

NOBILE COLLEGIO CHIMICO FARMACEUTICO

Roma 3 Aprile 2014

PCOs: il ruolo del Farmacista

Il parte

Pierluigi Gargiulo

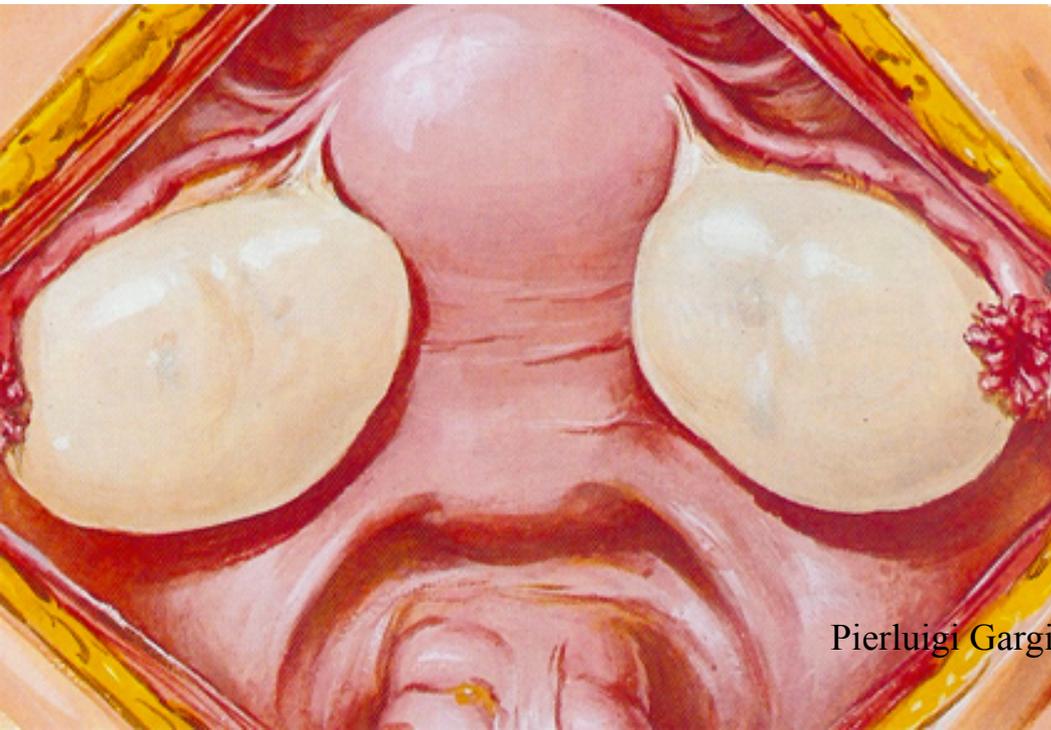
Pierluigi Gargiulo

EPIDEMIOLOGIA

- Colpisce una percentuale della popolazione variabile tra il 5 e il 10 %
- Soprattutto la popolazione mediterranea di razza bianca

Sindrome dell'ovaio policistico (PCOS)

- Storicamente, sindrome di Stein-Leventhal (oligoamenorrea, irsutismo, obesità, grosse ovaie micropolicistiche)



microcisti corticali
(ovaio micropolicistico)



PCOs

- **La sindrome dell'ovaio policistico (PCOs) è una sindrome complessa caratterizzata da un quadro anatomopatologico costituito da ovaie ingrandite e micropolicistiche**

QUADRO CLINICO

ALTERAZIONI ENDOCRINOLOGICHE

ALTERAZIONI METABOLICHE

Alterazioni endocrinologiche

- ***Iperandrogenismo (50%)***

Disordini del ciclo mestr.(70-75%)

***Obesità (40-50%) DI TIPO
ANDROIDE***

- INSULINORESISTENZA
- IPERINSULINISMO

IMPATTO

- **Estetico**
- **Riproduttivo**
- **Metabolico**

Organi coinvolti

Ipotalamo

Ipofisi

Ovaie

Surrene

Tessuto adiposo periferico

EPIDEMIOLOGIA

- ESORDIO:
- periodo adolescenziale con le irregolarità mestruali e si manifesta con oligoamenorrea e infertilità
- FASE DI PATOLOGIA:
- con le disfunzioni metaboliche prevalentemente in epoca perimenopausale.

AGGRAVANTI

- OBESITA' E SOVRAPPESO

EZIOPATOGENESI

- MULTIFATTORIALE:
- IPERANDROGENISMO → IPERPRODUZIONE ACICLICA DELL'ESTRONE → AUMENTO DEL LH → AUMENTO DEL RAPPORTO LH/FSH → MANCATA MATURAZIONE DELLE CELLULE FOLLICOLARI DELL'OVAIO → ANOVULARIETA'
- PRODUZIONE ECCESSIVA DI ANDROGENI

EZIOPATOGENESI

- IPERINSULINISMO
- **AUMENTO DEL TESTOSTERONE**

La *Sindrome* Metabolica

Pierluigi Gargiulo

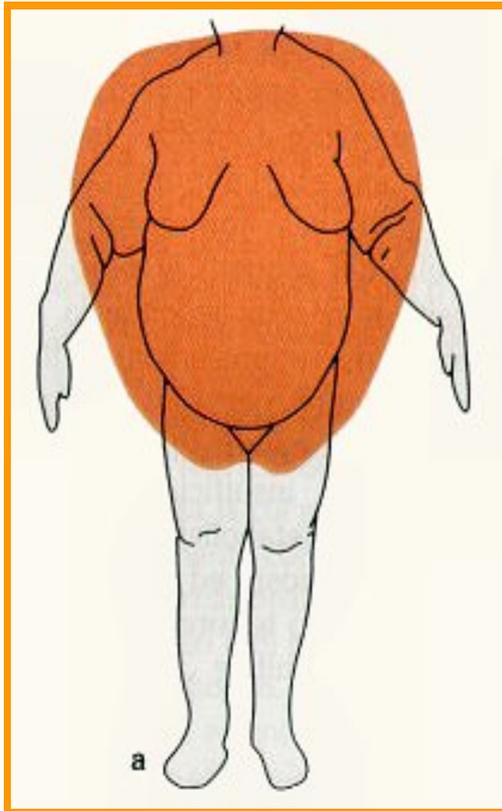
SM : diagnosi

Parametro	Strumento	Tempo necessario
Pressione arteriosa	Sfigmo	5 + 5'
Glicemia basale	Richiesta esame	30''
Trigliceridemia	Richiesta esame	30''
HDL-Colesterolo	Richiesta esame	30''

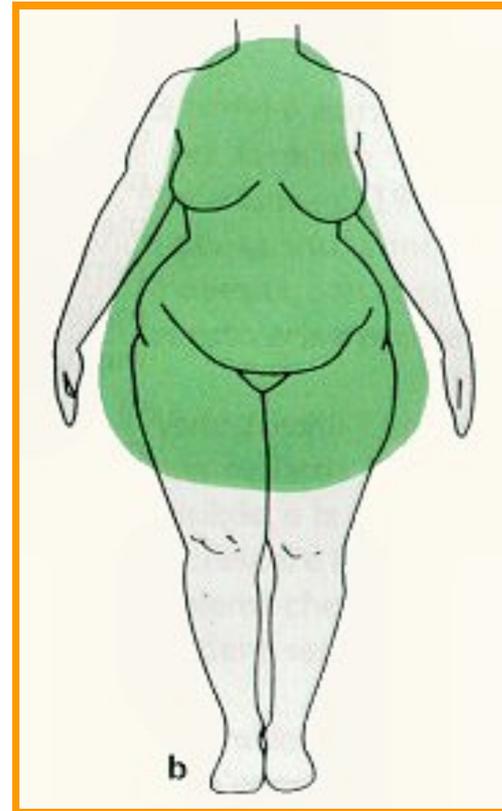
Circonferenza vita e fianchi	Metro	2'
------------------------------	-------	----

Distribuzione del grasso

**centripeta,
androide**



**periferica,
ginoide**



Pierluigi Gargiulo

La sindrome metabolica (SM) è un costellazione di fattori di rischio cardiometabolici

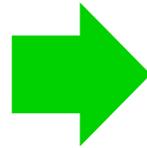
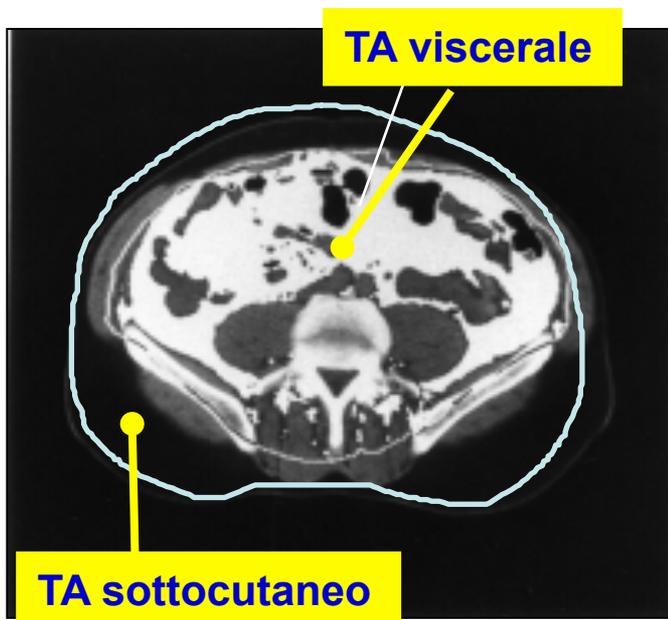


Che cosa è l'obesità addominale

- Accumulo di tessuto adiposo viscerale
 - Grasso mesenterico e omentale
- Indicato da circonferenza addominale >102 cm negli uomini e >88 cm nelle donne
- Il grasso viscerale è metabolicamente più attivo rispetto al grasso sottocutaneo
 - Maggiore attività endocrina
 - Superiore effetto avverso sul metabolismo e superiore rischio cardiovascolare

COSA MISURIAMO QUANDO MISURIAMO LA CIRCONFERENZA ADDOMINALE?

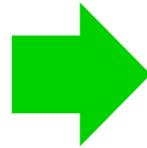
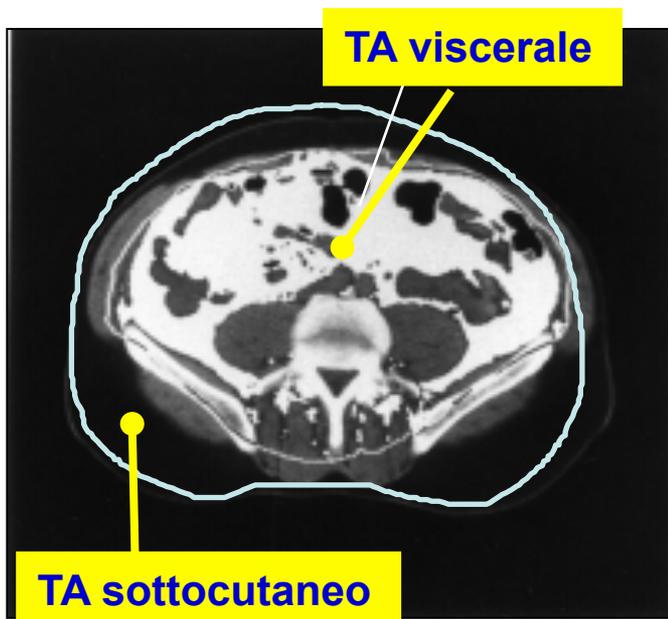
- La circonferenza addominale é strettamente correlata all'adiposità intra-addominale



Per diagnosticare adiposità intra-addominale, l'indicatore antropometrico più semplice é la misura della circonferenza addominale, che é strettamente correlata con la misurazione diretta dell'adiposità intra-addominale tramite TAC o risonanza magnetica, che é considerata il gold standard

COSA MISURIAMO QUANDO MISURIAMO LA CIRCONFERENZA ADDOMINALE?

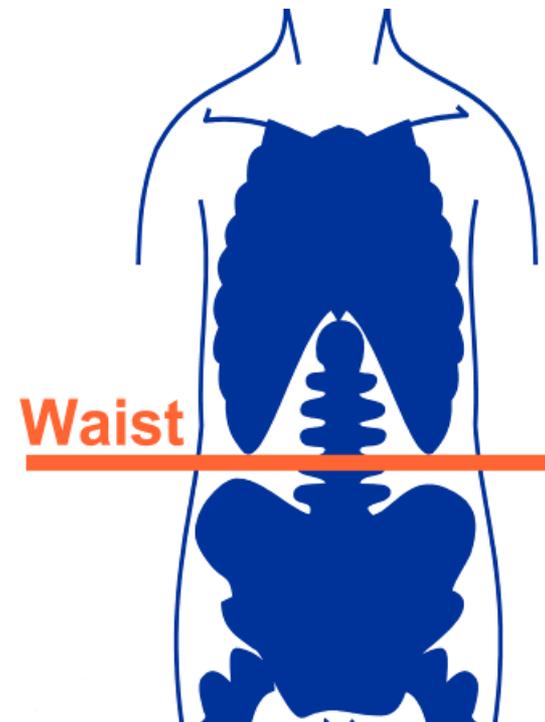
- La circonferenza addominale é strettamente correlata all'adiposità intra-addominale



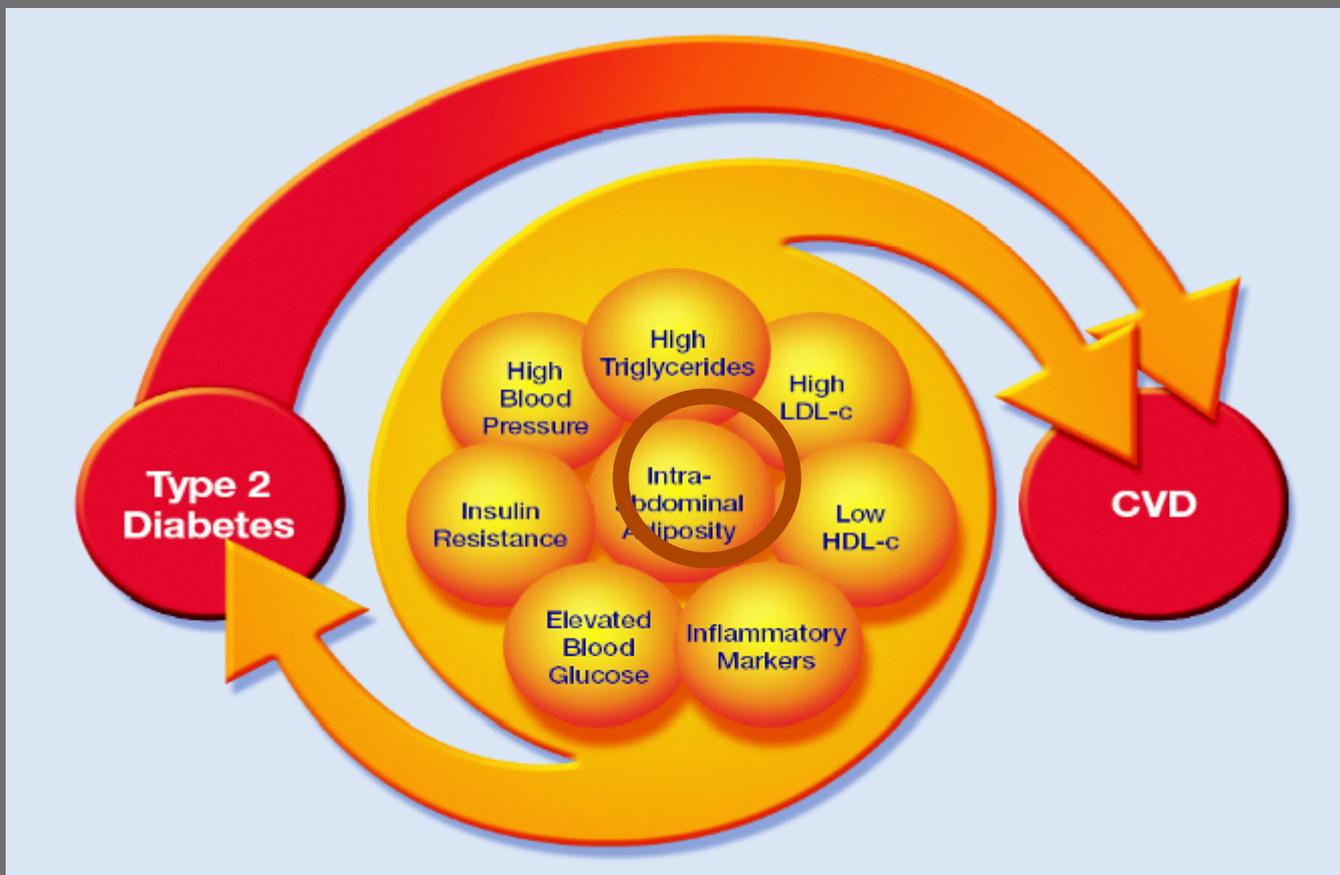
Per diagnosticare adiposità intra-addominale, l'indicatore antropometrico più semplice é la misura della circonferenza addominale, che é strettamente correlata con la misurazione diretta dell'adiposità intra-addominale tramite TAC o risonanza magnetica, che é considerata il gold standard

COME SI MISURA LA CIRCONFERENZA ADDOMINALE?

