

L'Atleta Master: un aggiornamento

Ancona, 24 ottobre 2020

Programma

- Ore 9.30 Accredito dei partecipanti
- Ore 10.00 **Aspetti fisiopatologici dell'invecchiamento nell'atleta – Dr. D. Gambarara**
- Ore 10.30 **Indicazioni nutrizionali per il benessere e la prestazione degli atleti master –
Dr. M. Giampietro**
- Ore 11.00 **Il modello della prestazione e la valutazione dell'atleta master – Dr. P. Benelli**
- Ore 11.30 **Il mito di Highlander. Patologie cardiovascolari nello sport master – Dr. Cesare Santini**
- Ore 12.00 Dibattito
- Ore 12.30 Termine dei lavori

Finalità: Nel corso degli ultimi decenni si è assistito a un costante aumento dell'aspettativa di vita e dell'età media della popolazione: questo non si è sempre tradotto in un analogo miglioramento della qualità della vita nella fascia più anziana.

Anche l'attuale epidemia di covid19 ha evidenziato una decisa maggiore aggressività e mortalità negli over 60 in cui siano presenti significative co-morbilità, queste patologie quasi sempre sono quelle definite come "malattie croniche non trasmissibili": diabete, patologie cardiovascolari ed alcuni tipi di neoplasie o condizioni associate come l'obesità, in cui lo stile di vita gioca un ruolo fondamentale.

Scopo della prima parte del nostro incontro è quindi trattare gli aspetti fisiopatologici dell'invecchiamento e di come un corretto atteggiamento motorio e sane abitudini alimentari possano rallentare e mitigarne gli effetti.

Sempre negli ultimi anni si è verificato, all'opposto, un deciso incremento, sia in assoluto che in percentuale rispetto al totale, di praticanti attività agonistiche di età non più giovane: gli atleti master.

Questi atleti, tenendo sempre presente che l'età d'ingresso nella categoria master è eterogenea e si differenzia, anche in maniera significativa, in base allo sport ed alla federazione di appartenenza, presentano aspetti di programmazione dell'allenamento e condizioni dello stato di salute peculiari e diverse rispetto ai più giovani, pur sottoponendosi a volumi ed intensità di lavoro atletico altrettanto significative.

La seconda parte dell'incontro affronta queste tematiche offrendo un contributo per la definizione dei modelli di valutazione funzionale e di discussione delle problematiche connesse con il rilascio dell'idoneità sportiva agonistica nell'atleta master.

Relatori:

Dr. Danilo Gambarara, Specialista in Medicina dello Sport, Referente di Area Medica della Scuola Regionale dello Sport delle Marche CONI, Docente Medicina dello sport Corso di Studio della Scuola di Scienze Motorie Università di Urbino

Dr. Michelangelo Giampietro, Docente della Scuola dello Sport CONI – Roma, Docente a contratto della Scuola di Specializzazione in "Medicina dello Sport e dell'Esercizio Fisico" dell'Università "Sapienza" di Roma

Dr. Piero Benelli Medico Sportivo, Docente Università Urbino, Direttore Sanitario Fisioclinics Pesaro, Medico Nazionale Maschile Pallavolo

Dr. Cesare Santini, Cardiologia Territoriale ASUR Area Vasta 1 Fano



1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO

DISB
DIPARTIMENTO DI
SCIENZE
BIOMOLECOLARI

Corso di Studio della Scuola di Scienze Motorie
Dipartimento di Scienze Biomolecolari
MED/09 Medicina dello sport (Lettera L-Z)
Scienze motorie, sportive e della salute L-22

Danilo Gambarara



MARCHE

Referente di Area Medica

Aspetti fisiopatologici dell'invecchiamento nell'atleta



L'Atleta Master: un aggiornamento

Ancona, 24 ottobre 2020



DEFINIZIONE DI "ANZIANO"

ANAGRAFICA

anziani **GIOVANI** (65-74 anni)

anziani **MEDI** (75-84 anni)

anziani **VECCHI** (più di 85 anni)



DEFINIZIONE DI "ANZIANO"

ANAGRAFICA

anziani **GIOVANI** (65-74 anni)

anziani **MEDI** (75-84 anni)

anziani **VECCHI** (più di 85 anni)

FUNZIONALE

anziani **GIOVANI** vivono in modo indipendente senza alcuna limitazione

anziani **MEDI** richiedono assistenza per parte delle loro attività quotidiane

anziani **VECCHI** non più auto sufficienti, richiedono assistenza per tutte le loro attività quotidiane o necessitano di ricovero in residenze assistite

