWICH

SINTOMI PRODROMICI RIPORTATI PRIMA DI MORTE INPROVVISA DURANTE L'ESERCIZIO

- **50% dei joggers, 75% dei giocatori di squash, e l' 81% dei maratoneti morti durante l'attività hanno riportato ad altri dei sintomi cardiaci prima dell'evento mortale.**

Reviewed in Thompson PD, Circulation 2007: 115: 2358-2368

UNIVERSITY of GREENWICH

CONCLUSIONI

- Meta-analisi di RTC di pazienti con DM evidenziano una aumentata riduzione dell'A1c all'aumentare dell'intensità di esercizio.

- RCTs in pazienti non diabetici dimostrano come l'esercizio vigoroso determini risultati maggiori di quello a bassa intensità su: insulino resistenza, HDL, LDL piccole e dense, e sulla dimensione delle LDL.

- Studi di coorte su pazienti diabetici (e non), evidenziano come l'esercizio ad alta intensità sia associato ad una riduzione della mortalità e morbidità CV.

- Prendere poche misure preventive aiuta a ridurre drasticamente i problemi muscolo-scheletrici e gli eventi CV.

UNIVERSITY of GREENWICH