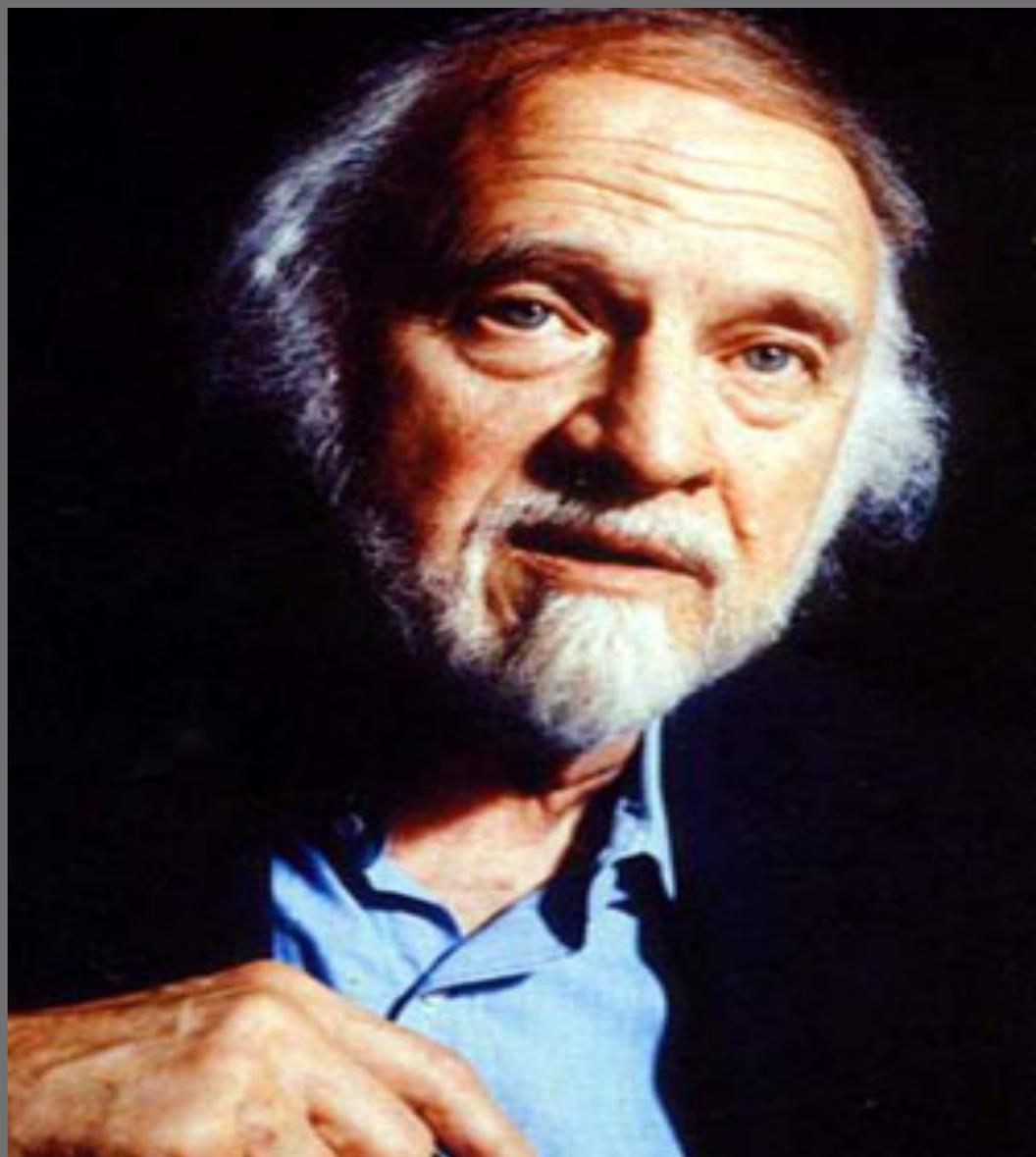
- Posizionare un metro da sarta intorno all'addome nudo, appena sopra il margine superiore della cresta iliaca
- Assicurarsi che il metro sia teso, ma non comprima la pelle
- Il metro deve essere parallelo al terreno, a metà tra la cresta iliaca e l'ultima costa
- Il paziente dovrebbe rilassarsi e la misurazione dovrebbe essere effettuata al termine di una espirazione



Inflammation, aging, longevity



La valutazione della composizione corporea



Tre millimetri al giorno
Richard Matheson

romanzo

Il capitanato
dell'ultimo di
un uomo ingenuo



Garzanti

GRANT WILLIAMS RANDY STUART



RADIAZIONI Bx
DISTRUZIONE UOMO

APRIL KENT - PAUL LANGTON - RAYMOND BAILEY
Scenari: JACK ARNOLD - Regia: RICHARD MATHESON - Foto: ALBERT EUGENI









Valutazione dello Stato Nutrizionale

VSN l'insieme delle indagini relative a:

- **energia e nutrienti (intake alimentare)**
- **componenti corporee e metaboliche (H₂O, FFM, ecc.)**
- **parametri biochimici (laboratoristica)**
- **parametri funzionali (spirometria, tests physical fitness, ecc)**

Tale definizione è basata sui principi del **well fare:** sulla relazione biunivoca tra stato nutrizionale e salute

In generale lo **stato nutrizionale** rappresenta il bilancio tra i nutrienti **introdotti con la dieta** e i nutrienti **utilizzati dall'organismo**.

Ciò significa che il decadimento dell'assetto nutrizionale instaura la patologia, così come la patologia produce la malnutrizione.

La Composizione corporea

Lo studio della composizione corporea è il migliore indicatore *a lungo termine* dell'assetto nutrizionale, poiché riflette la disponibilità pregressa di nutrienti e energia

Un eccesso alimentare ad esempio, induce nel tempo un aumento della FM, mentre una carenza può portare alla perdita di FFM.

Il peso corporeo in questo caso fornisce una labile indicazione di ciò che realmente accade nelle componenti corporee

COMPOSIZIONE CORPOREA

BW = body weight

FFM = fat-free mass

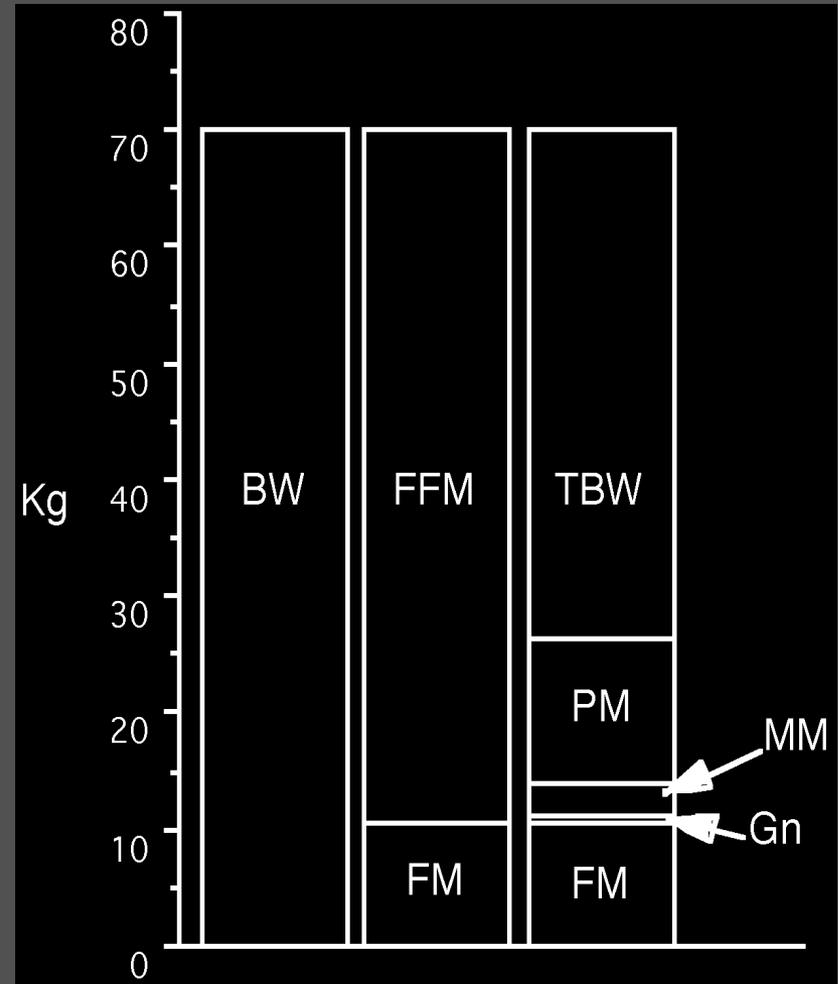
FM = fat mass

TBW = total bw

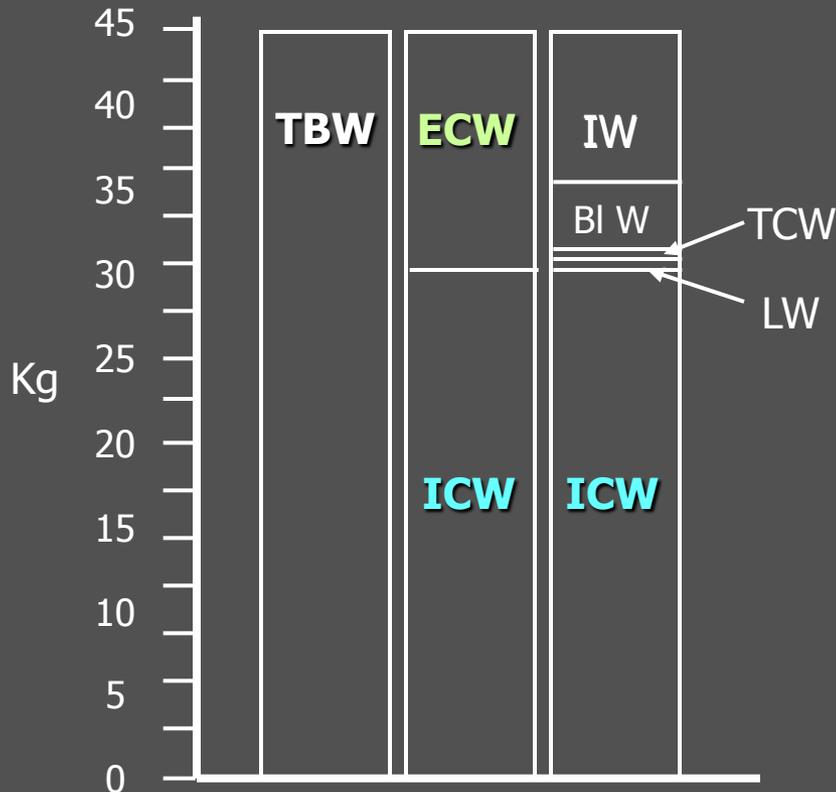
PM = protein mass

MM = mineral mass

Gn = glycogen



I compartimenti idrici



TBW = acqua totale corporea

ECW = acqua extracellulare

ICW = acqua intra-cellulare

IW = acqua interstiziale

BI W = acqua plasmatica

TCW = acqua trans-cellulare

LW = acqua linfatica

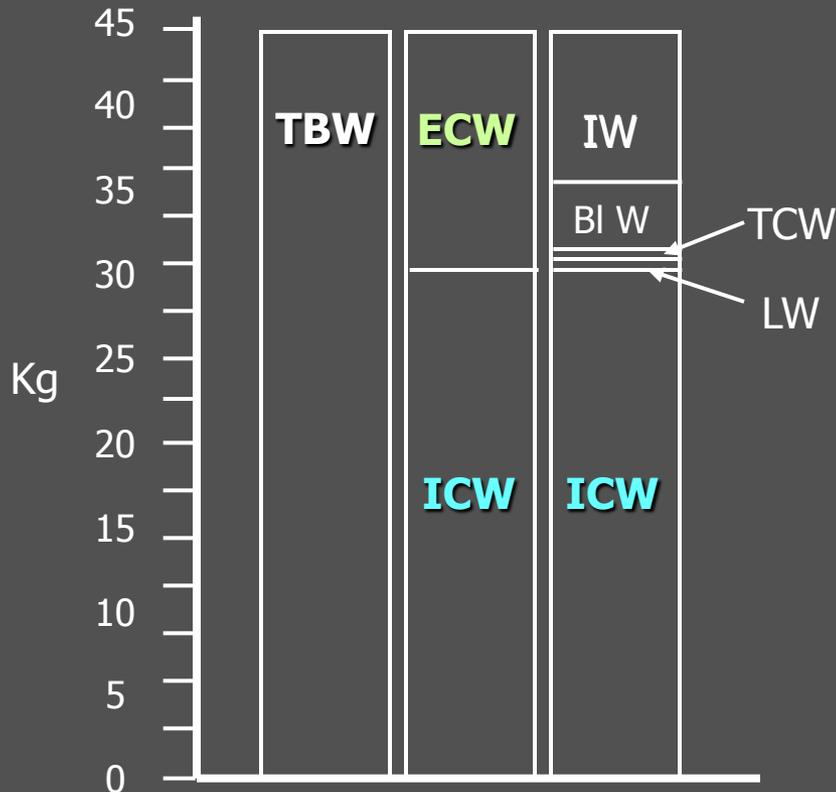
Composizione corporea e movimento



Valutazione della composizione corporea



I compartimenti idrici



TBW = acqua totale corporea

ECW = acqua extracellulare

ICW = acqua intra-cellulare

IW = acqua interstiziale

BI W = acqua plasmatica

TCW = acqua trans-cellulare

LW = acqua linfatica

BIA: analisi dell'impedenza corporea

- Una corrente alternata di ridotta intensità viene applicata all'intero organismo o a suoi determinati segmenti.
- Alle basse frequenze (< 5 kHz), la corrente attraversa principalmente i liquidi extracellulari, fornendo una misura di ECW.
- Alle alte frequenze, (>50 kHz), la corrente supera le membrane cellulari

