



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
DAI DEA e Medicina e Chirurgia
generale e d'urgenza,
SOD Agenzia della Nutrizione

Esercizio fisico nell'Obesità

Prof. Alessandro Casini

Prevenzione "in movimento" Istituto di
Medicina dello Sport

Firenze, 11 ottobre 2008

Controlla il peso

- Per la valutazione del peso si fa riferimento all'**indice di massa corporea (IMC)**

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO in KG}}{\text{H}^2}$$



Distribuzione del grasso corporeo

La misura della circonferenza della vita e dei fianchi consente di definire la distrettualizzazione dell'adipe

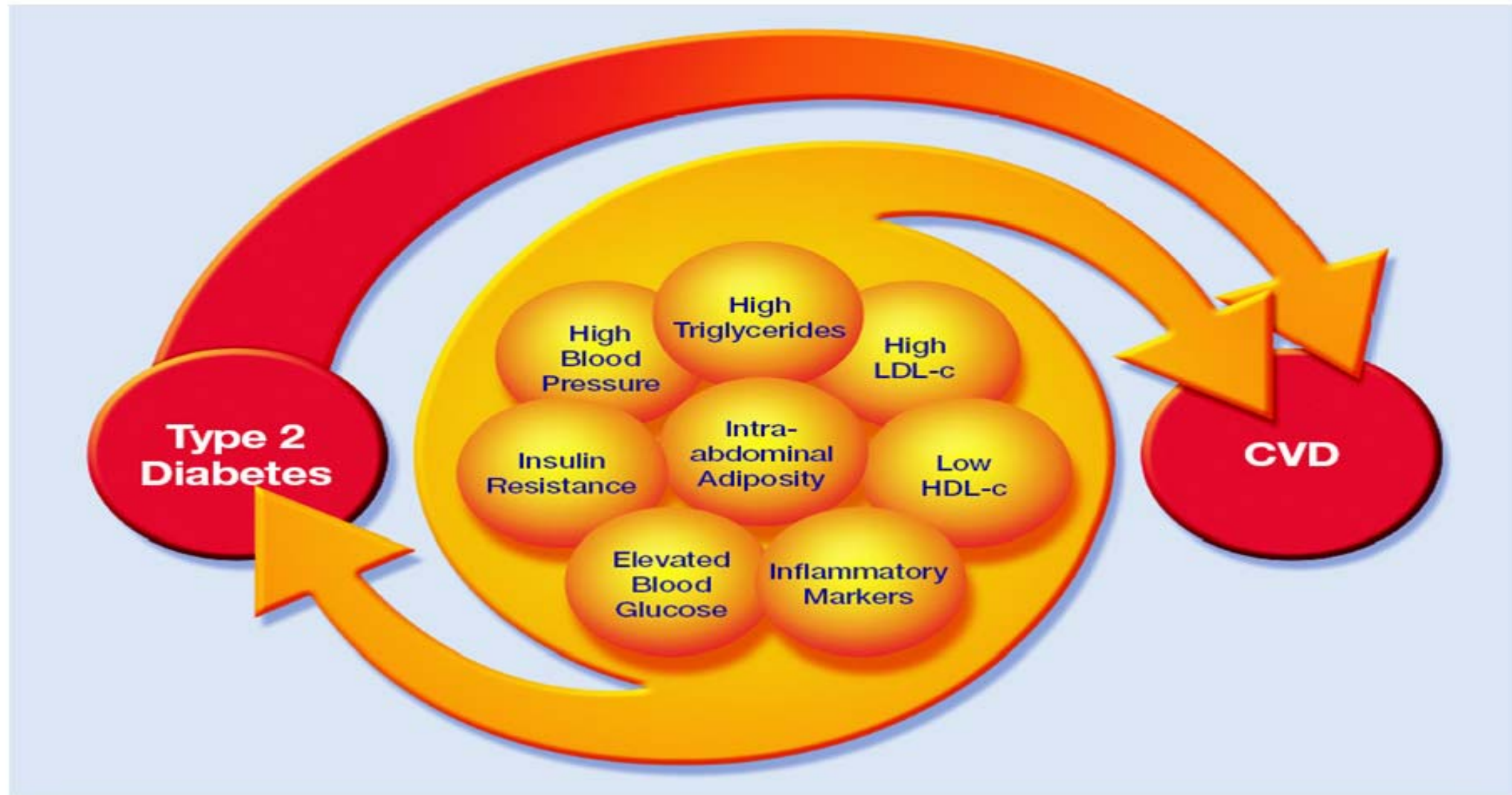
L'eccesso di peso distribuito prevalentemente sul tronco è più rischioso per la salute di quello distribuito sui fianchi



RISCHIO METABOLICO

Circonferenza vita > 88 (donne) > 102 (uomini)