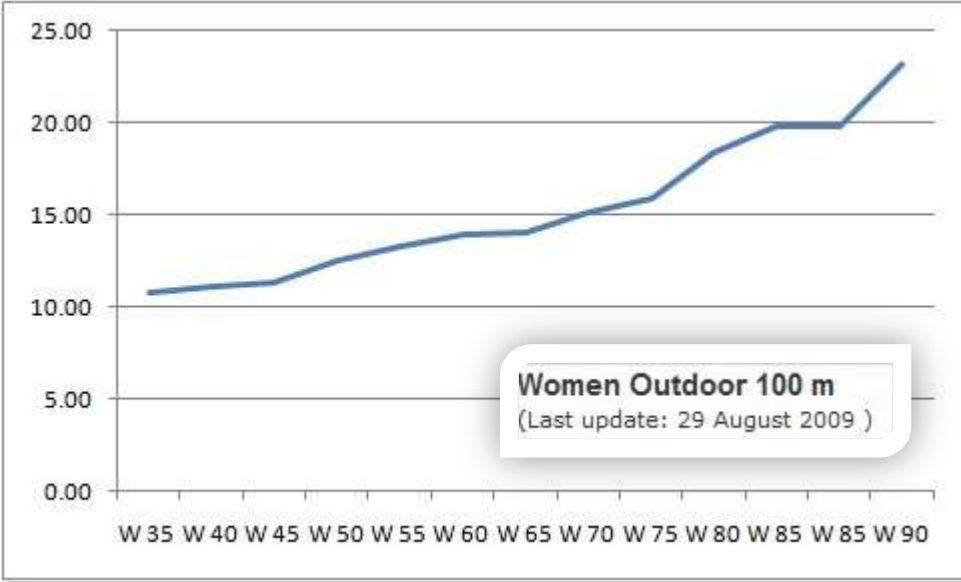
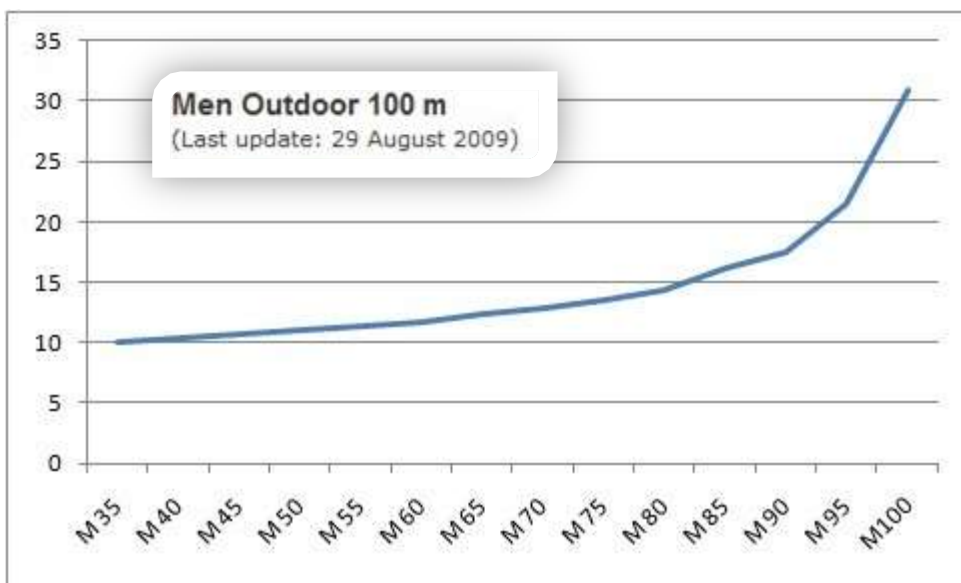
Nelle fasi finali della vita si ha una tipica aspettativa di 8-10 anni di parziale disabilità ed almeno uno di totale dipendenza.





DEFINIZIONE DI "ANZIANO SANO"

In Medicina dello Sport si può definire tale, il soggetto che non abbia **patologie** che **impediscono** la partecipazione ad un programma di allenamento o da essere, in qualche modo, **aggravate** dalla stessa attività fisica.



100m

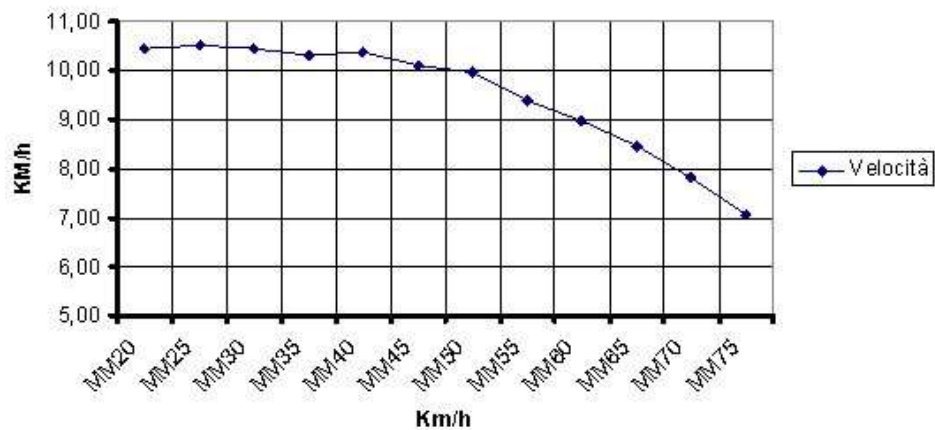
Age group	Wind	Name and country	Born	Meet place	Meet date
M35	9.97	+0.1 Linford Christie,GBR	020460	Johannesburg,RSA	230995
M40	10.29	+1.9 Troy Douglas,NED	301162	Leiden,NED	070603
M45	11.00	+1.4 Mario Longo,ITA	210864	Avellino,ITA	120909
M50	11.13	-0.3 Mario Longo,ITA	210864	Rome,ITA	020116
M55	11.57	+0.3 Ronald Taylor,GBR	041233	Baden,SUI	030891
M60	11.70	+0.5 Ronald Taylor,GBR	041233	Athens,GRE	040694 EVC World R
M65	12.37	+1.3 Vladimir Vybostok,SVK	190247	Zittau,GER	180812 EVC
M70	12.99	-0.4 Glyn Sutton,GBR	030545	Lyon,FRA	070815 WMA
M75	13.54	+1.0 Bruno Kimmel,GER	030334	Vaterstetten,GER	110709
M80	14.66	-0.8 Fritz Assmy,GER	110615	Minden,GER	190895
M85	16.42	-0.5 Bruno Sobrero,ITA	111120	Bellinzona,CH	090906
M90	17.82	+1.0 Ugo Sansonetti,ITA	100119	Lahti,FIN	010809 WMA
M95	21.44	+1.0 Friedrich Mahlo,GER	050612	Riccione,ITA	070907 WMA
M100	32.79	-0.8 Stanislaw Kowalski,POL	140410	Wrocklaw,POL	100514
M105	34.50	-0.1 Stanislaw Kowalski,POL	140410	Torun,POL	270615 World R
*W35	11.08	+0.4 Ivet Lalova-Collio,BUL	180584	Madrid,ESP	250819
W40	11.09	+2.0 Merlene Ottey,SLO	100560	Naimette- Xhovemont,BEL	030804 World R
W45	11.34	+1.8 Merlene Ottey,SLO	100560	Glasgow,GBR	120807 World R
W50	11.67	+0.9 Merlene Ottey,SLO	100560	Novo Mesto,SLO	130710 World R
W55	12.80	+1.4 Nicole Alexis,FRA	090160	Ivre Sur Seine,FRA	200615 World R
W60	13.75	+0.0 Ingrid Meier,GER	010447	Aichach,GER	140908
W65	14.40	+1.6 Christiane Schmalbruch,GER	080137	Potsdam,GER	180802 EVC
a)	14.40	-0.9 Ingrid Meier,GER	010447	Hamburg,GER	070914
W70	14.73	+1.4 Ingrid Meier,GER	010447	Zittau,GER	080717 World R
*W75	15.87	+1.1 Barbro Bobäck,SWE	150544	Huddinge,SWE	160819
*W80	17.56	+0.4 Rietje Dijkman,NED	290639	Caorle,ITA	060919 EMC
W85	20.46	-0.5 Austra Reinberga,LAT	240527	Zittau,GER	180812 EVC
W90+	23.18	+0.7 Nora Wedemo,SWE	190413	Eksjö,SWE	090803