penetrando nelle cellule, offrendo in tal modo una misura di TBW



La geometria dell'individuo e/o dei suoi distretti è il fattore più discriminante, ad esempio: tre oggetti, stessa altezza, ma sezioni diverse



per avere volumi diversi

La metodica

Non invasiva

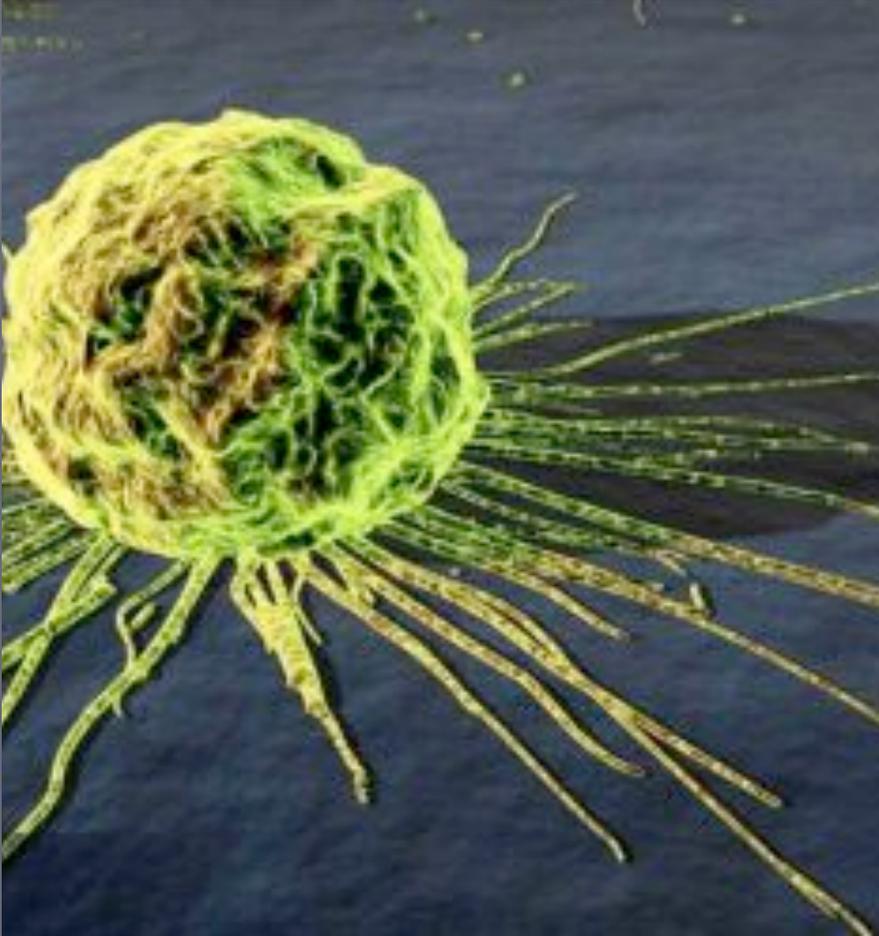
Elevata compliance del soggetto in esame

Rapida

Metodica elettiva per la stima della TBW e FFM

(La plicometria è una metodica elettiva per la stima della densità corporea e della massa grassa; le due metodiche si completano vicendevolmente).

Tessuto adiposo



- ▶ SM
- ▶ Grasso viscerale
- ▶ Disponibilità di testosterone
- ▶ Disponibilità di estrogeni
- ▶ **Stress ossidativo**



Andreas Feininger / The Brooklyn Bridge New York 1948

Pierluigi Gargiulo MD

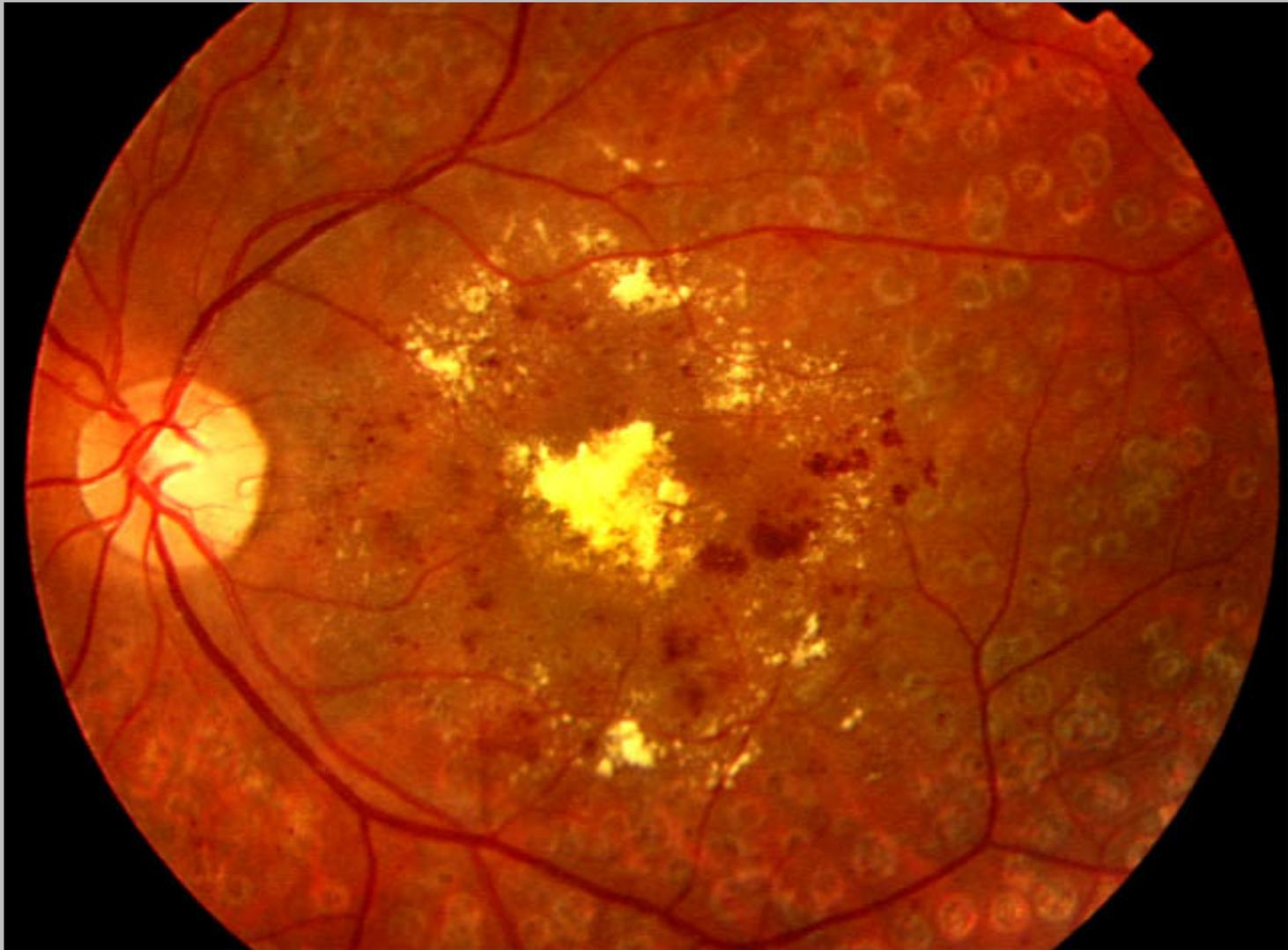
Mount Sinai Hospital



Pierluigi Gargiulo MD



Pierluigi Gargiulo MD



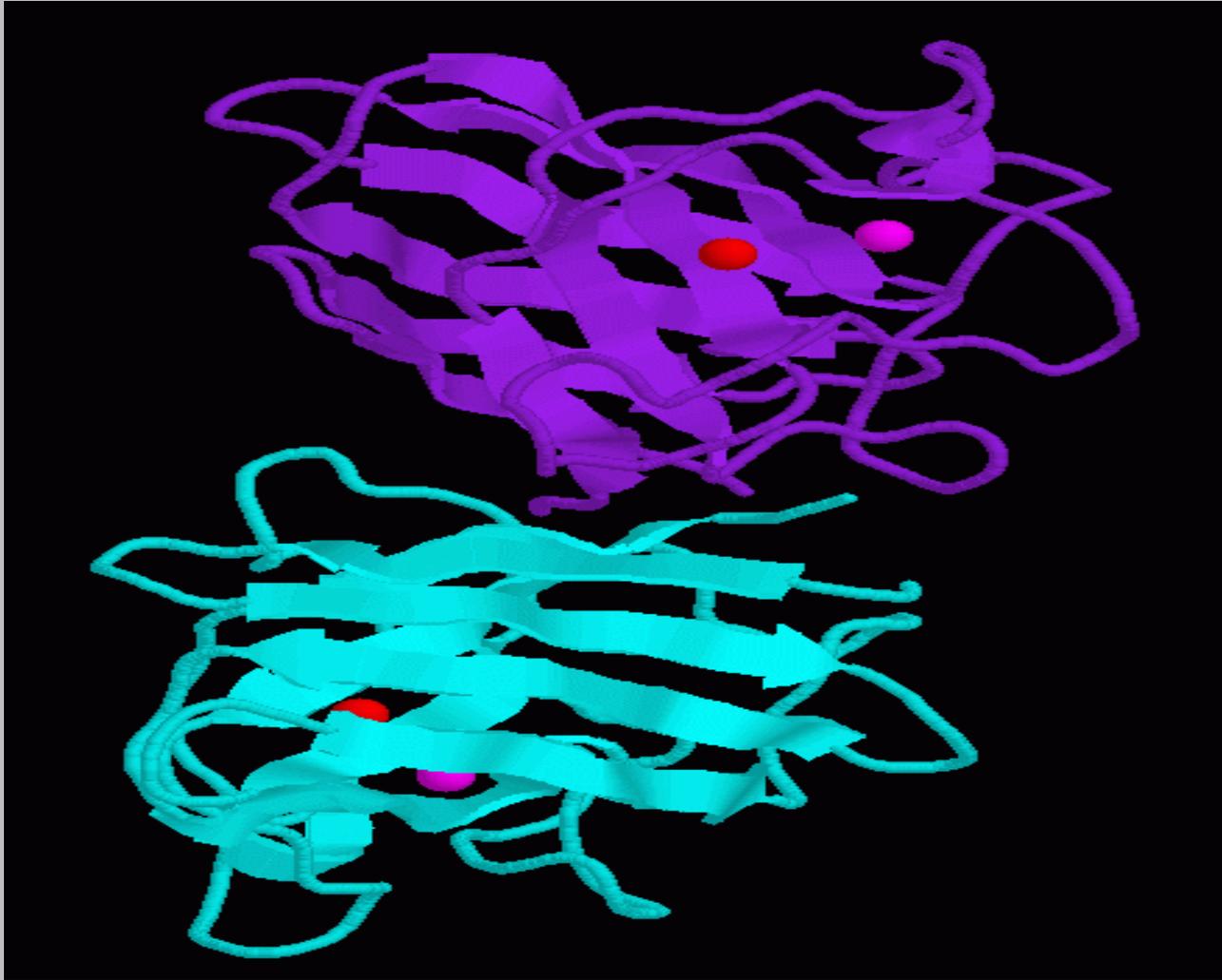
Pierluigi Gargiulo MD

Il ritorno... di Denham Harman



- Professore emerito di Medicina e Chirurgia
- Università del Nebraska

La scoperta dell'enzima SOD



Pierluigi Gargiulo MD

L'ossidazione e la salute

- Un mosaico complesso e insidioso
- Un delicato equilibrio
- Una rincorsa costante e continua

Pierluigi Gargiulo MD



I radicali liberi



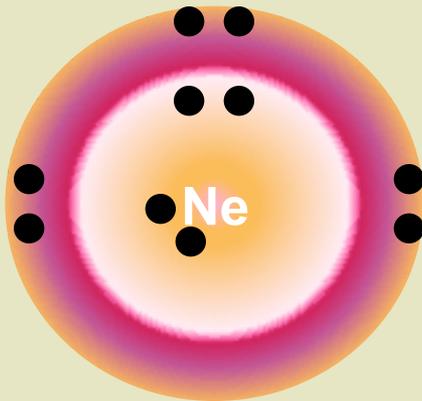
- I radicali liberi sono prodotti di “scarto” che si formano naturalmente all’interno delle cellule del corpo quando l’ossigeno viene utilizzato nei processi metabolici per produrre energia (ossidazione)

I radicali liberi e gli elettroni



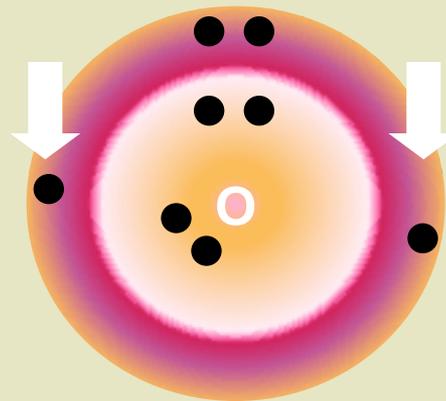
- Dal punto di vista biochimico, i radicali liberi sono molecole particolarmente instabili in quanto possiedono uno più elettroni spaiati sull'orbitale più esterno

Specie chimiche radicaliche

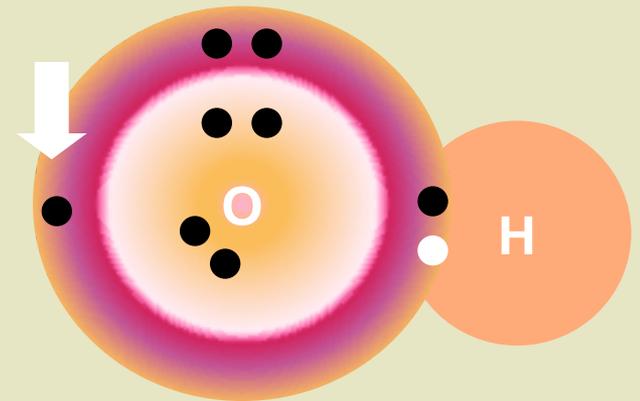


L'atomo di Ne
Solo elettroni appaiati

Atomo (stabile)



L'atomo di O
Due elettroni spaiati



Il radicale idrossile (HO·)
Un elettrone spaiato

Radicali liberi dell'ossigeno (instabili)

**I radicali liberi, al contrario degli atomi,
possiedono *sempre* elettroni spaiati**

RADICALI LIBERI

Molecole o frammenti di molecole che hanno uno o più elettroni spaiati negli orbitali esterni