Central obesity and risk



Grundy et al. 2004, Vasudevan AR. et al. 2005,

angiogenesi,
pressione arteriosa, fibrinolisi



angiotensinogeno,
PAI-1



ADIPOCHINE



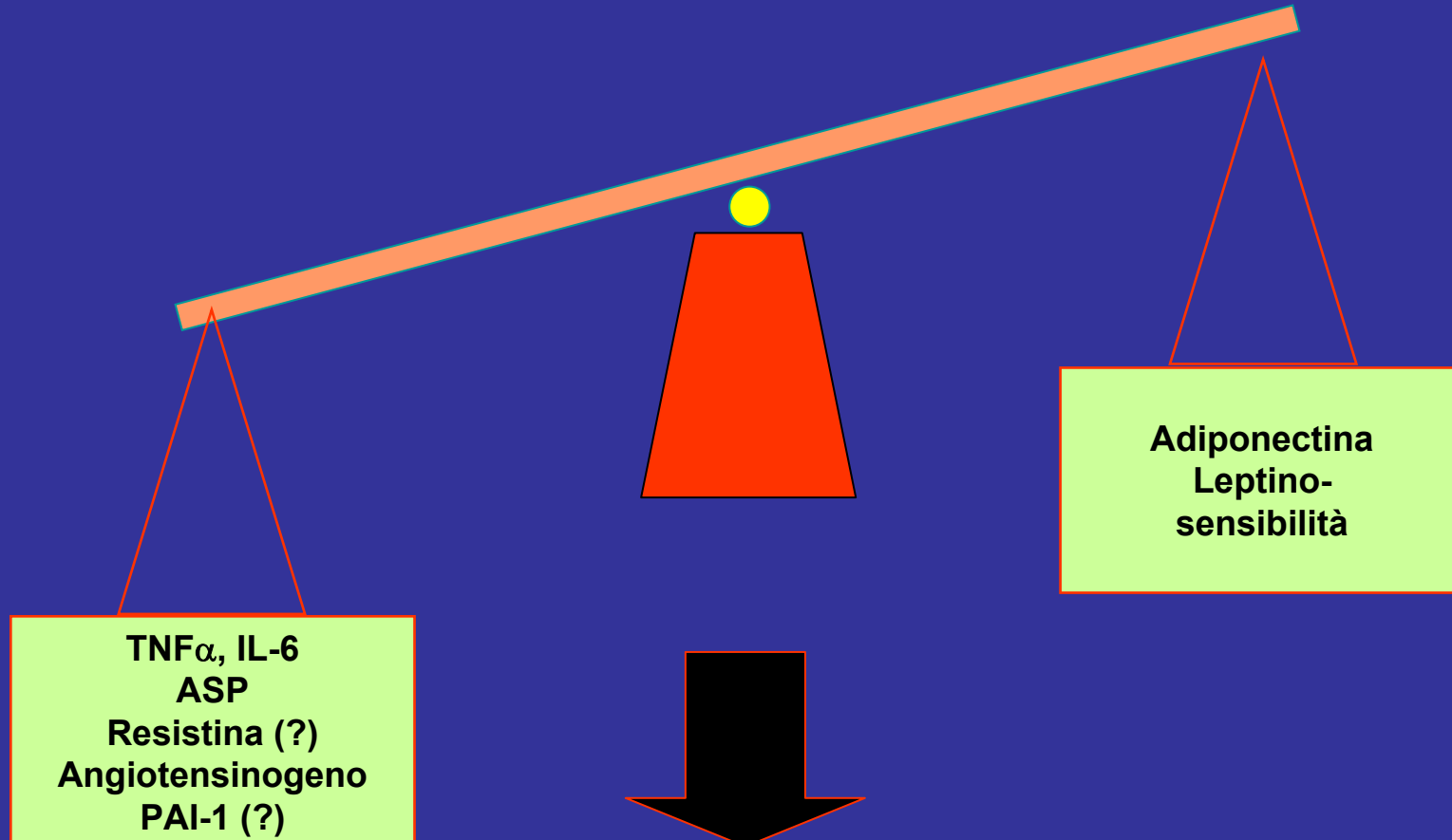
TNF α , IL-6, resistina,
leptina, adiponectina



bilancio energetico,
metabolismo glicolipidico

ADIPOCITA





INSULINORESISTENZA

Tessuto adiposo:
↓ ingresso glucosio
↑ lipolisi → FFA

Fegato:
↓ glicogenosintesi
↑ gluconeogenesi
↑ glicolisi
↓ ox acidi grassi
↓ sintesi VLDL

Muscolo scheletrico:
↓ ingresso glucosio
↓ ox acidi grassi

Pancreas (cellule β):
↓ insulinopoesi (relativa)



steatosi epatica

**iperglicemia
(diabete mellito)**

**dislipidemia
(ipertrigliceridemia, ↓ HDL)**

**INSULINO-
RESISTENZA**

**obesità
viscerale**

STEATOSI EPATICA (NAFLD):

**88% dei casi associata
a sindrome metabolica.
24% c.a. popolazione generale**

**ipertensione
arteriosa**

NAFLD come manifestazione epatica della sindrome metabolica

OBESITA'

SINDROME METABOLICA (almeno 3 parametri):

- Obesità centrale: CV ≥ 102 cm (M) e ≥ 88 cm (F)
- Glicemia basale ≥ 110 mg/dL
- Trigliceridi ≥ 150 mg/dL
- Colesterolo HDL < 40 mg/dL (M) e < 50 mg/dL (F)
- PA sistolica ≥ 130 mm Hg e PA diastolica ≥ 85 mm Hg

AGA 2002

NAFLD

DIABETE MELLITO

IPERTENSIONE

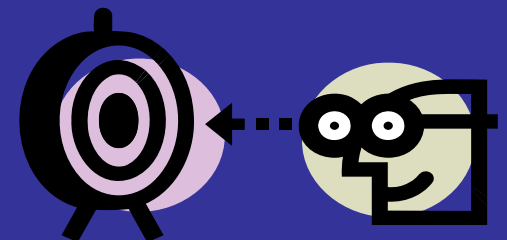
PREVALENZA DELLA NAFLD (%)

Popolazione generale:	16-25
Soggetti obesi e/o diabetici:	57-76
Grandi obesi e diabetici:	100
Età pediatrica:	3-13
Bambini obesi:	22-53

Bellentani S et al. Ann Intern Med 2000; 132: 112-117 # ATP III. JAMA 2001; 285: 2486-2497 # Angulo P. N Engl J Med 2002; 346: 1221-1231 # Sanyal AJ et al. Gastroenterology 2002; 123: 1705-1725 # Marchesini G et al. Hepatology 2003; 37: 917-923 # Neuschwander-Tetri BA et al. Hepatology 2003; 37: 1202-1219 # Bedogni G et al. Hepatology 2005; 42: 44-52 # Farrell GC et al. Hepatology 2006; 43 (2 Suppl. 1): S99-S112 # Schwimmer JB et al. Pediatrics 2006; 118: 1388-1393

Goal terapeutici nell'obeso

Riduzione del Peso	$\geq 10\%$
Glicemia a digiuno	<110 mg/dl
PA	$<130/80$ mmHg
Colesterolo LDL	$<130/100$ mg/dl
Colesterolo HDL	>40 mg/dl
Trigliceridi	<150 mg/dl