Records and Best Performances at 20/08/2020



Ugo Sansonetti
(Roma, 10/01/1919,
14/8/2019)
era soprannominato
Matusalesto

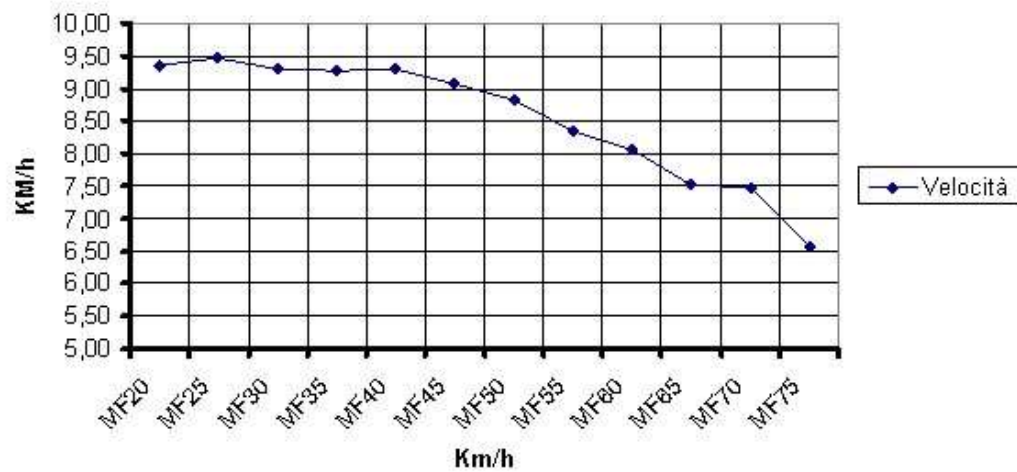
Velocità media maschi



Maratona di New York 2011



Velocità media Femmine



Marathon

	Name and country	Born	Meet place	Meet date		
M35	2h07:12	Carlos Lopes, POR	180247	Rotterdam, NED	200485	
M40	2h10:33	Mohammed Ezzher, FRA	220460	Paris, FRA	080401	
M45	2h15:51	Kjell-Erik Ståhl, SWE	170246	Berlin, GER	290991	WB
M50	2h22:14	Piet van Alphen, NED	160830	Rotterdam, NED	090483	
M55	2h25:56	Piet van Alphen, NED	160830	Rotterdam, NED	190486	WB
M60	2h38:15	Luciano Acquarone, ITA	041030	Turku, FIN	280791	WMA
M65	2h42:22	Jean Rannou, FRA	240435	Reims, FRA	221000	
*M70	2h59:26	Egbert Zylstra, NED	160749	Amsterdam, NED	201019	
M75	3h17:37	Klemens Wittig, GER	110837	München, GER	141012	
M80	3h46:03	Antonio Caponetto, ITA	111231	Capri, ITA	122011	
M85	4h20:11	Antonio Caponetto, ITA	111231	Verona, ITA	191117	
M90	6h48:55	Albert Stricker, SUI	221023	Lucerne, SUI	271013	
W35	2h19:19	Irina Mikitenko, GER	230872	Berlin, GER	280908	
W40	2h22:27	Marlya Konovalova, GER	140874	Nagoya, JAP	080315	WB
W45	2h28:34	Catherine Bertone, ITA	060572	Berlin, GER	240917	WB
W50	2h31:05	Tatyana Pozdnyakova, UKR	040355	Los Angeles, USA	060305	WB
*W55	2h52:21	Nina Wavik Ytterstad, NOR	280419	Valencia, ESP	011219	
*W60	3h02:28	Ria Van Landeghem, BEL	190957	Berlin, GER	290919	
W65	3h12:56	Emma Lüthi, SUI	010344	Zürich, SUI	260409	WB
W70	3h35:29	Helga Miketta, GER	230341	Essen, GER	131013	WB
W75	4h06:52	Jackie Jenkins, GBR	010542	Dorchester, GBR	280517	
W80	5h05:45	Joyce Archibold, GBR	130935	Reykjavik, ISL	200816	
W85	6h03:32	Helga Kündig, SUI	280628	Berlin, GER	290913	
W90+	11h34:00	Jenny Wood-Allen, GBR	211111	London, GBR	140402	