Sottraggono elettroni ad altre molecole per completare il loro ottetto

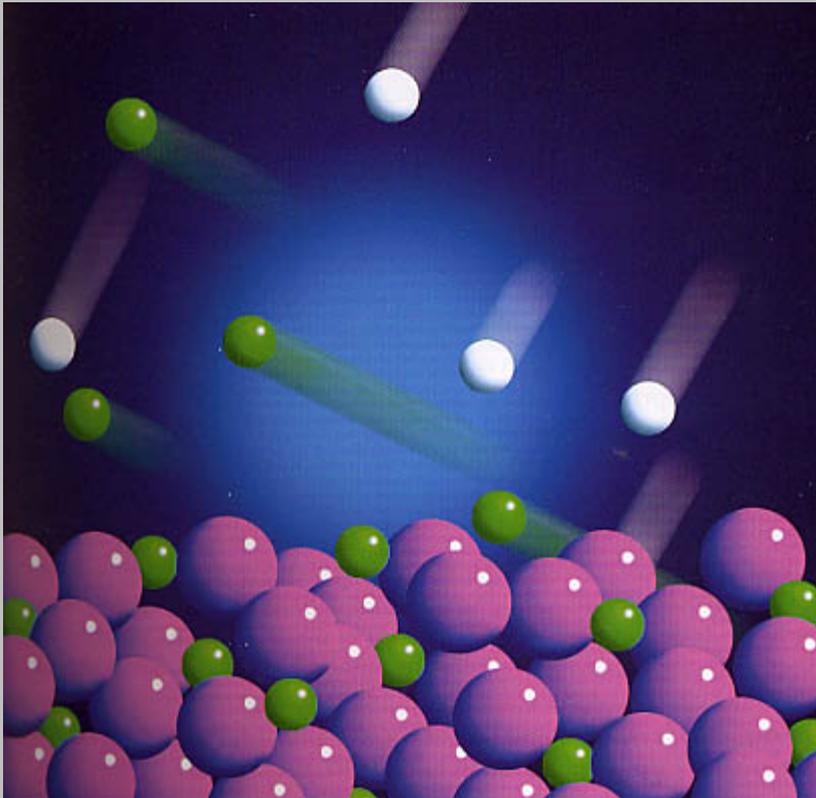
**MOLECOLE
BERSAGLIO:**

Acidi nucleici
Proteine
Membrane biologiche



STRESS OSSIDATIVO

La ricerca dell'equilibrio



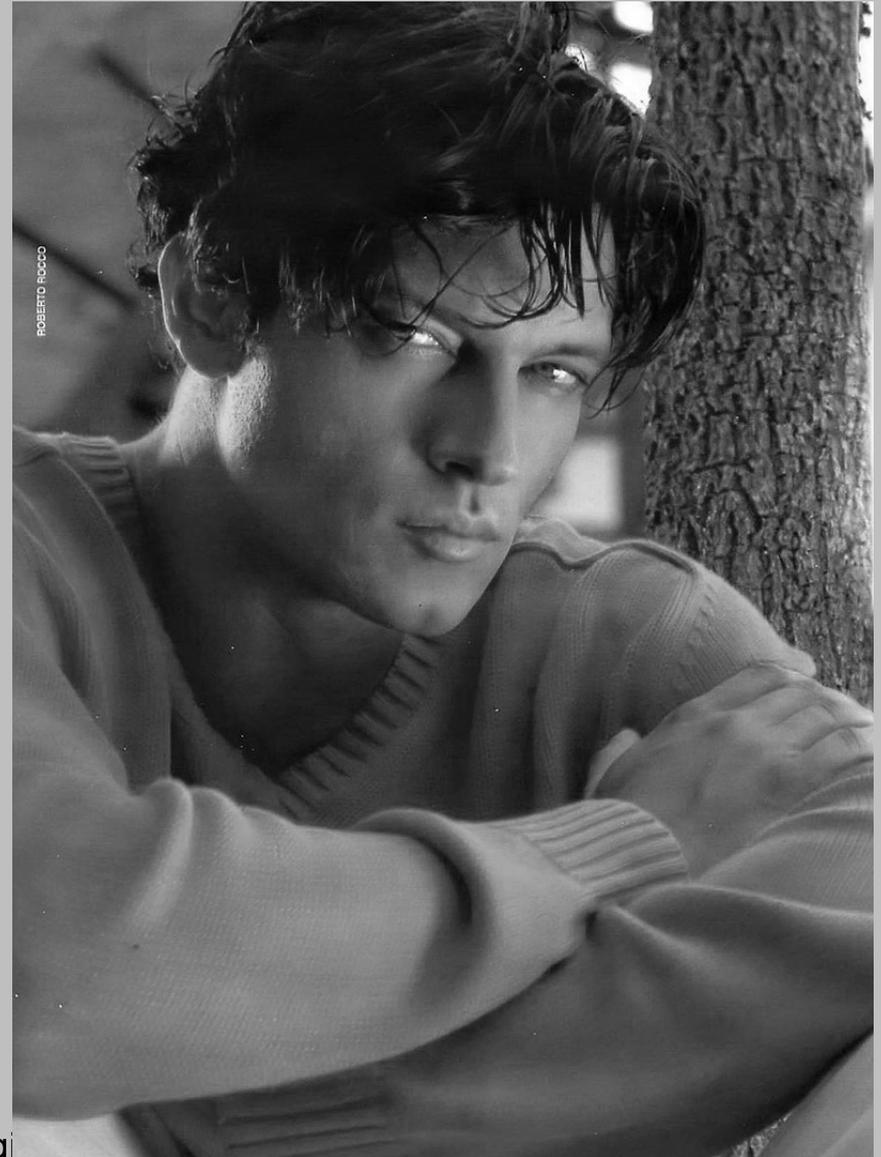
- I radicali liberi continuano a ricercare un equilibrio appropriandosi di elettroni dalle altre molecole con le quali vengono a contatto
- Molecole che diventano instabili e che a loro volta ricercano un elettrone



Nella sala da ballo del Bagno Moderno, alla
marina di Casamicciola - *De Luise*. 1930



home.com



Pierluigi



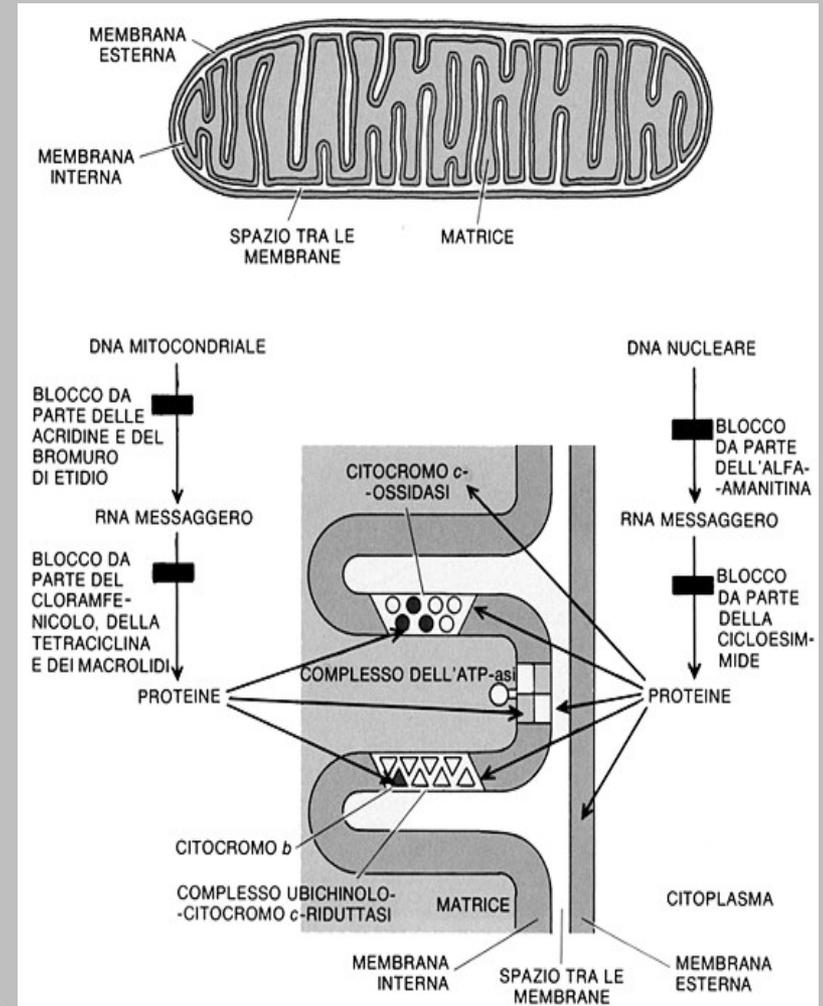
Pierluigi Gargiulo MD

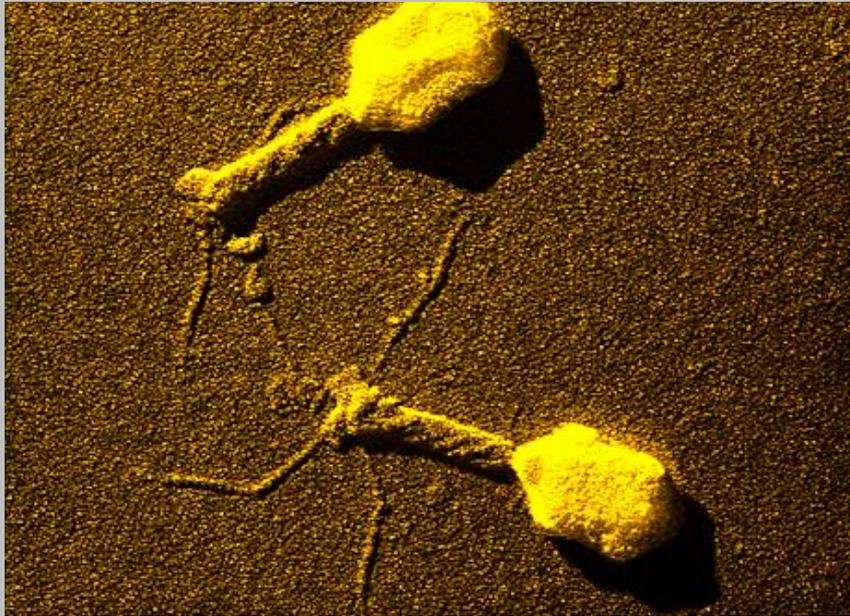


Pierluigi Gargiulo MD

L'ossigeno

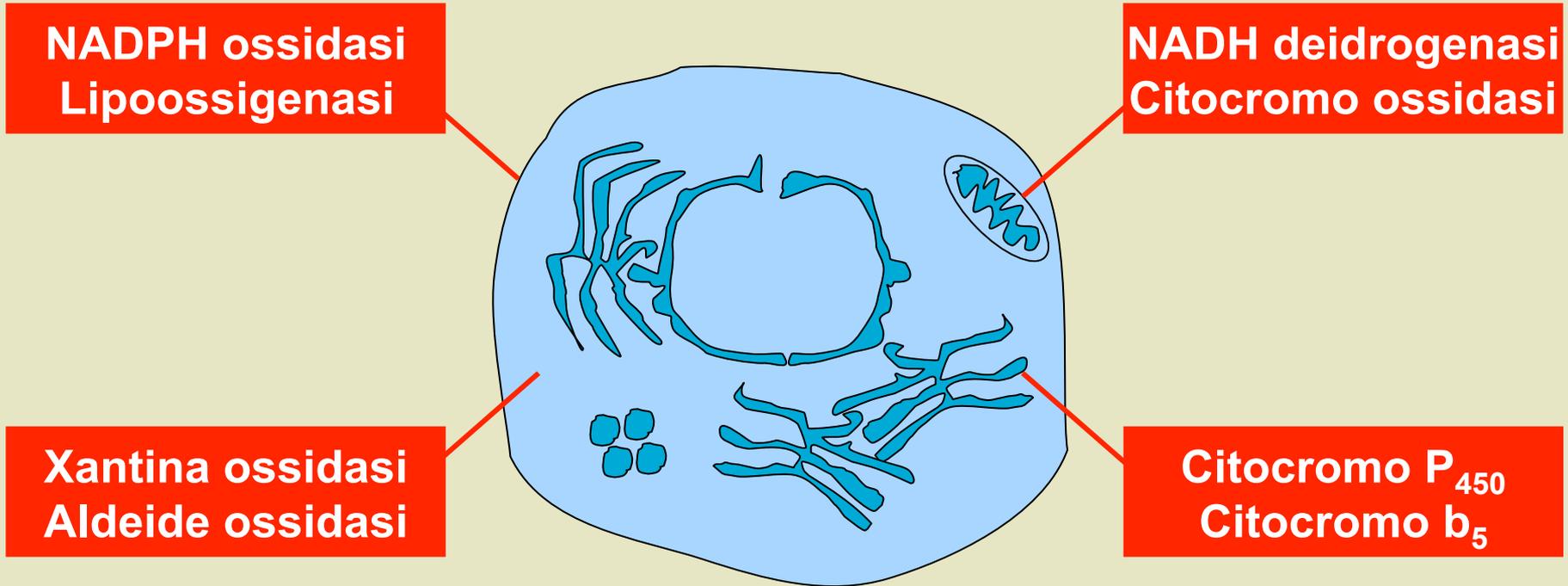
- Teniamo presente che l'ossigeno è presente per il 21% nel corpo umano
- La maggior parte dell'ossigeno che entra nei processi metabolici mitocondriali si lega all'idrogeno formando acqua





- Tuttavia essi sono anche utili in quanto il nostro organismo utilizza questa capacità di "demolizione" contro virus o batteri
- Modulano la contrazione del tessuto liscio dei vasi sanguigni

Numerose attività metaboliche sono in grado di generare ROS



**I ROS sono quasi insostituibili "compagni
di viaggio" della vita cellulare**

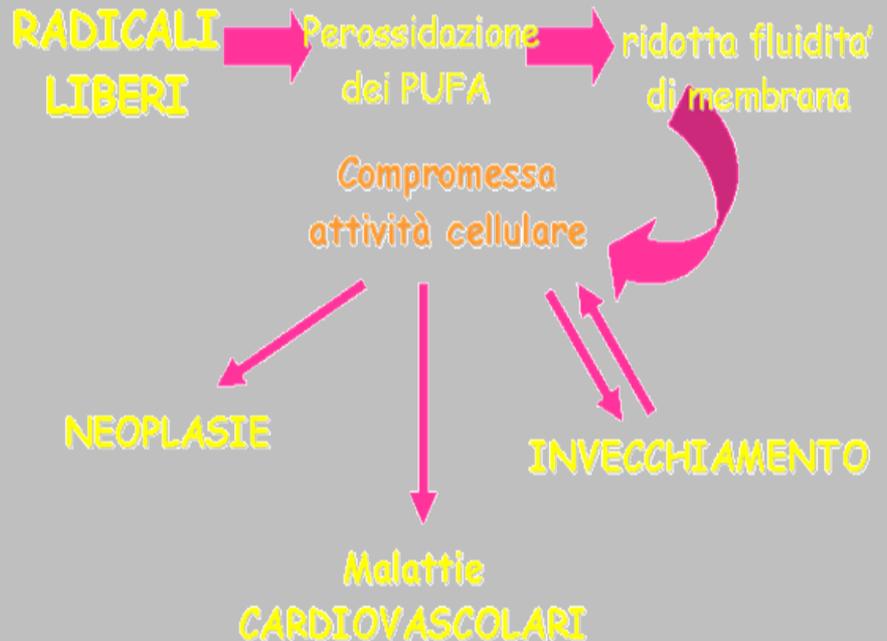
I danni prodotti dai radicali liberi



Pierluigi Gargiulo MD

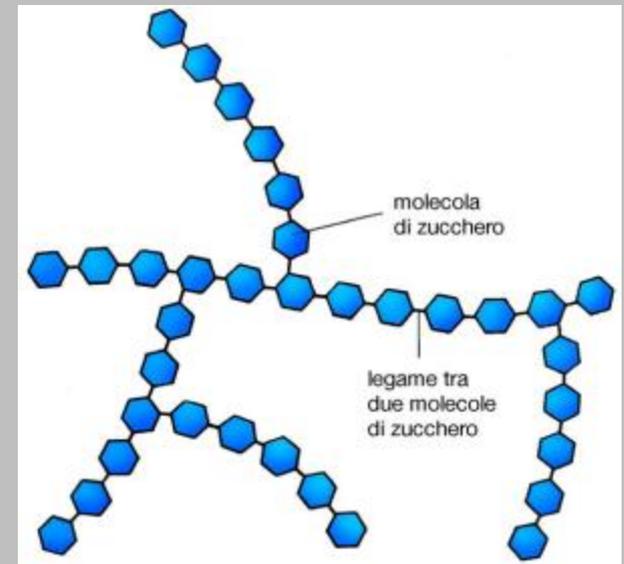
A livello dei lipidi

- Perossidazione lipidica
- Danni alle membrane cellulari (gravissimo)
- Alterazione a livello delle LDL
- Acido arachidonico