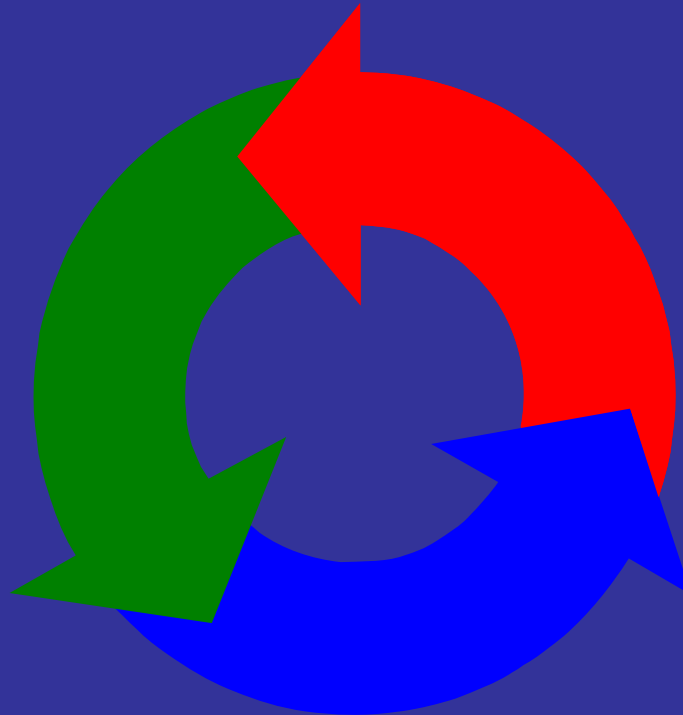


OBESITA'



Soggetto

Alimentazione



Attività Fisica

La Dieta Mediterranea

MENSILE /
OCCASIONALE

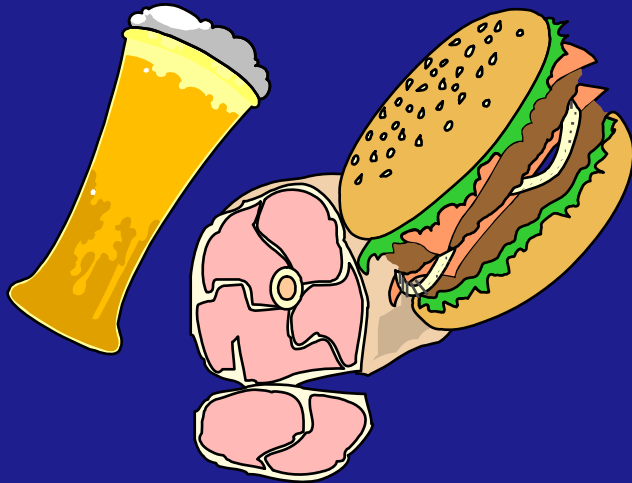
SETTIMANALE

GIORNALIERA



Fisiopatologia del Bilancio Energetico

Introito calorico



Dieta



Fattori di controllo

Genetica

Dispendio calorico



Esercizio fisico
Metabolismo basale
Termogenesi

Prevenzione del sovrappeso





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
DAI DEA e Medicina e Chirurgia
generale e d'urgenza,
SOD Agenzia della Nutrizione

Studio Sperimentale

VALUTAZIONE DELL'ATTIVITA' FISICA IN SOGGETTI CON
SOVRAPPESO-OBESITA' MEDIANTE
CALORIMETRIA INDIRETTA: CONFRONTO TRA TEST
INDOOR E OUTDOOR

Protocollo di studio

2 Visite di controllo:

T0 = baseline

T1 = 3 mesi

La visita è composta da:

- Colloquio ed indagine anamnestica
- Bioimpedenziometria
- Calcolo del metabolismo basale con tabelle standard
- Misurazione della pressione arteriosa
- ECG a riposo e sottosforzo
- Calorimetria indiretta

Un sottogruppo ha eseguito **esami ematochimici** con valutazione di:

- Globuli bianchi, Globuli rossi, Emoglobina
- Glicemia
- Colesterolo totale, LDL, HDL, Trigliceridi

- Cellule progenitrici circolanti CD34+
- Cellule progenitrici circolanti CD133+
- Cellule progenitrici circolanti CD34+/CD133+
- Progenitori endoteliali circolanti CD34+/KDR+
- Progenitori endoteliali circolanti CD133+/KDR+
- Progenitori endoteliali circolanti CD34+/CD133+/KDR+