* = before 1982 it was no official measurement of the marathon distance








Jenny Wood Allen
(1911-2010)



Primi/e classificati/e assoluti



Anno	 Vincitore	Tempo
<u>1985</u>	 Scott Tinley	08:50:54
<u>1990</u>	 Mark Allen	08:28:17
<u>1995</u>	 Mark Allen	08:20:34
<u>2000</u>	 Peter Reid	08:21:01
<u>2005</u>	 Faris Al-Sultan	08:14:17
<u>2010</u>	 Chris McCormack	08:10:37

Anno	 Vincitrice	Tempo
<u>1985</u>	 Joanne Ernst	10:25:22
<u>1990</u>	 Erin Baker	09:13:42
<u>1995</u>	 Karen Smyers	09:16:46
<u>2000</u>	 Natascha Badmann	09:26:17
<u>2005</u>	 Natascha Badmann	09:09:30
<u>2010</u>	 Mirinda Carfrae	08:58:36



Master Athletes Are Extending the Limits of Human Endurance

Romuald Lepers^{1*} and Paul J. Stapley²

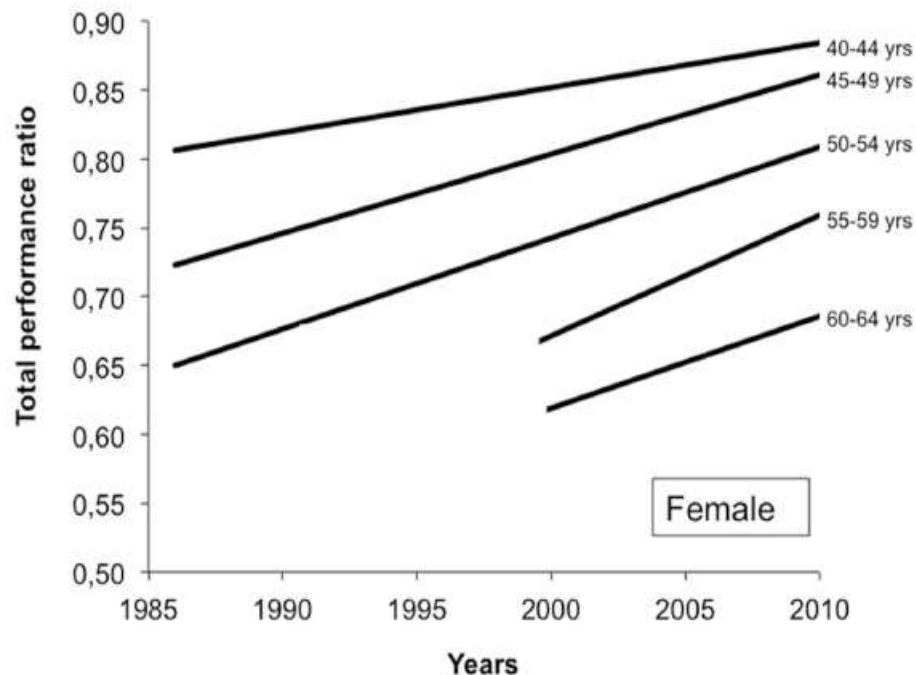
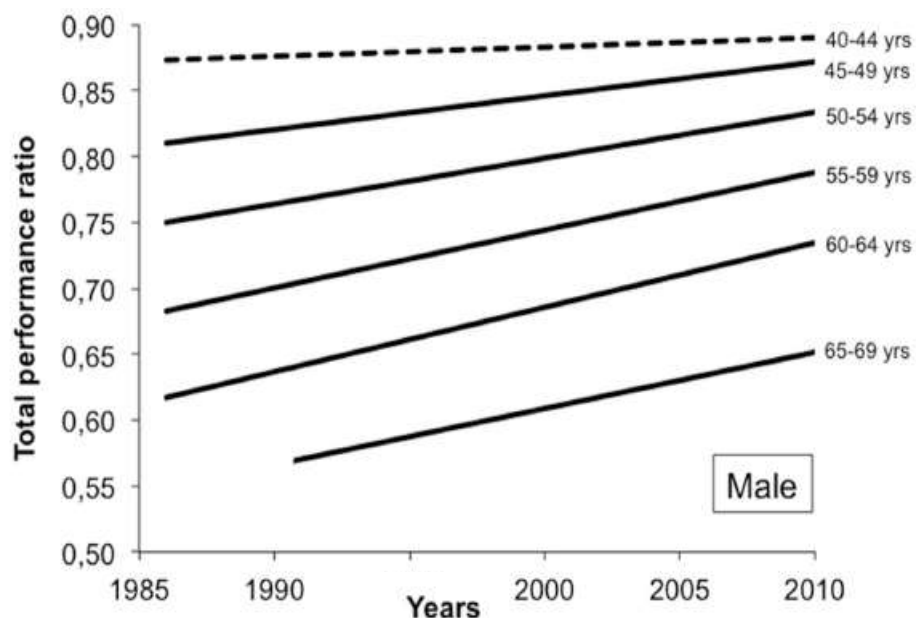


FIGURE 1 | Changes in performance ratio for total time at the Hawaii Ironman triathlon across the years for best male and female master triathletes. A performance ratio equal to 1 corresponds to the performance of the top10 elite triathletes (<40 years old). Solid lines represent conditions where the slopes of the linear regressions were significantly different ($P < 0.01$) from zero. Dashed lines indicate the slopes of the linear regressions were not significantly different from zero. Lines cross only the range of years for which data were considered.