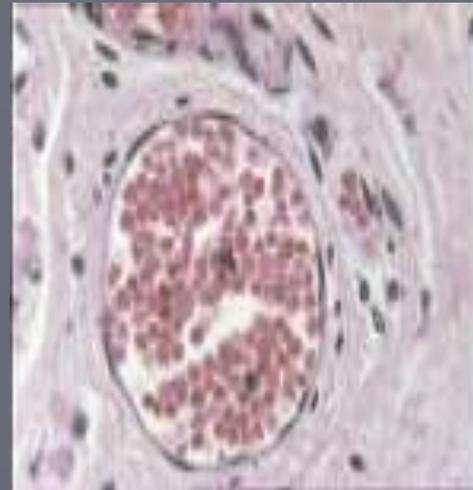
A livello dei carboidrati

- Glicazione non enzimatica
- Autoossidazione del glucosio
- Attivazione intracellulare dei polioli



I danni degli AGE

- ▶ La produzione degli AGE si accompagnano a danni microvascolari in distretti critici
- ▶ Endotelio arterioso
- ▶ Retina, nervi periferici, rene



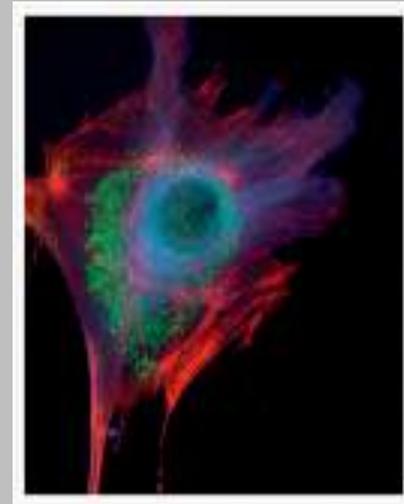
Il danno proteico

- Incremento dei così detti prodotti di avanzati di ossidazione proteica
- (AOPP)
- A livello dei nucleotidi: generazione di

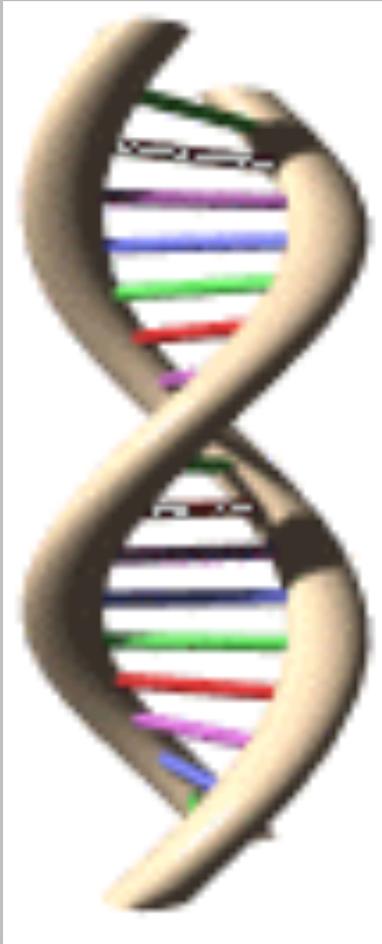
8-idrossideossiguanosina

(8-OH-dG)

Si aggiungono alla perossidazione dei lipidi



I danni ai grandi polimeri



- Non sono risparmiati nemmeno le lunghe catene dei grandi polimeri proteici
- Fenomeni di condensazione
- Formazione di legami crociati
- Depolimerizzazione dell'acido ialuronico
- Interruzione di uno o di entrambi i filamenti del DNA

FATTORI CHE INFLUENZANO UN' IPERPRODUZIONE DI RADICALI LIBERI

ESERCIZIO FISICO INTENSO

DIETE
SBILANCIATE

FUMO



RAGGI SOLARI

ALCOOL

INQUINAMENTO

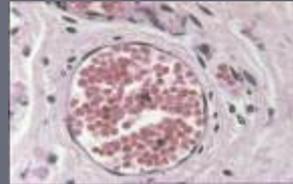
FARMACI

IPERINSULINISMO

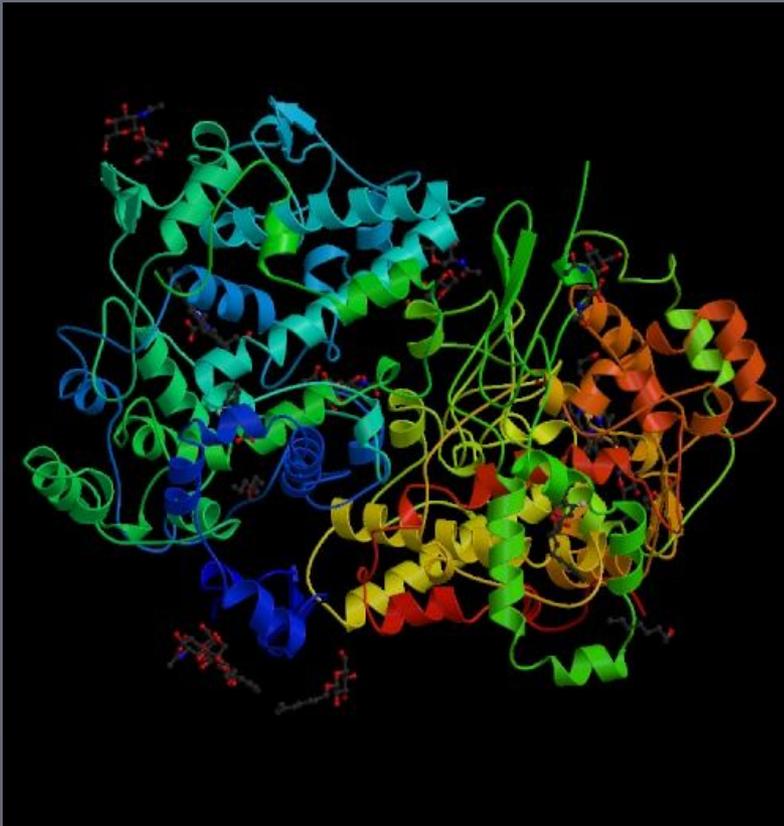
GRAVE FATTORE DI
OSSIDAZIONE

L'inflammatione

- ▶ Citochine infiammatorie
- ▶ Prostaglandine
- ▶ Trombossani
- ▶ Leucotrieni
- ▶ TNF alfa
- ▶ PAF
- ▶ Interleuchine
- ▶ Ecc.



Le prostaglandine



- ▶ a differenza di ogni altro ormone sono costituite da acidi grassi
- ▶ sono prodotte dalle membrane cellulari di quasi tutti gli organi del corpo
- ▶ i loro tessuti bersaglio sono solitamente gli stessi da cui vengono prodotte
- ▶ producono un effetto marcato a concentrazioni molto più basse di quelle della maggior parte degli ormoni

Le prostaglandine



- ▶ Il meccanismo di formazione delle prostaglandine richiede la via ciclossigenasica: l'enzima principale, la ciclossigenasi
- ▶ Quest'ultima agisce sugli acidi grassi e trasforma l'acido arachidonico nella prostaglandina endoperossido (PGG₂) che, a sua volta, viene convertita in PGH₂. Durante questo passaggio si forma un radicale libero dell'ossigeno.

**RADICALI
LIBERI**



perossidazione
dei PUFA
(polyunsaturated fatty
acid)



ridotta fluidità
di membrana



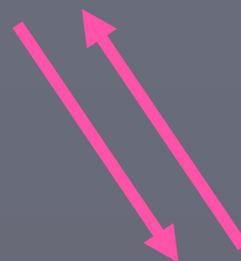
compromessa
attività cellulare



NEOPLASIE



Malattie



INVECCHIAMENTO

CARDIOVASCOLARI

Pierluigi Gargiulo MD

MECCANISMI DI SMALTIMENTO DEI RADICALI LIBERI

ENDOGENI

Sistemi enzimatici:

- Superossidodismutasi
- Catalasi
- Glutazione perossidasi
- Desaturasi
- Ac.lipoico

Molecole chelanti i metalli:

- Albumina
- Ferritina
- Transferrina
- Ceruloplasmina

ESOGENI

Dieta

- Antiossidanti
- Grassi polinsaturi
- Costante e “intelligente” attività motoria

ANTIOSSIDANTE

Sostanza che, pur presente in concentrazione ridotta rispetto al substrato ossidabile, può prevenire o ritardare l'ossidazione iniziata da un fattore proossidante.

Possono essere:

- endogeni, sintetizzati dall'organismo umano
- esogeni, introdotti con la dieta.

MODALITA' DI AZIONE DEGLI ANTIOSSIDANTI

PRIMARIE

- Prevengono la formazione di specie radicaliche
- Sequestrano i metalli di transizione

SECONDARIE

Reagiscono con radicali formati e li convertono in forme meno reattive interrompendo la reazione a catena

CLASSIFICAZIONE DEGLI ANTIOSSIDANTI

ENDOGENI

ENZIMI: SOD, catalasi, glutathione perossidasi, desaturasi, ecc

PROTEINE: proteine-SH, leganti metalli (Fe, Cu): albumina, ferritina, transferrina, ceruloplasmina, ecc.

ALTRE MOLECOLE: acido urico, bilirubina, ac. lipoico ...

ESOGENI

VITAMINICI:

- Vitamina C
- Vitamina E
- Carotenoidi (con funzione di pro-

vitamina A)

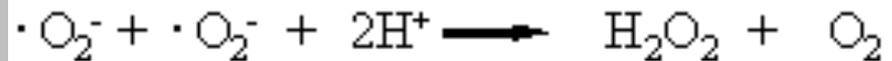
NON VITAMINICI:

- Carotenoidi
- Polifenoli

ANTIOSSIDANTI ENDOGENI ENZIMATICI, CELLULARI

SUPEROSSIDO DISMUTASI (SOD)

Superoxide Dismutase



Mn-SOD: mitochondria

Fe-SOD: chloroplast

CuZn-SOD: chloroplast

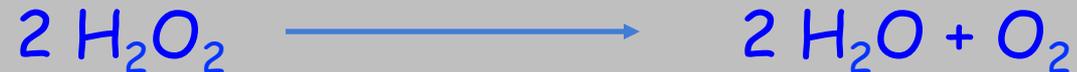
CuZn-SOD: cytosol

È il principale antiossidante cellulare che mantiene bassa la concentrazione di $O_2^{\cdot -}$

Funziona in collaborazione con la catalasi e la glutathione perossidasi

ANTIOSSIDANTI ENDOGENI ENZIMATICI, CELLULARI

CATALASI (CAT)

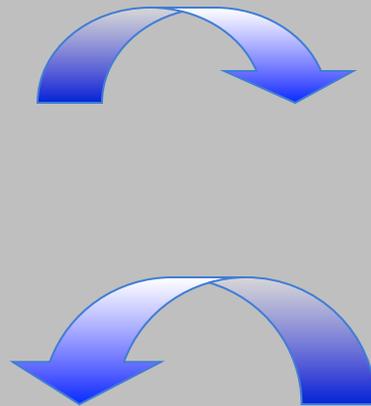


E' una eme-proteina presente nei globuli rossi

Insieme alla SOD permette la rapida
detossificazione del $\text{O}_2^{\cdot -}$

ANTIOSSIDANTI ENDOGENI ENZIMATICI, CELLULARI

GLUTATIONE PEROSSIDASI (GSH-Px)



E' una Selenio-proteina presente nel citosol.

E' il principale detossificatore di H_2O_2 della cellula.

ANTIOSSIDANTI ESOGENI VITAMINICI

ACIDO ASCORBICO (Vitamina C)

- È il principale antiossidante extracellulare
- Può bloccare $O_2^{\cdot-}$, HO^{\cdot} , H_2O_2 , 1O_2
- Può rigenerare il radicale tocoferile (vitamina E)
- Una volta che ha bloccato i radicali liberi può ossidarsi a sua volta diventando un radicale ascorbile o deidrosorbile
- Il radicale ascorbile è rigenerato dalla NADPH deidroascorbato reduttasi, mentre il deidroascorbico dall'ascorbico reduttasi-GSH.

ANTIOSSIDANTI ESOGENI VITAMINICI

VITAMINA E

- Sostanza liposolubile.
- È il principale radical-scavenger delle membrane e delle lipoproteine.
- Agisce bloccando i radicali perossilici formati durante la perossidazione lipidica.
- Può essere rigenerato dall'acido ascorbico e dal GSH.