Soggetti in studio

45 SOGGETTI
23 Uomini
22 Donne
età: 44±13,5 anni
BMI: 33,9±5,3 Kg/m²

GRUPPO BIKE

27 Soggetti
Attività fisica
con CYCLETTE

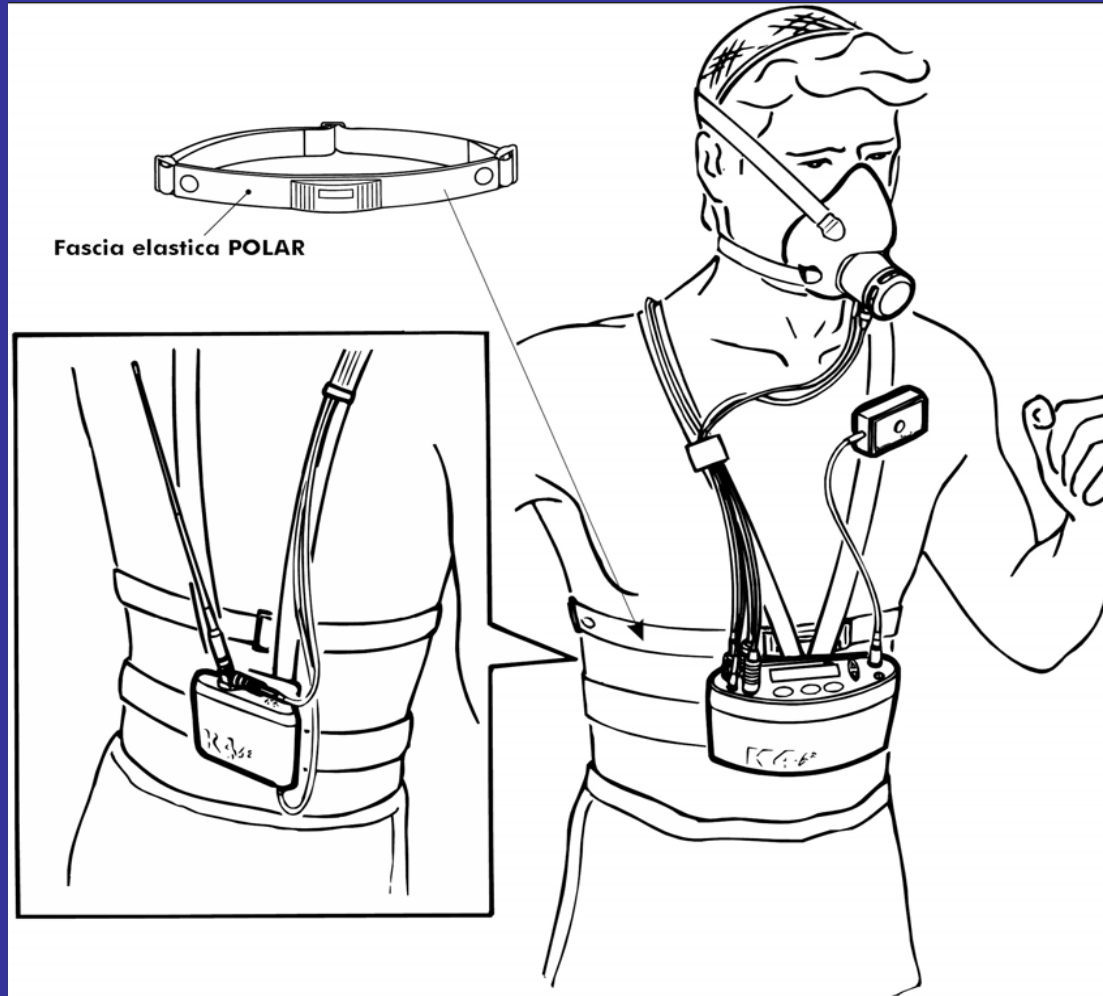
GRUPPO WALKING

18 Soggetti
Attività fisica
di WALKING

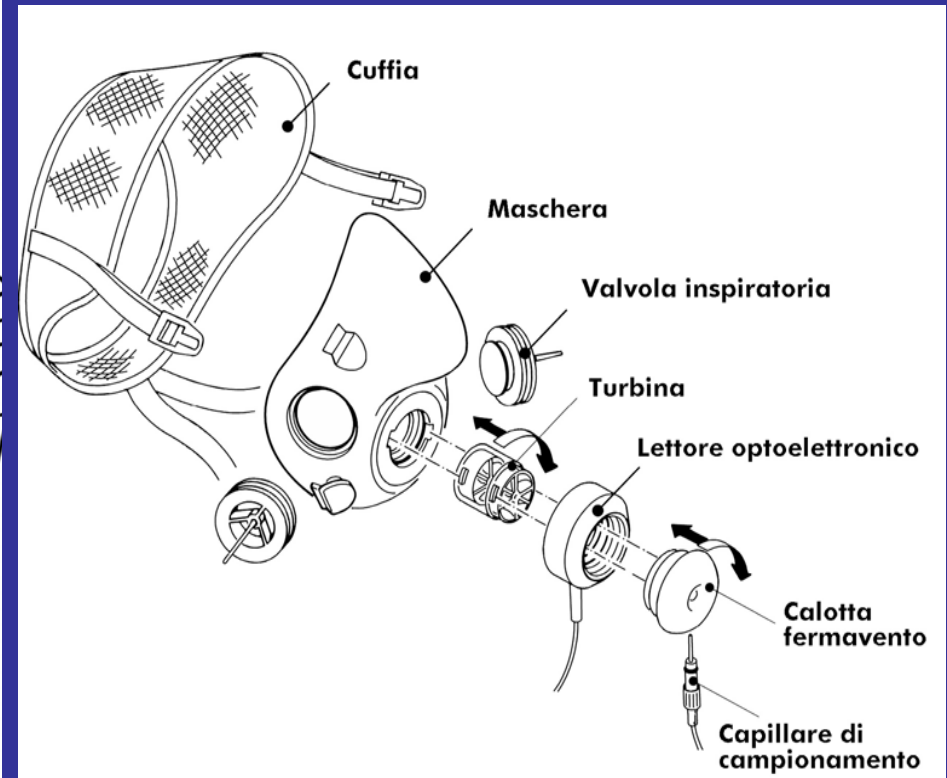
- WALKING: Calorimetria indiretta **outdoor**; 2000 Mt in piano, con almeno 2 rampe di scale
- BIKE: Calorimetria indiretta **indoor**; test al cicloergometro, con protocollo incrementale 25 Watt/120 secondi

**24 soggetti sono stati sottoposti
ad esami ematochimici**

Calorimetro portatile K4b²

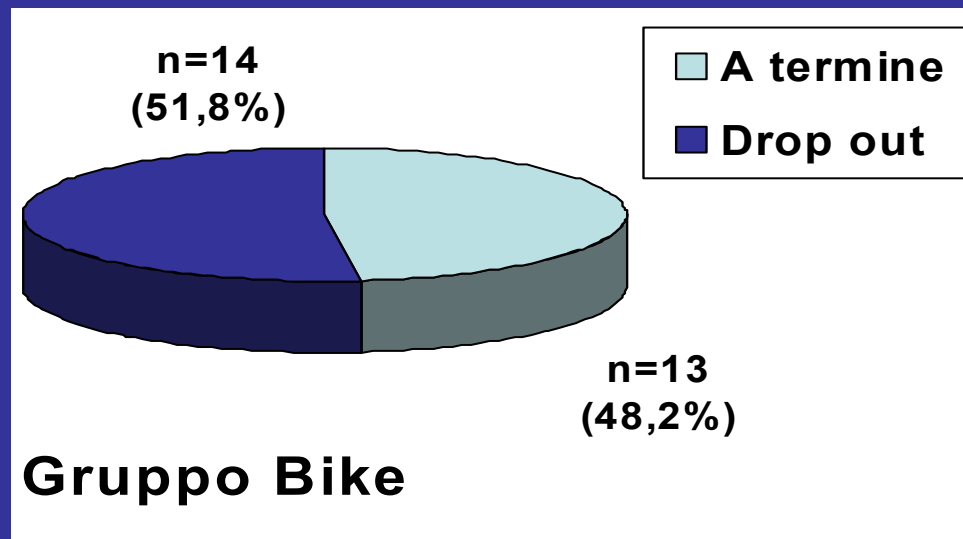
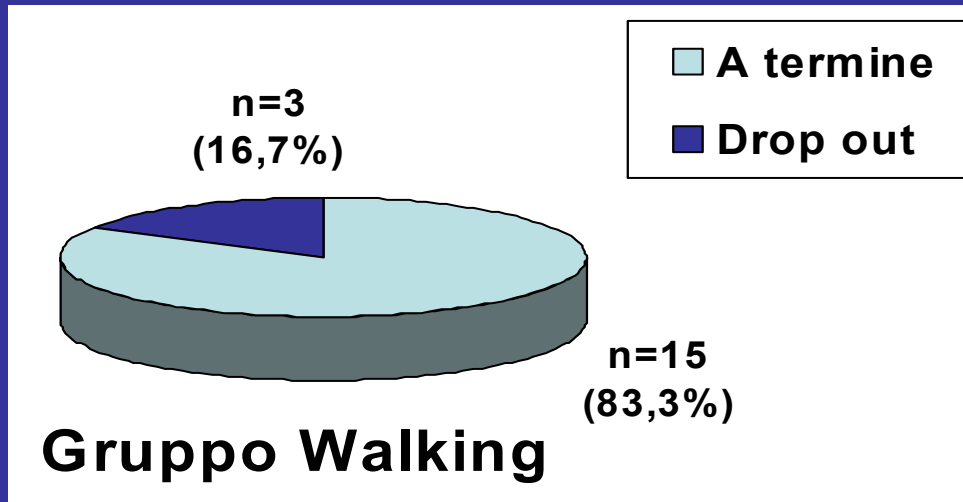