PARAMETRI DI EFFICIENZA FISICA COINVOLTI NELL'INVECCHIAMENTO

- Funzione cardiovascolare.
- Massa e forza muscolare.
- Funzione polmonare.
- Capacità e potenza aerobica.
- Tessuto osseo.
- Composizione corporea.
- Flessibilità ed equilibrio.
- Funzioni cerebrali.

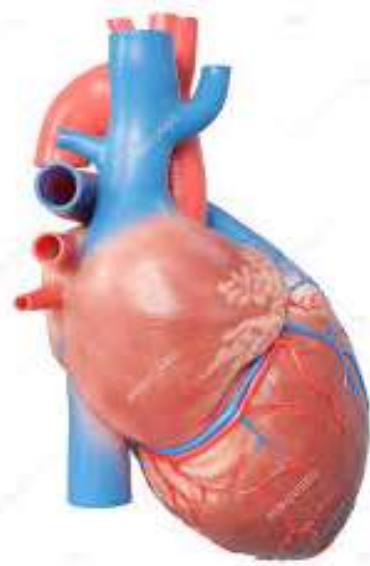


APPARATO CARDIOVASCOLARE

Cuore

Struttura:

- ↑ dimensione atrio sinistro e spessore VS
- ↓ numero miociti con ↑ dimensione miociti residui
- ↑ tessuto adiposo, collagene, accumulo lipofuscina, amiloide
- alterata produzione proteine contrattili e regolatrici
- fibrosi dei nodi e tessuto di conduzione



Funzione:

- ↓ distensibilità VS
- ↑ contributo atriale riempimento VS
- ↓ efficienza formazione e conduzione impulso
- ↓ risposta agli stimoli β -adrenergici
 - ↓ contrattilità
 - ↓ frequenza cardiaca massima sotto sforzo
- ↓ la gittata cardiaca massima mentre gittata cardiaca a riposo rimane invariata





Effects of Sedentary Aging and Lifelong Exercise on Left Ventricular Systolic Function

ERIN J. HOWDEN^{1,2}, GRAEME CARRICK-RANSON^{1,2,3}, SATYAM SARMA^{1,2}, MICHINARI HIEDA^{1,2},
NAOKI FUJIMOTO^{1,2}, and BENJAMIN D. LEVINE^{1,2}

CONCLUSIONI: l'invecchiamento porta ad una riduzione del «longitudinal strain» sistolico ventricolare (*accorciamento miocardico lungo il suo asse longitudinale*), indice di funzionalità miocardica.

Questa **diminuzione è accentuata da uno stile di vita sedentario**, mentre risulta **minore**, grazie ad un miglior riempimento diastolico ventricolare sinistro, in soggetti che hanno praticato **regolare attività fisica per il corso di tutta la propria vita**.

L'età biologica del cuore è 12 anni più giovane di quella anagrafica. Scoperta rilevante per trapianto di organi

DI [INSALUTENEWS.IT](https://www.insaluteneews.it) - 1 LUGLIO 2020

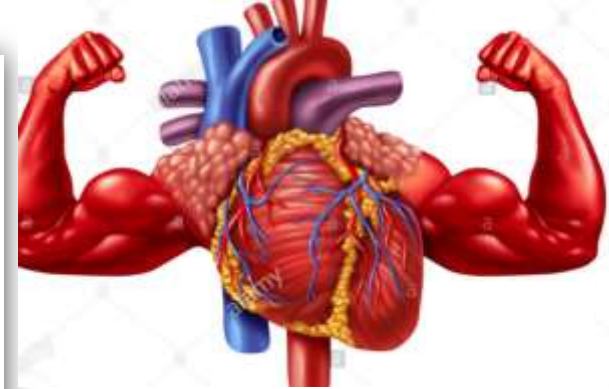
"Abbiamo scoperto che l'età biologica di entrambi i tessuti atriali (destro e sinistro), è molto più giovane rispetto all'età cronologica di ben 12 anni – spiega la prof.ssa Pavanello – mentre l'età biologica del sangue è molto simile all'età cronologica. Abbiamo così dimostrato che l'età biologica del cuore non riflette l'età cronologica del donatore. Inoltre, non esistono differenze significative tra atrio destro e sinistro, suggerendo che, sebbene anatomicamente diverse ed esposti a diverse condizioni fisiologiche, le diverse aree del cuore hanno la stessa età epigenetica non mitotica. L'età biologica del cuore (atrio destro e sinistro) è anche circa 10 anni più giovane rispetto a quella del sangue. Ciò suggerirebbe che il sangue è più suscettibile ai cambiamenti epigenetici indotti dall'interazione dell'avanzare dell'età e dei fattori ambientali rispetto al cuore".