VITAMINA E

ATTIVITA'
ANTIOSSIDANTE



Molecola liposolubile
associata alle membrane
biologiche
e alle lipoproteine
protegge i grassi poliinsaturi
dalla perossidazione

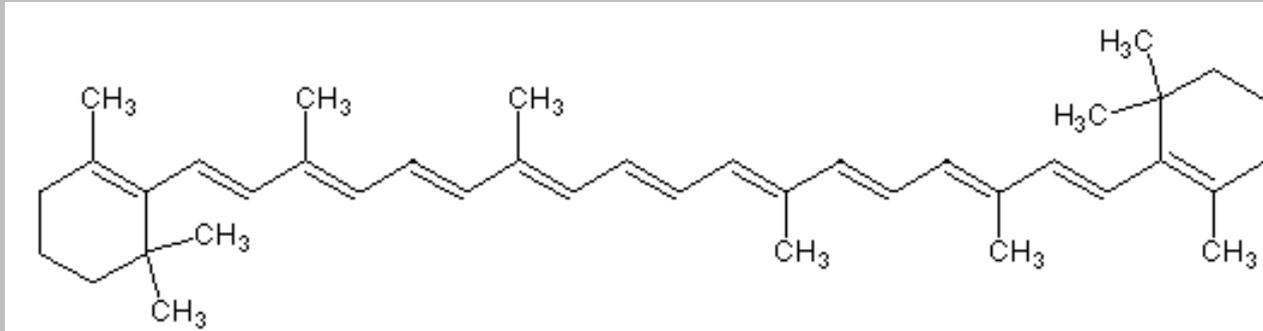
ATTIVITA' NON
ANTIOSSIDANTE



A carico di RRR- α
tocoferil succinato
potente agente
antitumorale

ANTIOSSIDANTI ESOGENI NON VITAMINICI

CAROTENOIDI



- Sono un ampio gruppo di pigmenti rossi, arancio e giallo presenti negli alimenti soprattutto frutta e vegetali.
- Sono sostanze liposolubili.
- Alcuni hanno attività vitaminica (es. β -carotene).
- Presenti nelle membrane cellulari e veicolati dalle lipoproteine.
- Bloccano i radicali tra cui anche l' 1O_2 tramite due meccanismi:
 - trasferimento del e^-
 - addizione del radicale alla molecola

ANTIOSSIDANTI ESOGENI NON VITAMINICI

POLIFENOLI

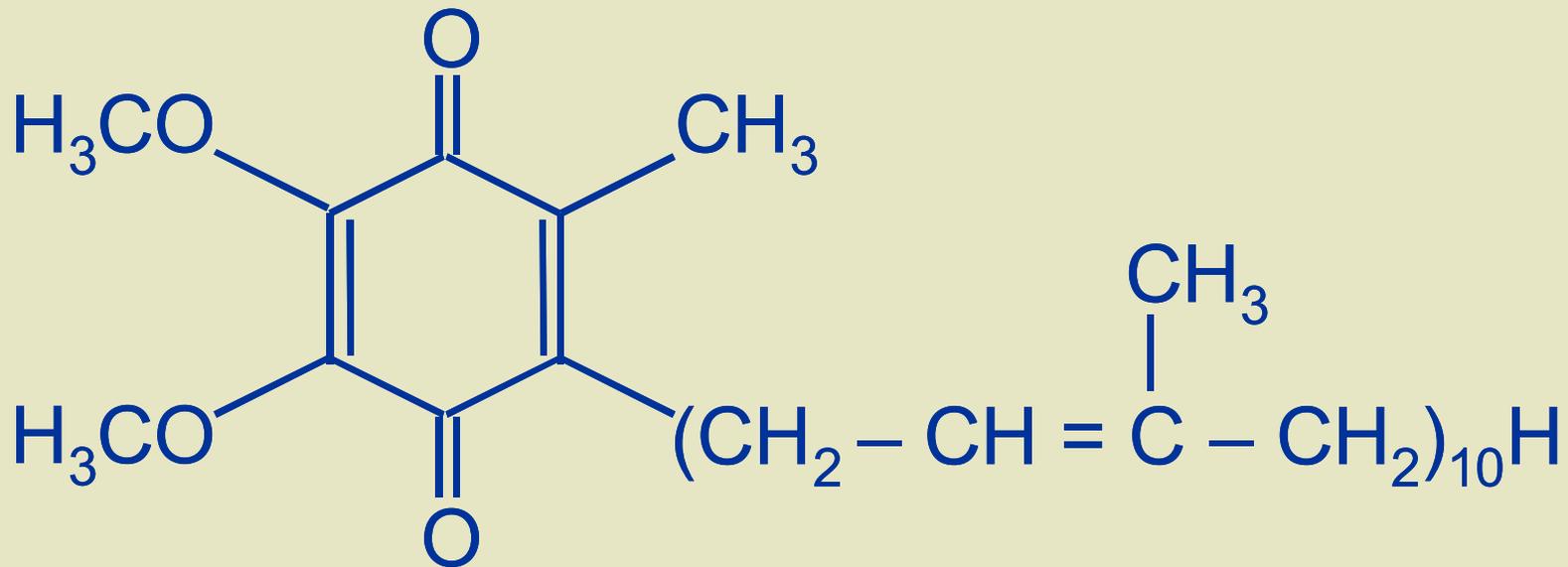
Ampia classe di composti derivati dal metabolismo secondario delle piante

Chimicamente sono derivati ciclici del benzene sostituiti con gruppi idrossilici

Comprendono molecole sia semplici come gli acidi fenolici oppure altamente polimerizzate come i tannini

Coenzima Q₁₀

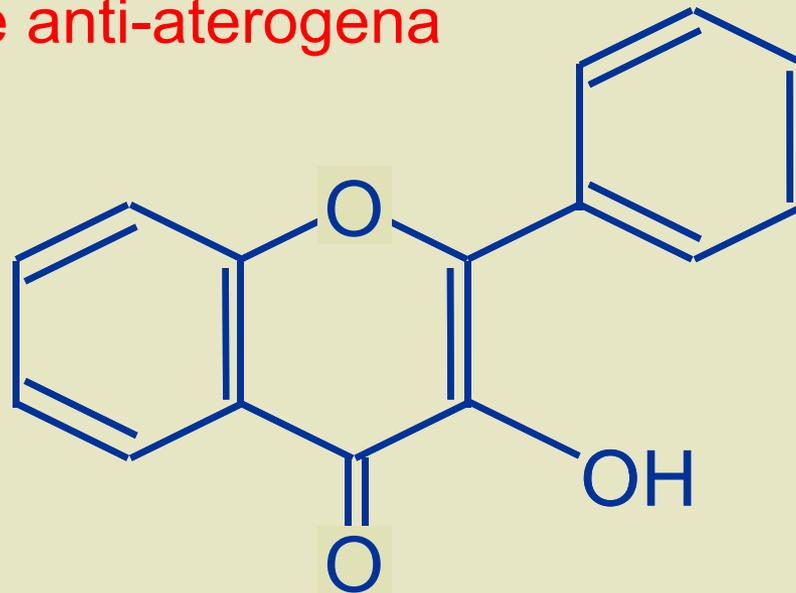
- Sostanza lipofila a basso peso molecolare
- Scavenger nei confronti dei radicali perossilici (ROO•)
- Consente la rigenerazione dei tocoferoli



Principali caratteristiche
Pierluigi Gargiulo MD

Polifenoli e flavonoidi

- Ampia classe di sostanze naturalmente occorrenti in natura
- Comprendono antociani ed antoxantine (frutta e verdura)
- Azione scavenger nei confronti dei radicali HO^\bullet e O_2^\bullet
- Possibile azione anti-aterogena



Principali caratteristiche
Pierluigi Gargiulo MD

**PATOLOGIE
CARDIACHE**



ROS (specie reattive all'O₂)

**Ac. LIPOICO
(25-100µM)**



induce

ATTIVITA' antiossidanti:
Catalasi (+55%)
Superossido dismutasi
Glutatione reduttasi
Glutatione perossidasi
Glutatione transferasi

**Effetto dose
dipendente**



**Ac. LIPOICO
(25-100µM)**



riduce

**ACCUMULO ROS
(-55%)**

PEROSSIDAZIONE lipidi
nell'INVECCHIAMENTO
(sottrazione H)

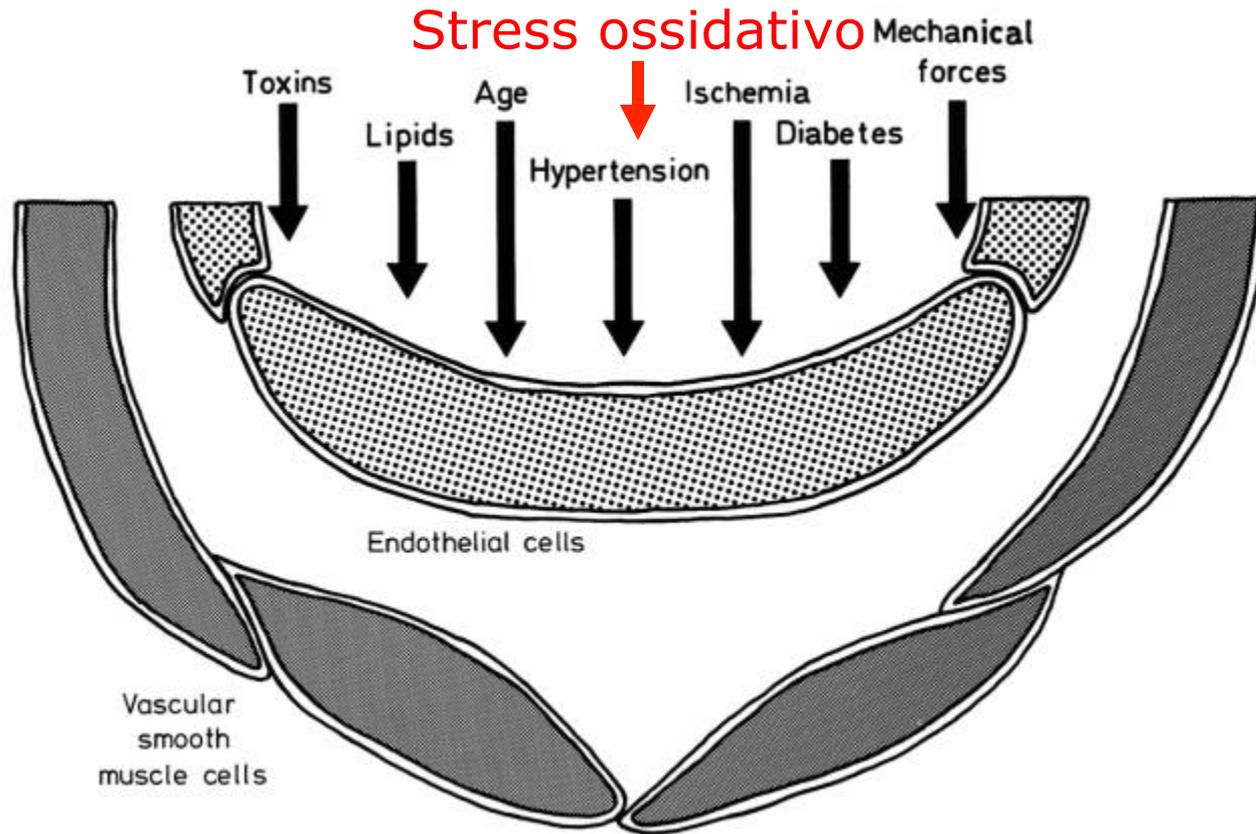
Diminuzione
antiossidanti
endogeni!

- Cancro
- Malattie cardiovascolari
- Cataratta

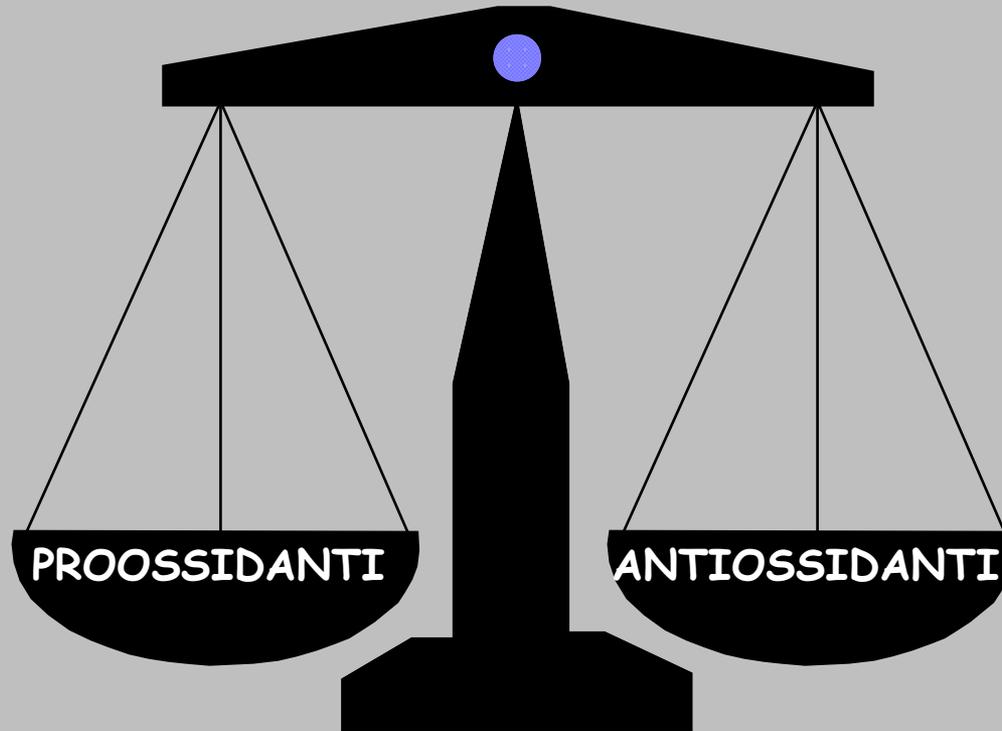
AC LIPOICO

Riduce perossidazione
Inibisce Idrossi-metil- glutaril
(HMG) CoA reduttasi (sintesi
colesterolo)

Disfunzione endoteliale



Fattori di rischio
Pierluigi Gargiulo MD



STRESS OSSIDATIVO:

sbilanciamento dell'equilibrio tra proossidanti e antiossidanti nell'organismo a favore dei proossidanti.

Esami di routine

■ dROM

■ BAP



d-ROMs test: interpretazione dei risultati

I risultati del d-ROMs test, che indicano i livelli ematici degli idroperossidi i quali, a loro volta, correlano direttamente con i livelli di radicali liberi, sono espressi in termini di unità convenzionali di concentrazione (U CARR)

Valori di riferimento
nella popolazione normale:
250-300 U CARR
cioè **20.08-24.00** mg/dL di H₂O₂

Un aumento progressivo delle U CARR indica una gravità progressivamente crescente di stress ossidativo

1 U CARR = 0.08 mg/dL H₂O₂
Pierluigi Gargiulo MD

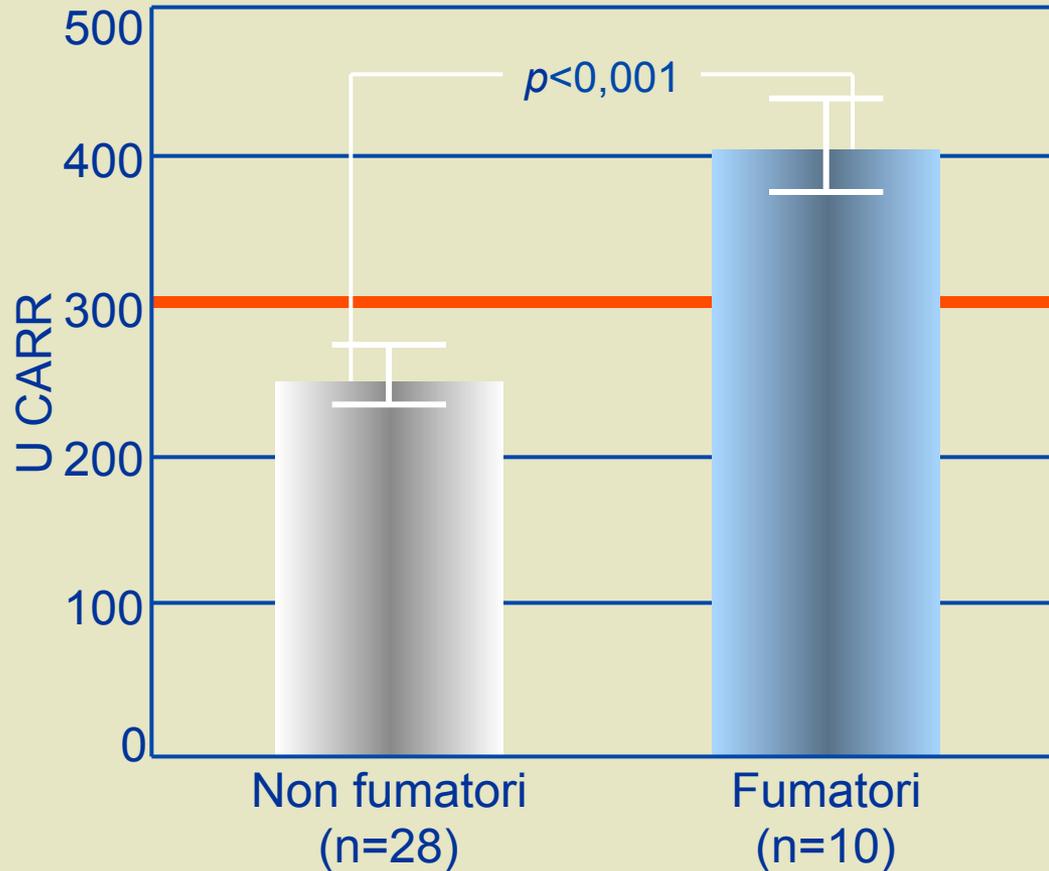
d-ROMs test: lo scopo

Candidati al test	Scopo del test
Soggetti normali	Prevenire lo stress ossidativo e le sue conseguenze (invecchiamento, malattie)
Amanti dello sport, atleti	Prevenire e monitorare lo stress ossidativo
Bevitori di alcool	Monitorare lo stress ossidativo
Fumatori di sigarette	Monitorare lo stress ossidativo
Pazienti a rischio per o con patologie correlate con lo stress ossidativo	Monitorare la terapia specifica e la terapia antiossidante quando indicato