Calorimetro portatile



Unità di misurazione dei
parametri respiratori

Compliance



L'interruzione del protocollo è stata molto più marcata nel gruppo Bike



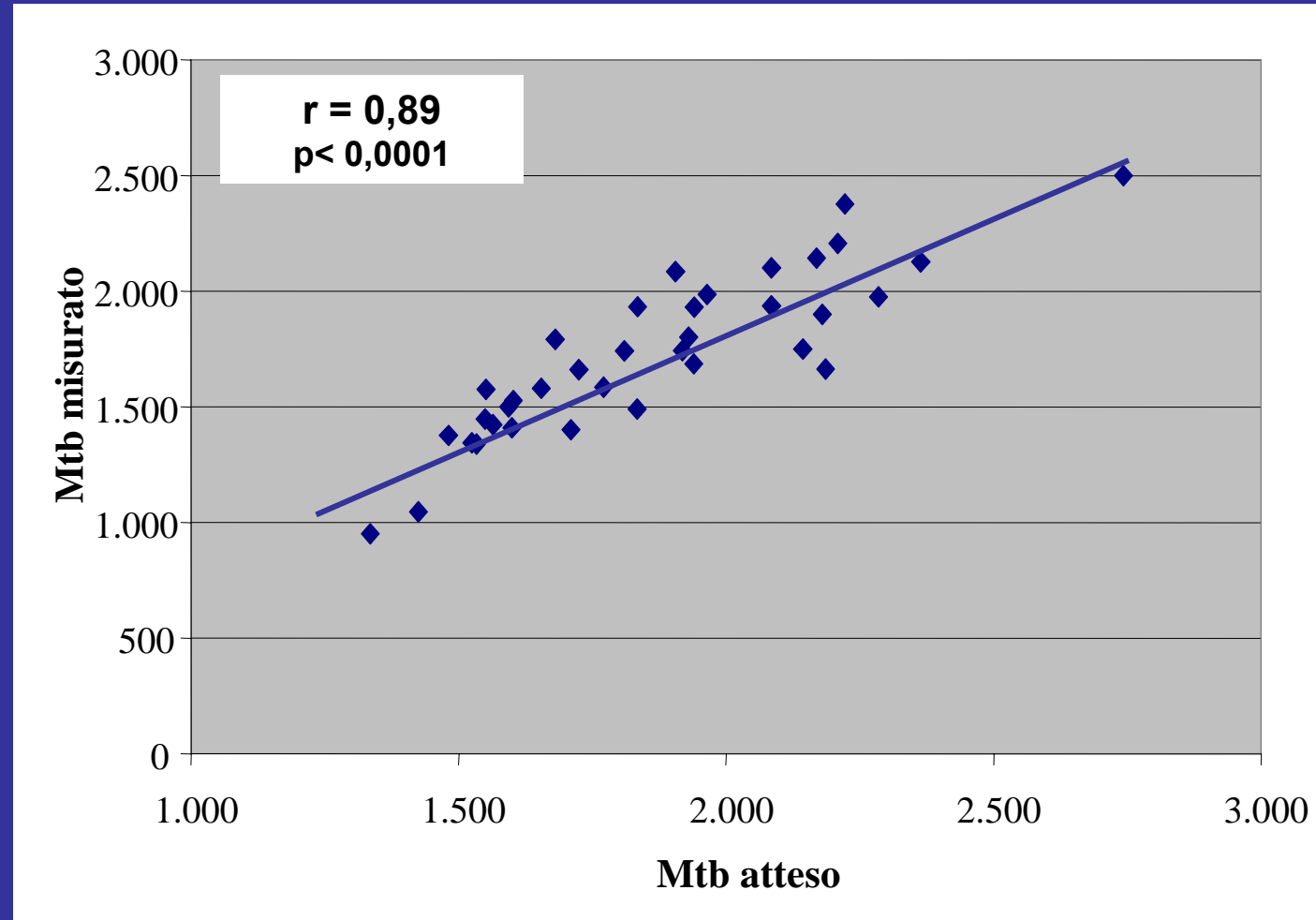
L'esercizio fisico strutturato viene abbandonato più facilmente dell'attività fisica integrata nelle comuni attività quotidiane

Considerazioni alla baseline

Il metabolismo basale atteso non differisce da quello misurato in modo significativo



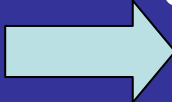
Bassi consumi calorici di base non sono la causa dell'obesità



Considerazioni alla baseline

Il **peso corporeo** correla **POSITIVAMENTE** con:

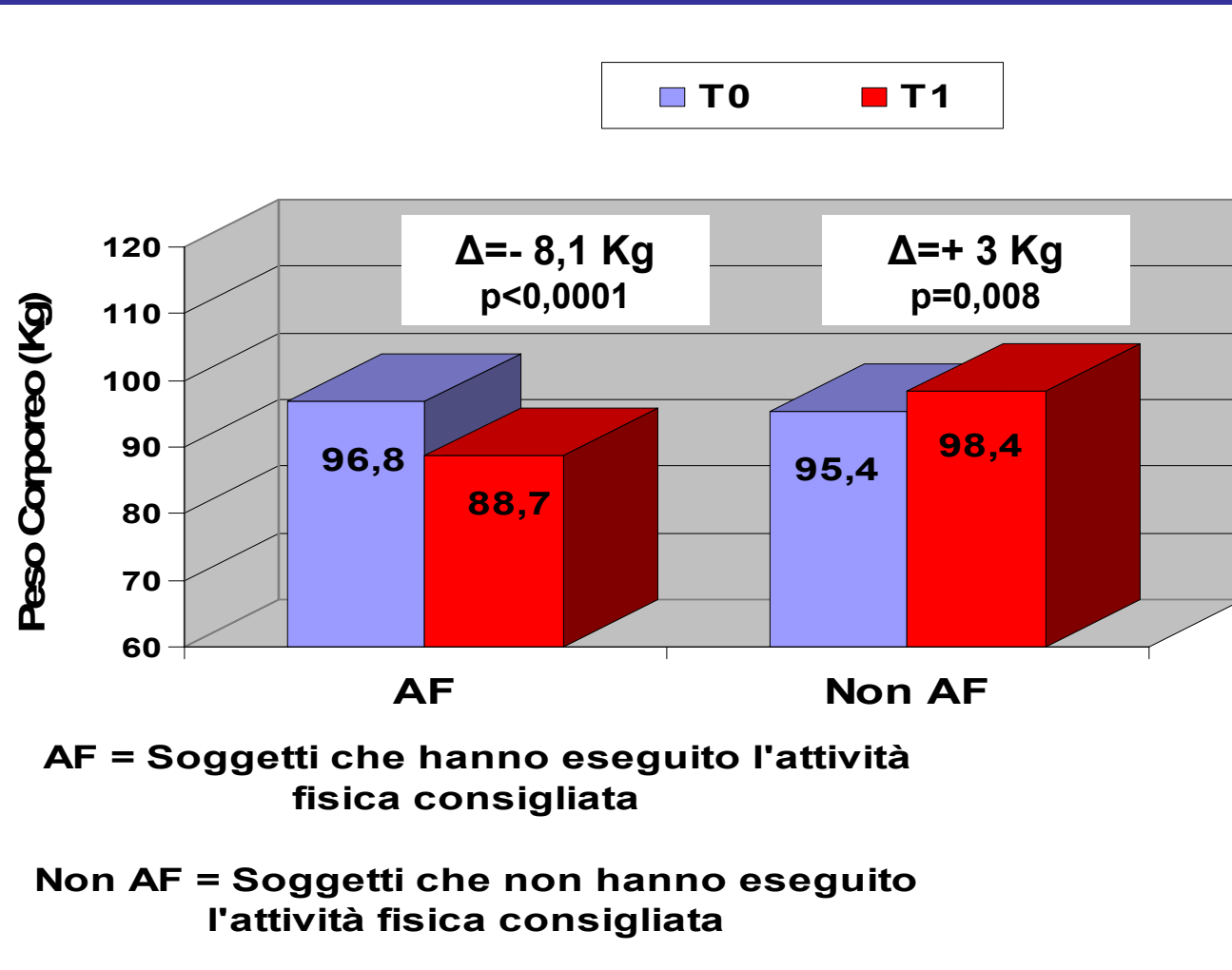
- Metabolismo basale misurato
- Massa grassa
- Massa magra

La correlazione tra peso corporeo e Volume di Ossigeno inspirato alla soglia anaerobica è invece **NEGATIVA**  maggiore è il BMI, minore è la resistenza all'esercizio fisico

Considerazioni al momento del follow-up: **peso**

I soggetti che non hanno eseguito alcuna attività fisica mostrano un incremento ponderale di 3 Kg al momento del follow-up (T1 = 3 mesi)