Prof.ssa Sofia Pavanello

The biological age of the heart is consistently younger than chronological age

SCIENTIFIC REPORTS |
(2020) 10:10752



Sofia Pavanello^{1,2✉}, Manuela Campisi¹, Assunta Fabozzo^{2,3}, Giorgia Cibirin³, Vincenzo Tarzia³, Giuseppe Toscano³ & Gino Gerosa^{2,3}

Chronological age represents the main factor in donor selection criteria for organ transplantation, however aging is very heterogeneous. Defining the biological aging of individual organs may contribute to supporting this process. In this study we examined the biological age of the heart [right (RA)/left atrium (LA)] and peripheral blood leucocytes in the same subject, and compared these to assess whether blood mirrors cardiac biological aging. Biological aging was studied in 35 donors (0.4–72 years) by exploring mitotic and non-mitotic pathways, using telomere length (TL) and age-dependent methylation changes in certain CpG loci (DNAmAge). Heart non-mitotic DNAmAge was strongly younger than that of both blood (– 10 years, $p < 0.0001$) and chronological age (– 12 years, $p < 0.0001$). Instead, heart and blood mitotic age (TL) were similar, and there was no difference in DNAmAge and TL between RA and LA. DNAmAge negatively correlated with TL in heart and blood ($p \leq 0.01$). Finally, blood and heart TL ($p < 0.01$) and DNAmAge ($p < 0.0001$) were correlated. Therefore, blood can be a proxy indicator of heart biological age. While future investigation on post-transplant graft performance in relation to biological aging is still needed, our study could contribute to opening up novel basic and clinical research platforms in the field of organ transplantation.

Anche se ha valore indicativo grossolano si utilizza
come "fondo scala" dell'intensità dello sforzo
monitorizzato tramite la FC la cosiddetta:



**Frequenza
Cardiaca
MASSIMALE
TEORICA**

Valore teorico FC_{max}

Formula di Cooper (?)

220 - anni di età

S.M. Fox, J.P. Naughton, W.L. Haskell, Physical activity and the prevention of coronary heart disease. Ann Clin Res, 1971. 3(6): p. 404-432

Prediction of Maximal Heart Rate

JEPonline
Journal of Exercise Physiologyonline

**Official Journal of The American
Society of Exercise Physiologists (ASEP)**

ISSN 1097-9751
An International Electronic Journal
Volume 5 Number 2 May 2002

Commentary

THE SURPRISING HISTORY OF THE “HR_{max}=220-age” EQUATION

ROBERT A. ROBERGS AND ROBERTO LANDWEHR

Exercise Physiology Laboratories, The University of New Mexico, Albuquerque, NM

JEPonline

Journal of Exercise Physiology Online ABSTRACT

THE SURPRISING HISTORY OF THE “HR_{max}=220-age” EQUATION. **Robert A. Robergs, Roberto Landwehr. JEPonline. 2002;5(2):1-10.** The estimation of maximal heart rate (HR_{max}) has been a feature of exercise physiology and related applied sciences since the late 1930's. The estimation of HR_{max} has been largely based on the formula: HR_{max}=220-age. This equation is often presented in textbooks without explanation or citation to original research. In addition, the formula and related concepts are included in most certification exams within sports medicine, exercise physiology, and fitness. Despite the acceptance of this formula, research spanning more than two decades reveals the large error inherent in the estimation of HR_{max} (S_{xy}=7-11 b/min). Ironically, inquiry into the history of this formula reveals that it was not developed from original research, but resulted from observation based on data from approximately 11 references consisting of published research or unpublished scientific compilations. Consequently, the formula HR_{max}=220-age has no scientific merit for use in exercise physiology and related fields. A brief review of alternate HR_{max} prediction formula reveals that the majority of age-based univariate prediction equations also have large prediction errors (>10 b/min). Clearly, more research of HR_{max} needs to be done using a multivariate model, and equations may need to be developed that are population (fitness, health status, age, exercise mode) specific.

Table 3. The known univariate prediction equations for maximal heart rate.

Study	N	Population	Mean Age (range)	Regression (HRmax=)	r ²	Sxy
<i>Univariate Equations</i>						
Astrand, in Froelicher (2)	100	Healthy Men – cycle ergometer	50 (20 - 69)	211-0.922a	N/A	N/A
Brick, in Froelicher (2)	?	Women	N/A	226-age	N/A	N/A
Bruce (12)	1295	CHD	52±8	204-1.07a	0.13	22
Bruce (12)	2091	Healthy Men	44±8	210-0.662a	0.19	10
Bruce (12)	1295	Hypertension	52±8	204-1.07a	0.24	16
Bruce (12)	2091	Hypertension + CHD	44±8	210-0.662a	0.10	21
Cooper in Froelicher (2)	2535	Healthy Men	43(11 - 79)	217-0.845a	N/A	N/A
Ellestad in Froelicher (2)	2583	Healthy Men	42(10-60)	197-0.556a	N/A	N/A
Fernhall (13)	276	Mental Retardation	9-46	189-0.56a	0.09	13.8
Fernhall (13)	296	Healthy W & M	N/A	205-0.64a	0.27	9.9
Froelicher (2)	1317	Healthy Men	38.8(28-54)	207-0.64a	0.18	10
Graetinger (14)	114	Healthy Men	(19-73)	199-0.63a	0.22	N/A
Hammond (15)	156	Heart Disease	53.9	209-age	0.09	19
Hossack (16)	104	Healthy Women	(20-70)	206-0.597a	0.21	N/A
Hossack (16)	98	Healthy Men	(20-73)	227-1.067a	0.40	N/A
Inbar (17)	1424	Healthy W & M	46.7(20-70)	205.8-.685a	0.45	6.4
Jones (18)	100	Healthy W & M cycle ergometer	(15 - 71)	202-0.72a	0.52	10.3
Jones N/A	?	Healthy W & M		210-0.65a	0.04	N/A
Jones (18)	60	Healthy Women	(20-49)	201-0.63a		N/A
Lester (19)	48	W & M Trained		205-0.41a	0.34	N/A
Lester (19)	148	W & M Untrained	43(15 - 75)	198-0.41a	N/A	N/A
Londeree (20)	?	National Level Athletes		206.3-0.711a	0.72	N/A
Miller (21)	89	W & M Obese	42	200-0.48a	0.12	12
Morris, in Froelicher (2)	1388	Heart Disease	57(21 - 89)	196-0.9a	0.00	N/A
Morris, in Froelicher (2)	244	Healthy Men	45(20 - 72)	200 -0.72a	0.30	15
Ricard (22)	193	Treadmill W&M		209 -0.587a	0.38	9.5
Ricard (22)	193	W & M - cycle ergometer		200 -0.687a	0.44	9.5
Robinson 1938 in Froelicher (2)	92	Healthy Men	30(6 - 76)	212 -0.775a	0.00	N/A
Rodeheffer (23)	61	Healthy Men	25 - 79	214-1.02a	0.45	N/A
Schiller 24)	53	Women Hispanic	46(20-75)	213.7-0.75a	0.56	N/A
Schiller (24)	93	Women Caucasian	42(20-75)	207 -0.62a	0.44	N/A
Sheffield (25)	95	Women	39(19 - 69)	216 -0.88a	0.58	N/A
Tanaka (11)	?	Sedentary W&M		211 -0.8a	0.81	N/A
Tanaka (11)	?	Active W&M		207 -0.7a	0.81	N/A
Tanaka (11)	?	Endurance trained W&M		206 -0.7a	0.81	N/A