**d-ROMs test: per prevenire e monitorare
lo STRESS OSSIDATIVO**

Pierluigi Gargiulo MD

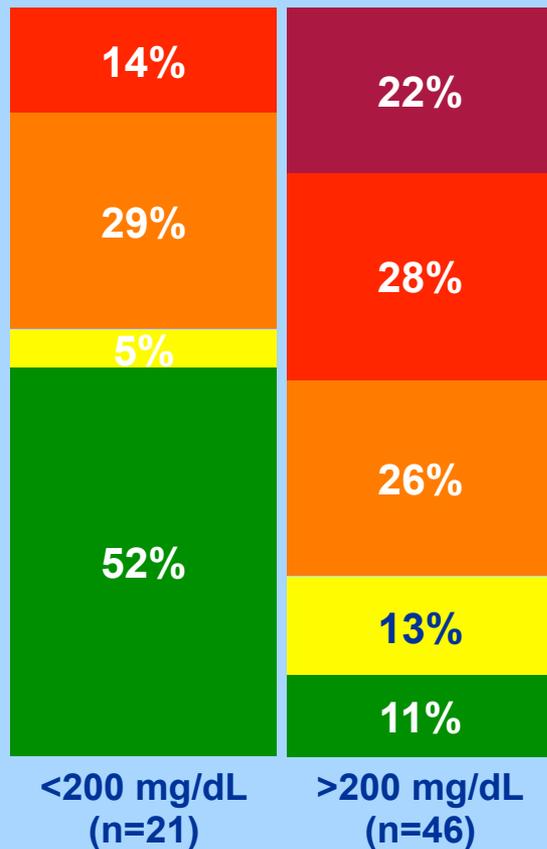
Livelli significativamente più elevati di ROM nei fumatori rispetto ai non fumatori



Il d-ROMs test è utile per monitorare lo stile di vita e prevenire le conseguenze del fumo di sigaretta

Pierluigi Gargiulo MD

Livelli normali di colesterolo totale possono essere associati con elevati livelli di ROM



Nel 48% dei casi, soggetti normocolesterolemici possono avere livelli anche elevati di ROM

>400 U CARR (SO elevato-elevat.mo)

361-400 U CARR (SO medio)

321-360 U CARR (SO medio-basso)

301-320 U CARR (borderline)

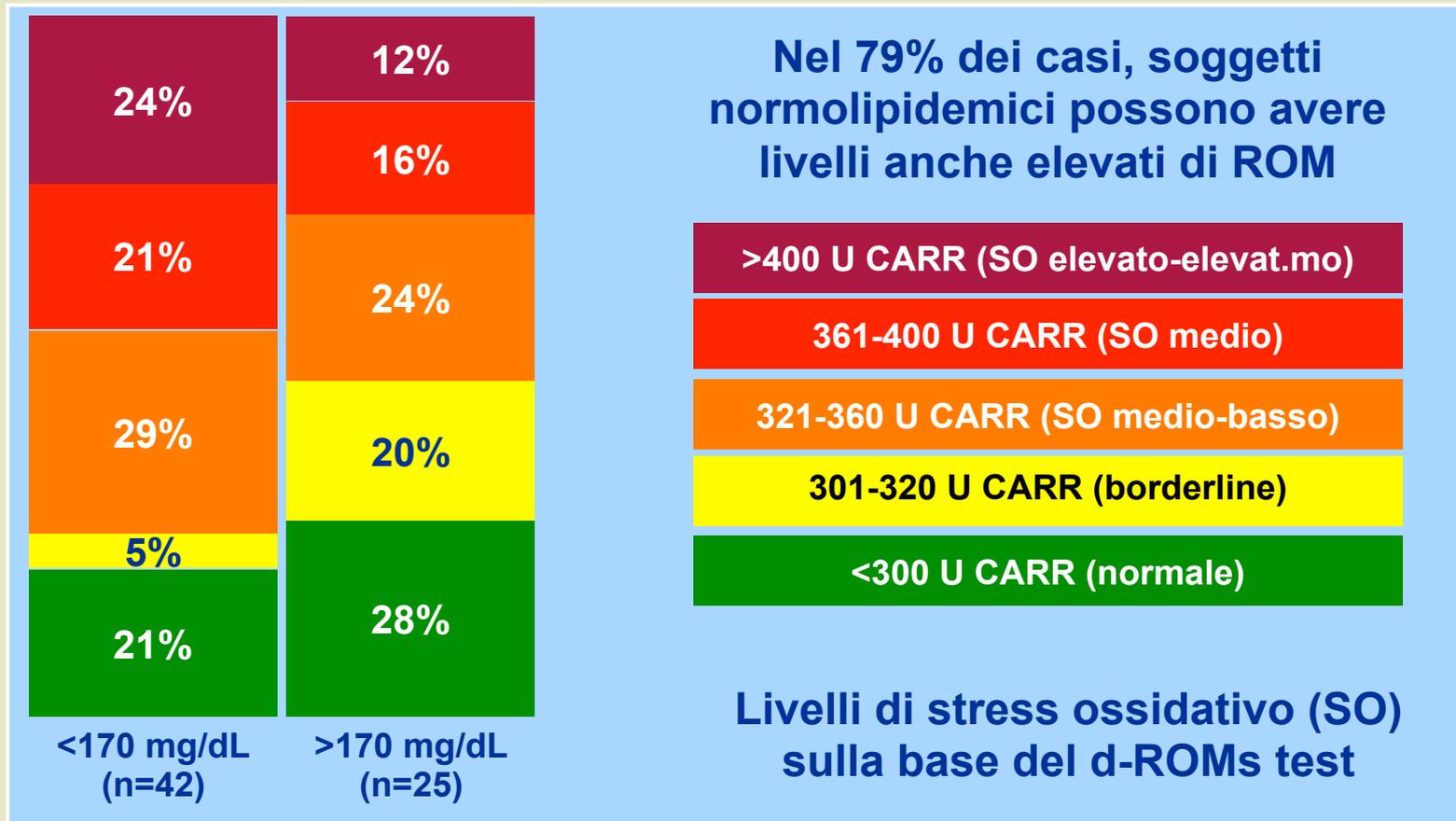
<300 U CARR (normale)

Livelli di stress ossidativo (SO) sulla base del d-ROMs test

Lo STRESS OSSIDATIVO potrebbe essere un fattore di rischio indipendente

Pierluigi Gargiulo MD

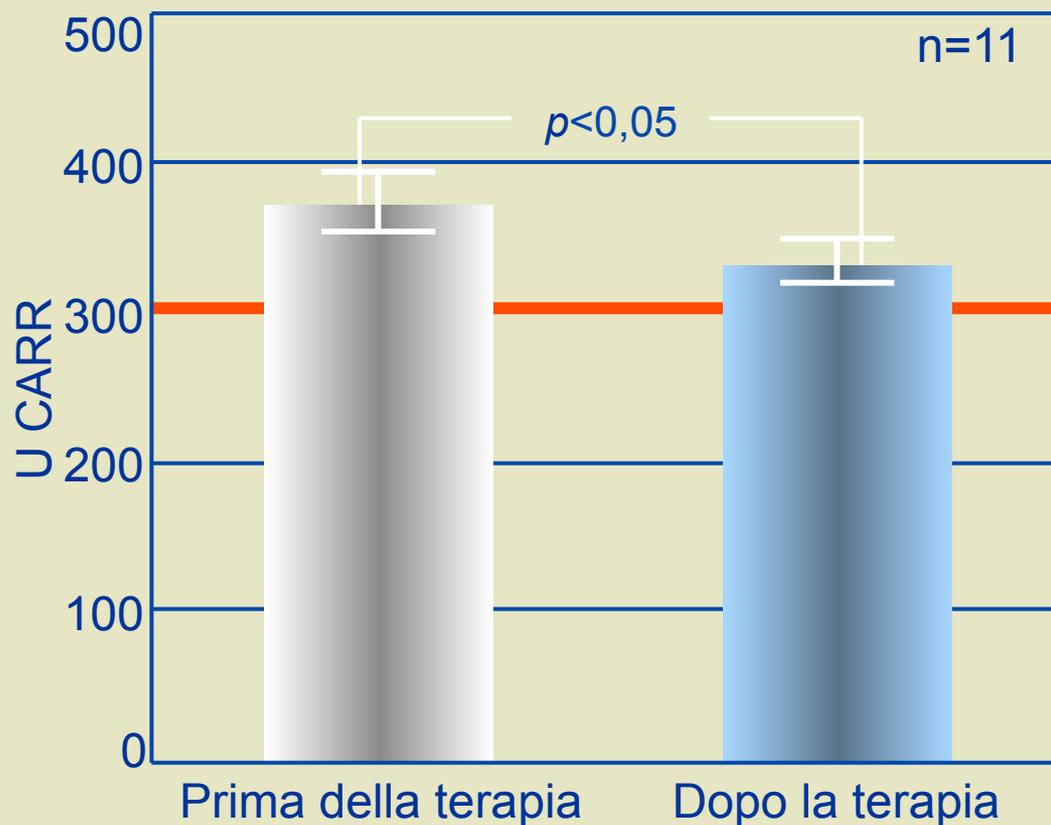
Livelli normali di trigliceridi possono essere associati con elevati livelli di ROM



Il d-ROMs test può integrare l'analisi del profilo lipidico sierico ai fini della valutazione del rischio

Pierluigi Gargiulo MD

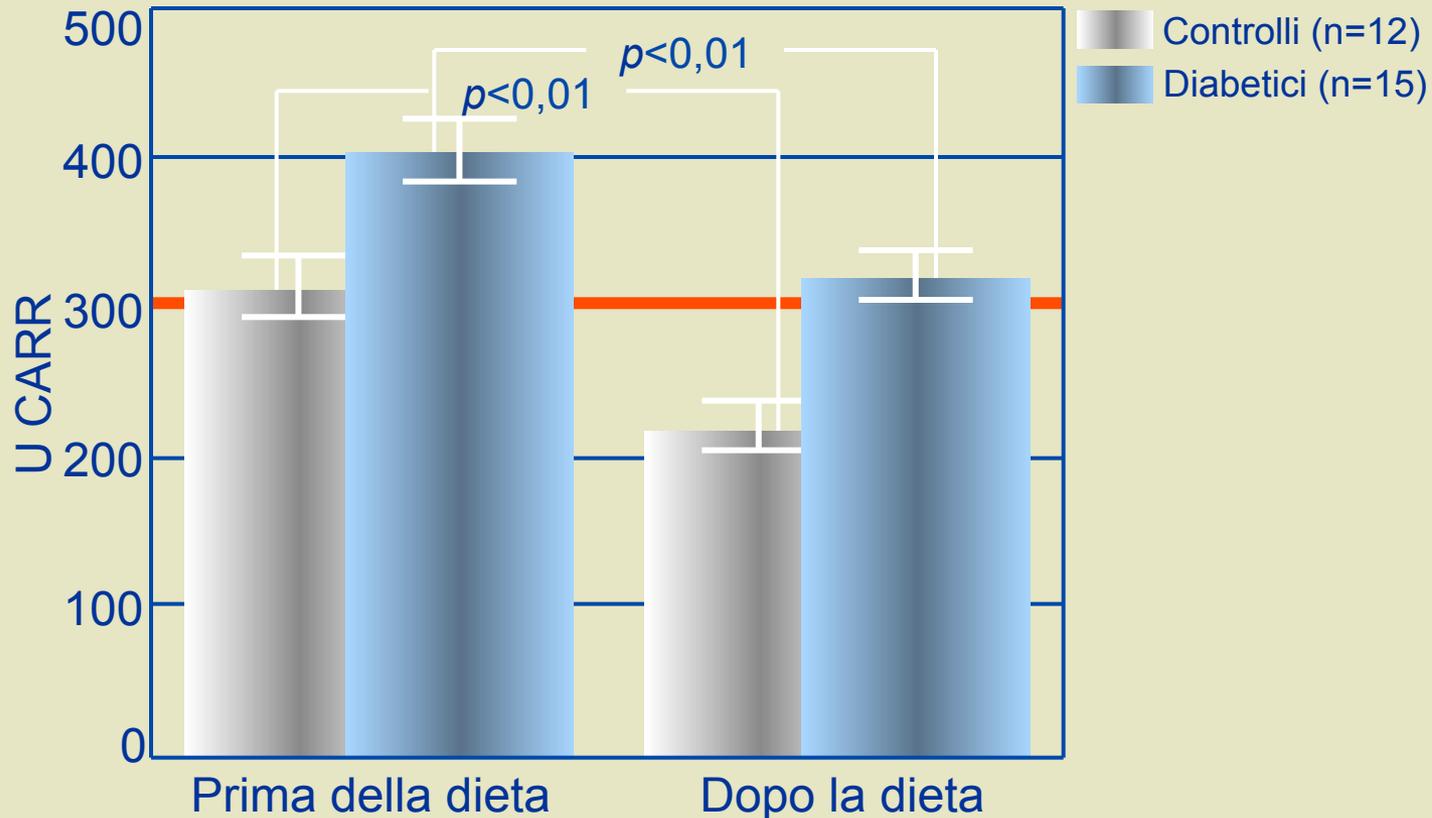
La terapia specifica riduce significativamente il livello di stress ossidativo nell'ipertrigliceridemia



Il d-ROMs test è utile per monitorare lo stress ossidativo e il trattamento di malattie metaboliche