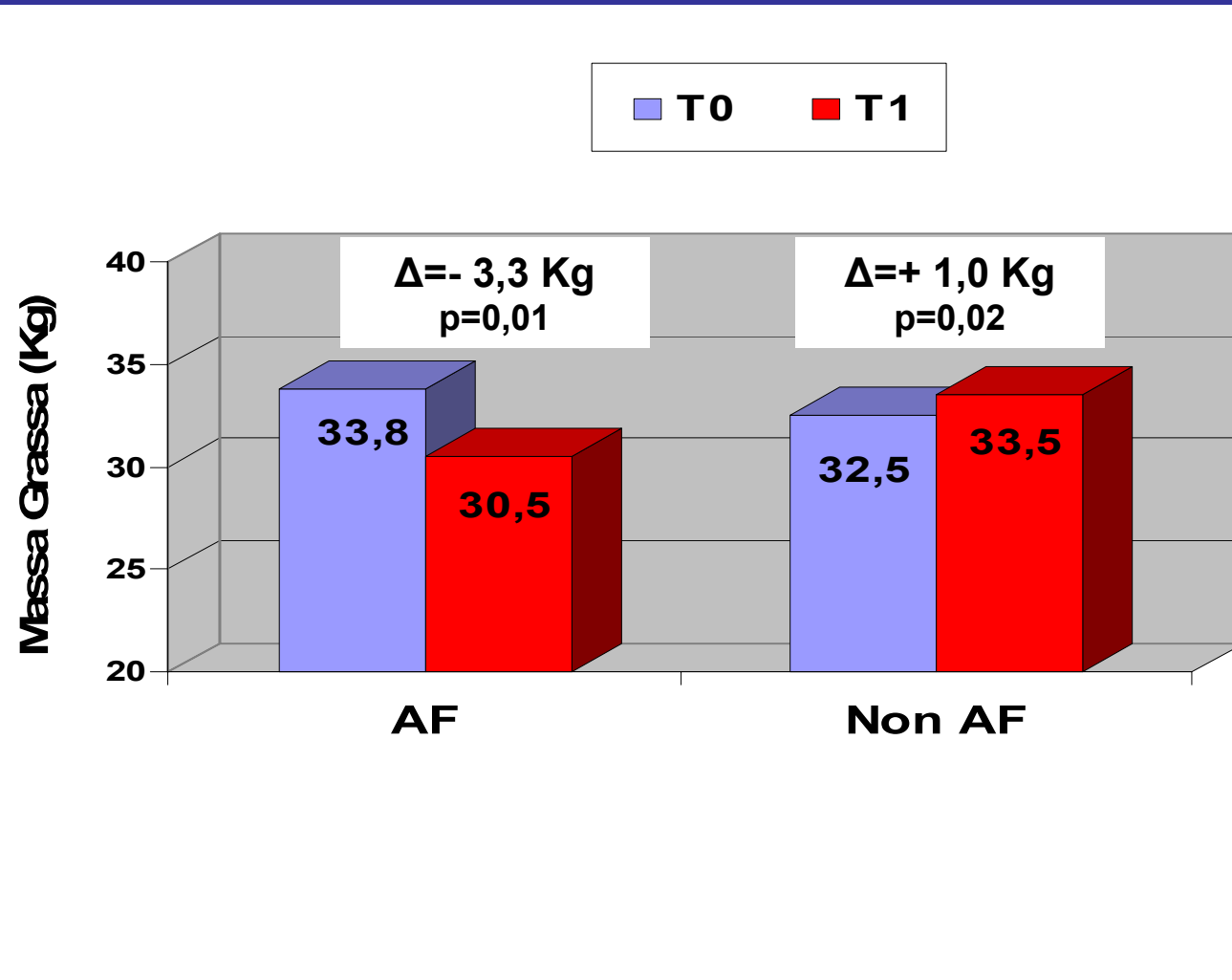
I soggetti che hanno portato a termine il protocollo presentano un calo ponderale di 8,1 Kg al momento del follow-up.



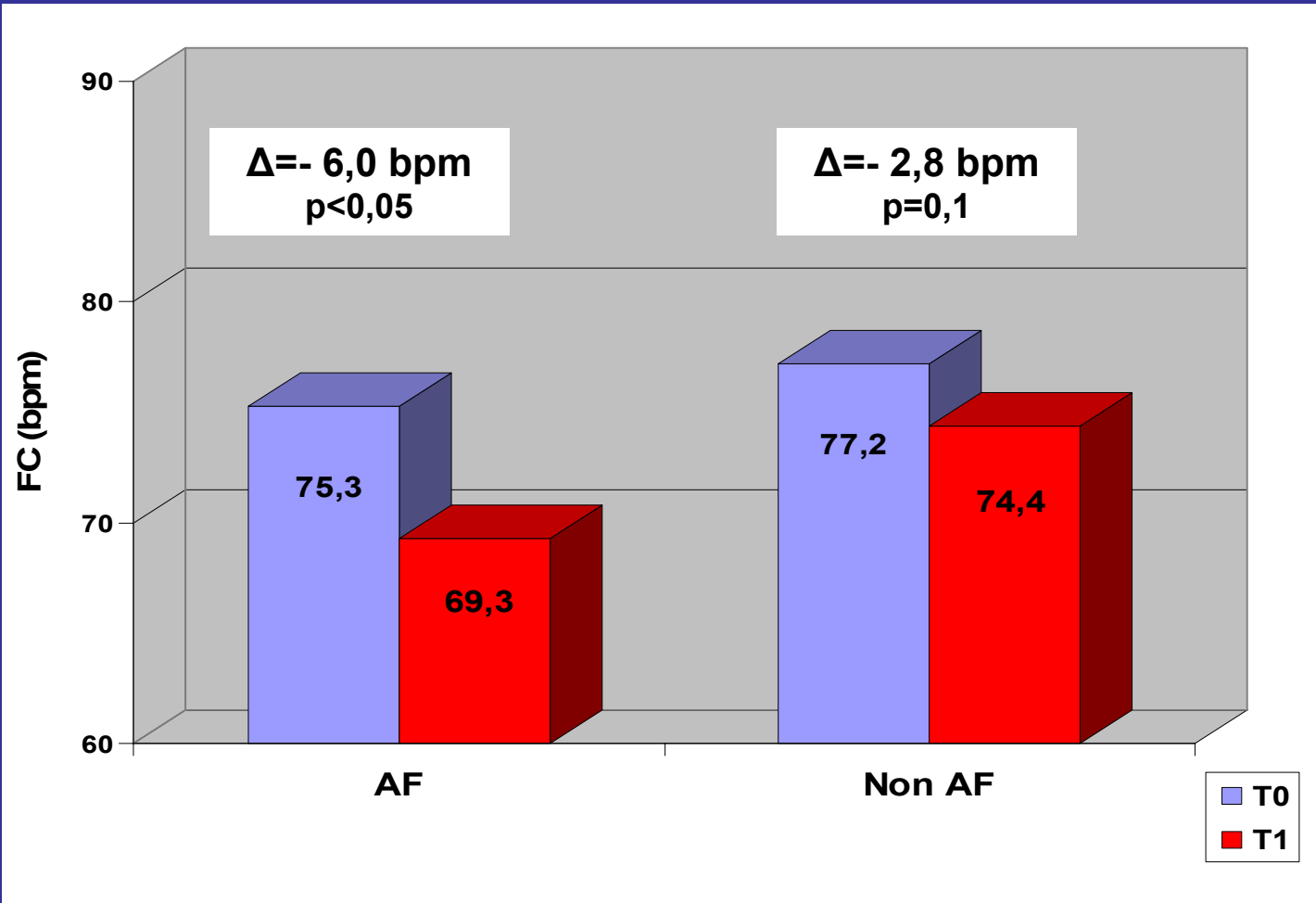
Considerazioni al momento del follow-up: **massa grassa**

La massa grassa si è ridotta del 2,1% nei soggetti che hanno eseguito attività fisica per tre mesi