Study	N	Population	Mean Age (range)	Regression (HRmax=)	r ²	Sxy
<i>Univariate Equations</i>						
Tanaka (11)		Women & Men		208-0.7a	0.81	N/A
Whaley (26)	754	Women	41.3(14-77)	209-0.7a	0.37	10.5
Whaley (26)	1256	Men	42.1(14-77)	214-0.8a	0.36	10.7

W=women, M=men



CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI



1. Attualmente non esiste un metodo accettabile per stimare la FC_{max} .

CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI



1. Attualmente non esiste un metodo accettabile per stimare la FC_{max} .
2. Se è necessario stimare FC_{max} , occorre utilizzare formule specifiche della popolazione. L'equazione generale più accurata è quella di Inbar, tuttavia l'errore ($S_{xy} = 6,4$ bpm) è ancora inaccettabilmente grande.

CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI



1. Attualmente non esiste un metodo accettabile per stimare la FCmax.
2. Se è necessario stimare FCmax, occorre utilizzare formule specifiche della popolazione. L'equazione generale più accurata è quella di Inbar, tuttavia l'errore ($S_{xy} = 6,4$ bpm) è ancora inaccettabilmente grande.
3. Un errore di predizione accettabile per FCmax per utilizzarla per la stima del VO₂max è $< \pm 3$ bpm. Quindi, per una persona con una FCmax di 200 bpm, l'errore è pari a $\pm 1,5\%$. Se questa precisione non è possibile, allora non esiste giustificazione per l'utilizzo di metodi di stima VO₂max che si basino su formule di predizione FCmax.

4. È necessario svolgere ulteriori ricerche che sviluppino equazioni di regressione multivariate che migliorino l'accuratezza della previsione della FC_{max} per popolazioni specifiche e modalità di esercizio.

4. È necessario svolgere ulteriori ricerche che sviluppino equazioni di regressione multivariate che migliorino l'accuratezza della previsione della FCmax per popolazioni specifiche e modalità di esercizio.

5. L'uso della FCmax è prevalente nel settore del fitness e utilizzato da chi lavora in queste strutture (principalmente con una laurea triennale in scienze dell'esercizio o campi correlati). Questi studenti/laureati debbono essere istruiti meglio per riconoscere e comprendere il concetto di errore di previsione e le conseguenze pratiche dell'affidarsi a un'equazione con un grande errore standard di stima (S_{xy}).

4. È necessario svolgere ulteriori ricerche che sviluppino equazioni di regressione multivariate che migliorino l'accuratezza della previsione della FCmax per popolazioni specifiche e modalità di esercizio.

5. L'uso della FCmax è prevalente nel settore del fitness e utilizzato da chi lavora in queste strutture (principalmente con una laurea triennale in scienze dell'esercizio o campi correlati). Questi studenti/laureati debbono essere istruiti meglio per riconoscere e comprendere il concetto di errore di previsione e le conseguenze pratiche dell'affidarsi a un'equazione con un grande errore standard di stima (S_{xy}).

6. I libri di testo di fisiologia e prescrizione dell'esercizio dovrebbero contenere contenuti più critici nei confronti di:

FCmax = formule di 220 anni o simili.

Gli autori devono sottolineare la specificità della modalità di HRmax, e fornire alternative nella ricerca di formule attendibili.

Valore teorico FC_{max}

Formula di Tanaka

$$208 - (0,7 \times \text{età})$$

Valore teorico FC_{max}

Formula di Inbar

$$205.8 - (0.685 \times \text{età})$$

clinical investigations

Normal cardiopulmonary responses during incremental exercise in 20- to 70-yr-old men

Inbar, O. Oten, A., Scheinowitz, M., Rotstein, A., Dlin, R. and Casaburi, R.. Med Sci Sport Exerc 1994;26(5):538-546.

Massa e forza muscolare



Age-related physical changes in Clarence Bass. Reproduced with permission from Mr. Clarence Bass.

Aging of Competitive Athletes

Massa e forza muscolare

1. Modifiche della massa muscolare con l'età
2. Modifiche della performance muscolare con l'età
3. Fattori responsabili di tali modifiche
4. L'allenamento è in grado di contrastarle?