Pierluigi Gargiulo MD

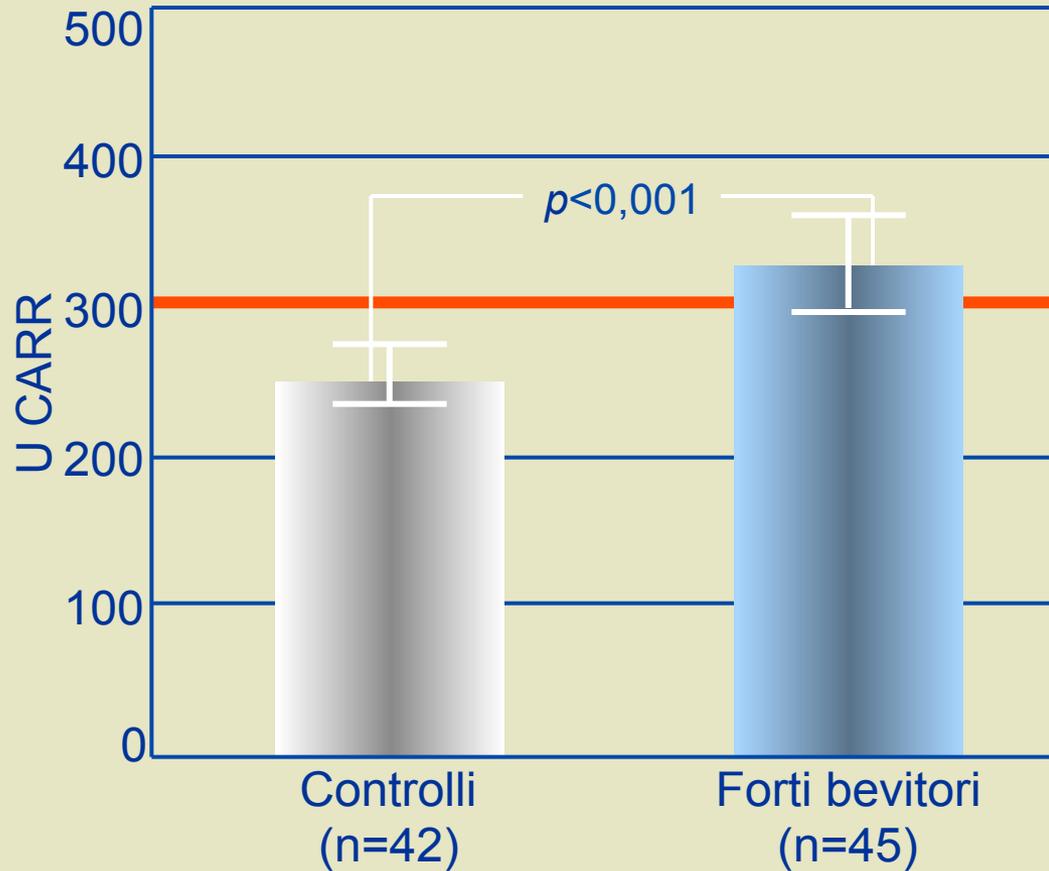
Nel diabete, un regolare regime dietetico riduce significativamente il livello di stress ossidativo



Il d-ROMs test è utile per monitorare lo stress ossidativo e le sue conseguenze nei diabetici

Pierluigi Gargiulo MD

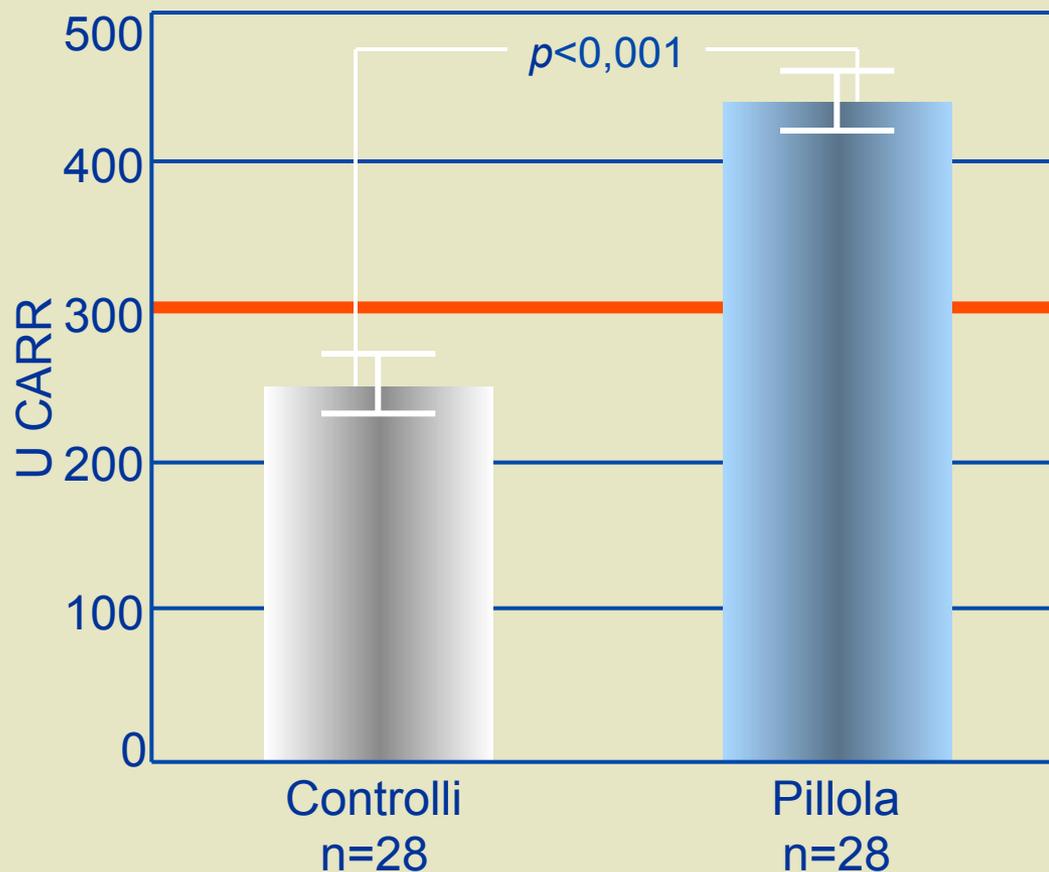
Livelli significativamente più elevati di ROM nei forti bevitori rispetto ai non bevitori



Il d-ROMs test è utile per monitorare lo stile di vita e prevenire le conseguenze dell'alcool

Pierluigi Gargiulo MD

Le donne che assumono contraccettivi orali hanno livelli significativamente elevati di ROM nel siero



Il d-ROMs test è utile per monitorare lo stile di vita e per prevenire le conseguenze legate alla pillola

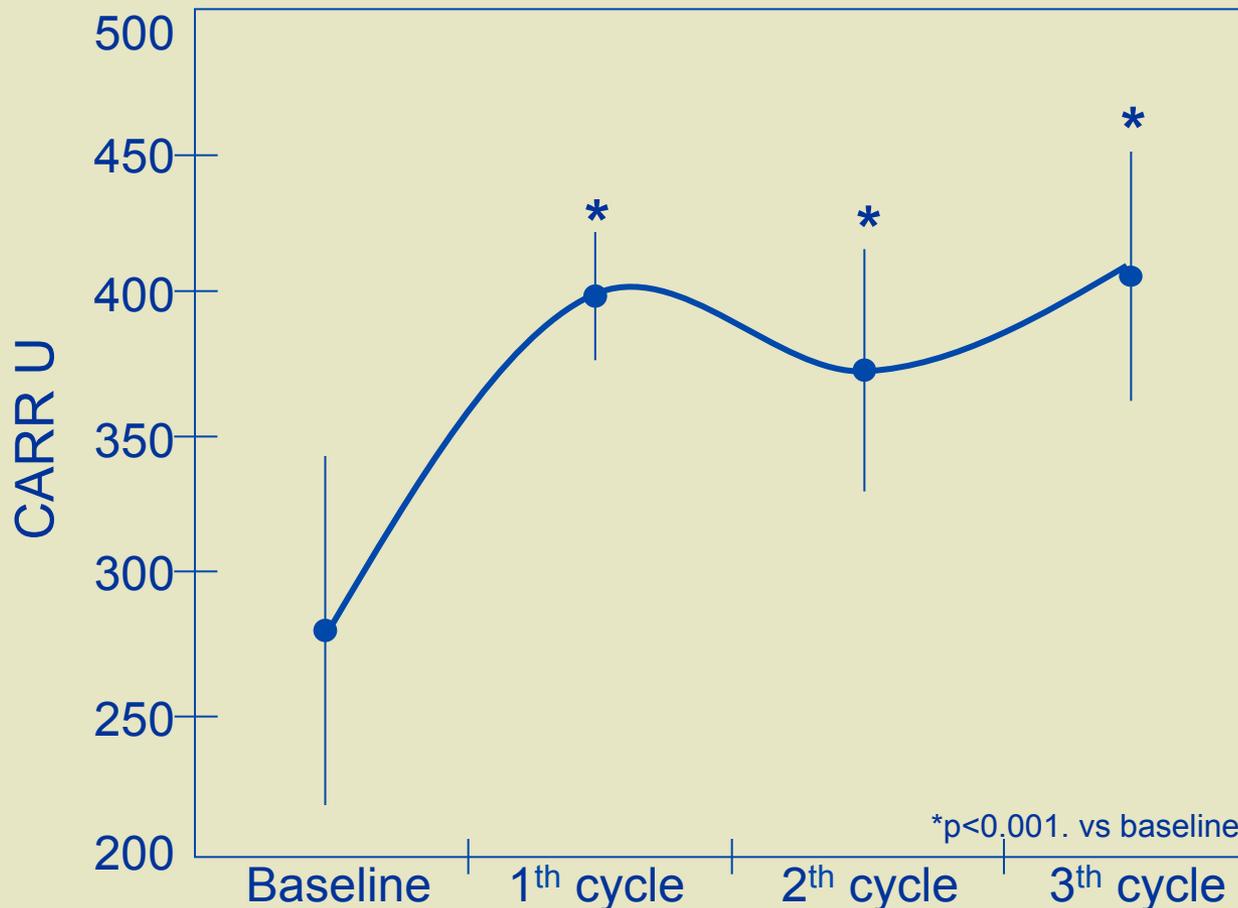
Pierluigi Gargiulo MD

LA PCO's

- I radicali liberi AUMENTANO NELLA PCO's.



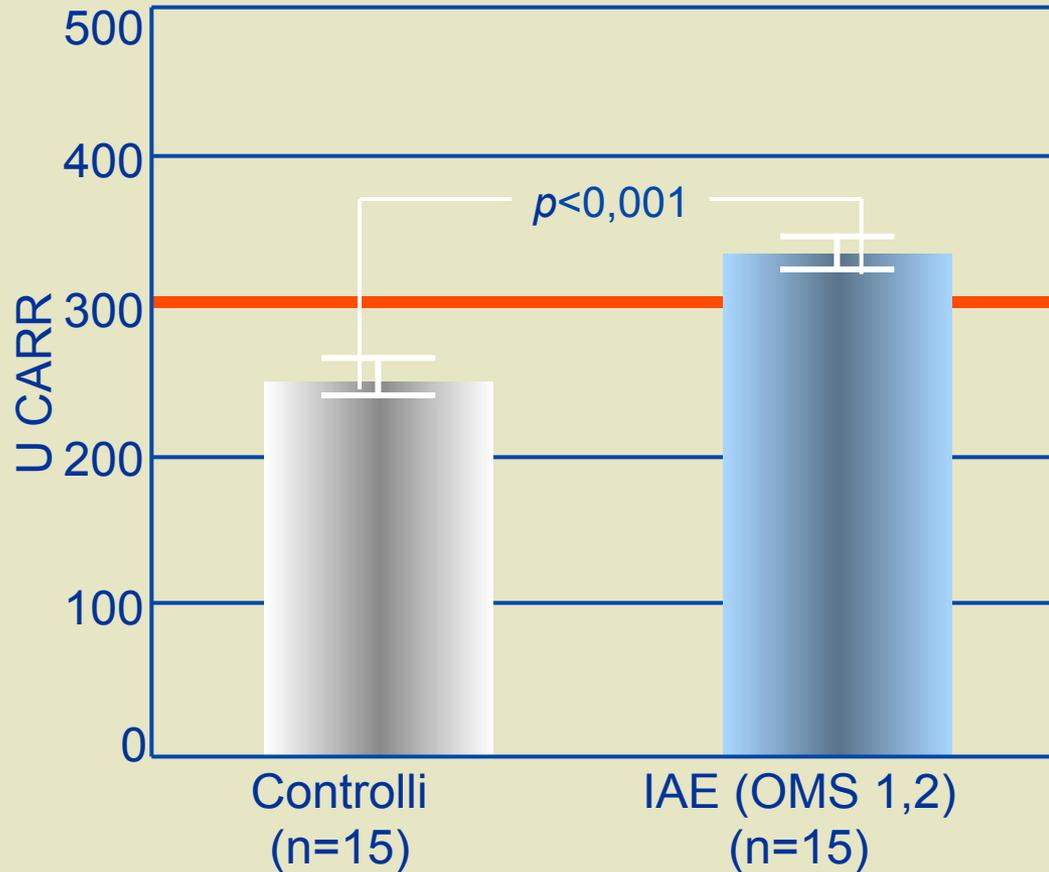
I livelli di stress ossidativo aumentano nel corso della chemioterapia antineoplastica



Il d-ROMs test è utile per monitorare lo stress ossidativo nei pazienti oncologici

Pierluigi Gargiulo MD

Più elevati livelli di stress ossidativo negli ipertesi non trattati rispetto ai controlli normotesi



Il d-ROMs test è utilissimo per monitorare lo stress ossidativo in pazienti ipertesi

Pierluigi Cargiulo MD

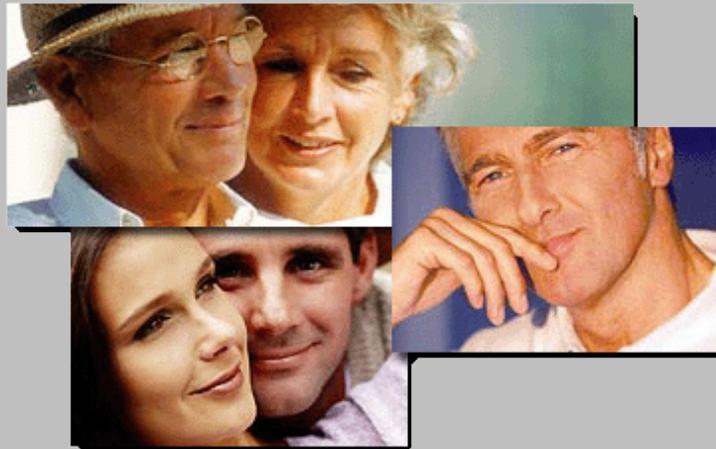
Le complicanze



- I radicali liberi prodotti possono assumere un ruolo determinante non solo nella patogenesi della malattia diabetica
- Cardiovasculopatie
- Neuropatie
- Embrio-fetopatie
- Ecc.

AGING

- L'aumento di produzione dei radicali liberi e/o la ridotta efficienza dei meccanismi di difesa antiossidanti nel diabete mellito di tipo 2 accelerano il meccanismo di invecchiamento riducendo l'aspettativa di vita dei pazienti

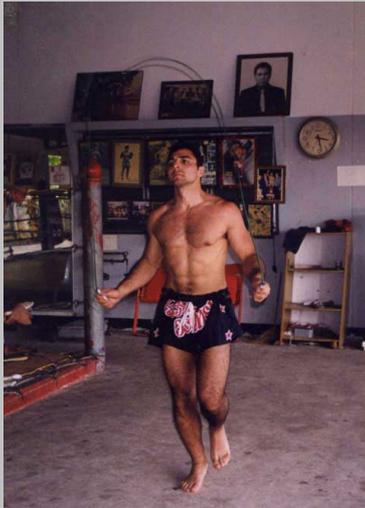


Radicali liberi e attività fisica



- *I radicali liberi sono modulati durante l'attività fisica*
- Le difese restano adeguate ed anzi migliorerebbero grazie all'intervento di enzimi che sarebbero "sovraregolati" proprio in virtù dell'esercizio fisico.

ROS attività fisica e malattie



- Riscontri positivi dell'attività fisica su disendocrinopatie, malattie vascolari e tumori, la cui insorgenza e' strettamente legata allo stress ossidativo

Dieta e sport

- Nel caso di individui con una corretta dieta, le difese dell'organismo sono sufficienti e rispondono adeguatamente all'aumento di stress ossidativo