Nei soggetti sedentari la massa grassa risulta incrementata dello 0,2%

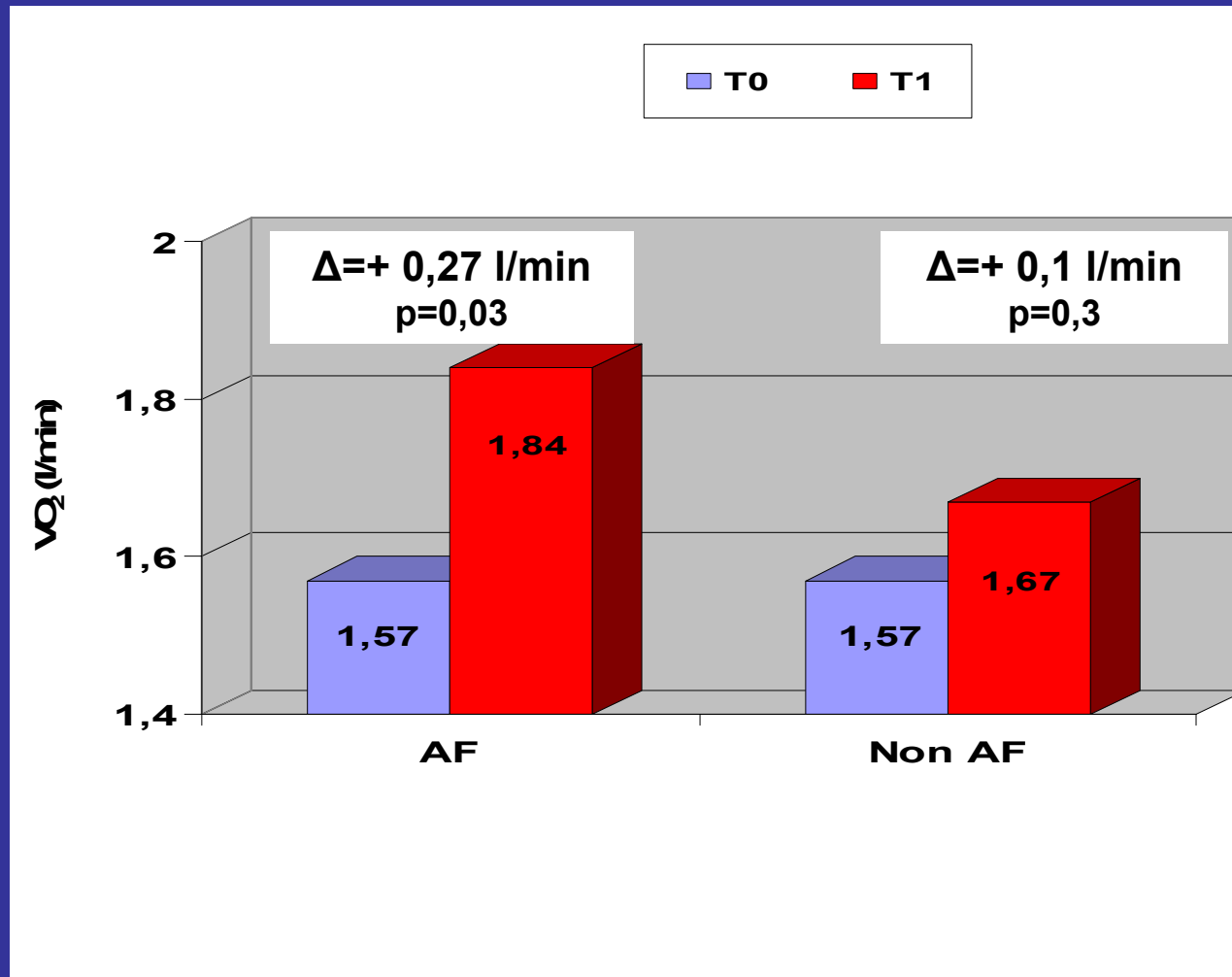


Considerazioni al momento del follow-up: FC



I soggetti che hanno eseguito attività fisica presentano una riduzione della frequenza cardiaca a riposo

Considerazioni al momento del follow-up: **quoz resp**



I soggetti che hanno svolto attività fisica quotidianamente hanno incrementato il volume di ossigeno inspirato alla soglia anaerobica



Possono svolgere elevati carichi di lavoro sfruttando il metabolismo aerobio, ritardando l'acidosi lattica e l'esaurimento muscolare

Considerazioni al momento del follow-up: **MB**

Al termine dei tre mesi di attività il metabolismo basale misurato non si è modificato significativamente :

($\Delta = -1,6\%$; $p = 0,6$)



Tre mesi di attività fisica consentono di modificare i parametri antropometrici e la resistenza allo sforzo, ma non sono sufficienti a modificare i **meccanismi bioenergetici** che presiedono al consumo calorico di base

Esami ematochimici

Al termine dei tre mesi di attività fisica si è riscontrata una riduzione di:

- Trigliceridi
- Glicemia
- Colesterolo totale
- Colesterolo LDL



IN SOLI 3 MESI DI ATTIVITA' SI DETERMINA UN MIGLIORAMENTO DEL QUADRO EMATOCHIMICO, CON PARTICOLARE RILEVANZA DELLA RIDUZIONE DEI TRIGLICERIDI

Il numero di cellule progenitrici endoteliali circolanti risulta incrementato al calare del peso corporeo

Conclusioni

- I test condotti outdoor hanno attendibilità comparabile con quella dei test condotti indoor

I soggetti che hanno eseguito l'attività fisica consigliata hanno ottenuto risultati positivi in termini di:

- Parametri antropometrici e composizione corporea
 - Resistenza e attitudine all'esercizio fisico
 - Esami ematochimici e riduzione del rischio cardiovascolare

- I soggetti che hanno portato a termine il protocollo di studio hanno riferito di essere stati motivati all'esercizio fisico dall'**indicazione dettagliata e personalizzata** del tipo di attività da svolgere, fornita in occasione della visita, e dalla **prospettiva di una visita di controllo.**



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
DAI DEA e Medicina e Chirurgia
generale e d'urgenza,
SOD Agenzia della Nutrizione

Esercizio fisico nell'Obesità

GRAZIE per L'ATTENZIONE !

Prevenzione "in movimento" Istituto di
Medicina dello Sport

Firenze, 11 ottobre 2008