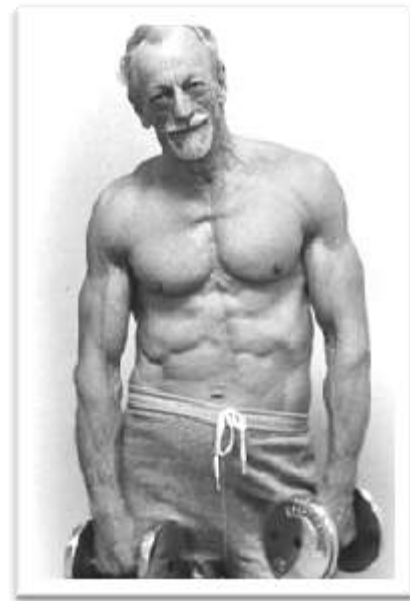
DIMINUIZIONE POTENZA ANAEROBICA

QUALITATIVA

Tra i 25 e i 45 anni si ha una perdita soprattutto a livello della "efficienza" dei meccanismi neuromuscolari (morte degli a-motoneuroni "veloci" sostituiti da quelli più lenti), bioenergetici, ormonali ed enzimatici, della composizione e del reclutamento delle fibre muscolari.

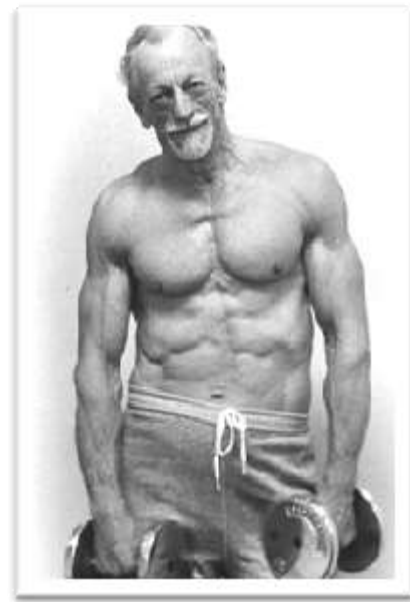
QUANTITATIVA

Dopo i 45 anni prevarrebbero meccanismi più grossolani con diminuzione della massa muscolare.



1 - MASSA MUSCOLARE

Raggiunto il picco alla III-IV decade la massa muscolare progressivamente diminuisce (SARCOPENIA), soprattutto agli arti inferiori. La massa muscolare decresce di una media del 50% tra i 20 e i 90 anni.

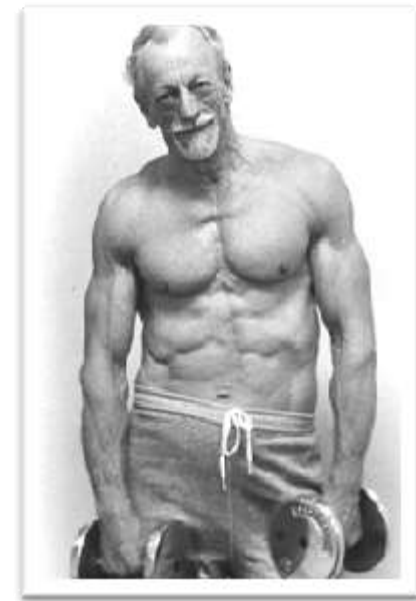


1 - MASSA MUSCOLARE

Raggiunto il picco alla III-IV decade la massa muscolare progressivamente diminuisce (SARCOPENIA), soprattutto agli arti inferiori. La massa muscolare decresce di una media del 50% tra i 20 e i 90 anni.

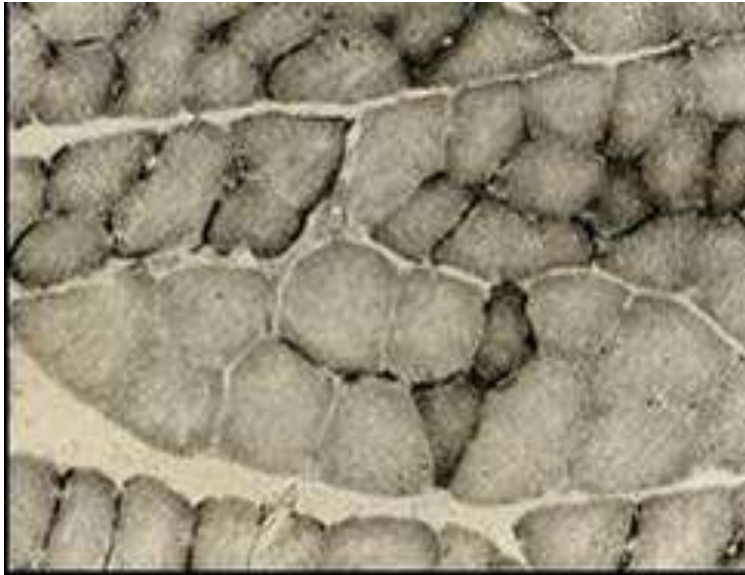
Il numero di fibre nella sezione media del vasto laterale risulta inferiore del 25% nel maschio anziano (70-73 anni) rispetto al giovane (20-35 anni).

Tale calo è più sensibile per le fibre veloci che passano da una media del 60% nel soggetto giovane sedentario al 30% dopo gli 80 anni. Comunque la diminuzione è a carico di entrambi i tipi di fibre e, soprattutto, della capacità neuromuscolare di reclutamento e sincronizzazione delle fibre muscolari stesse.



Modifiche della fibra muscolare con l'invecchiamento

- 1) Diminuzione della dimensione (atrofia)
- 2) Diminuzione del numero di fibre

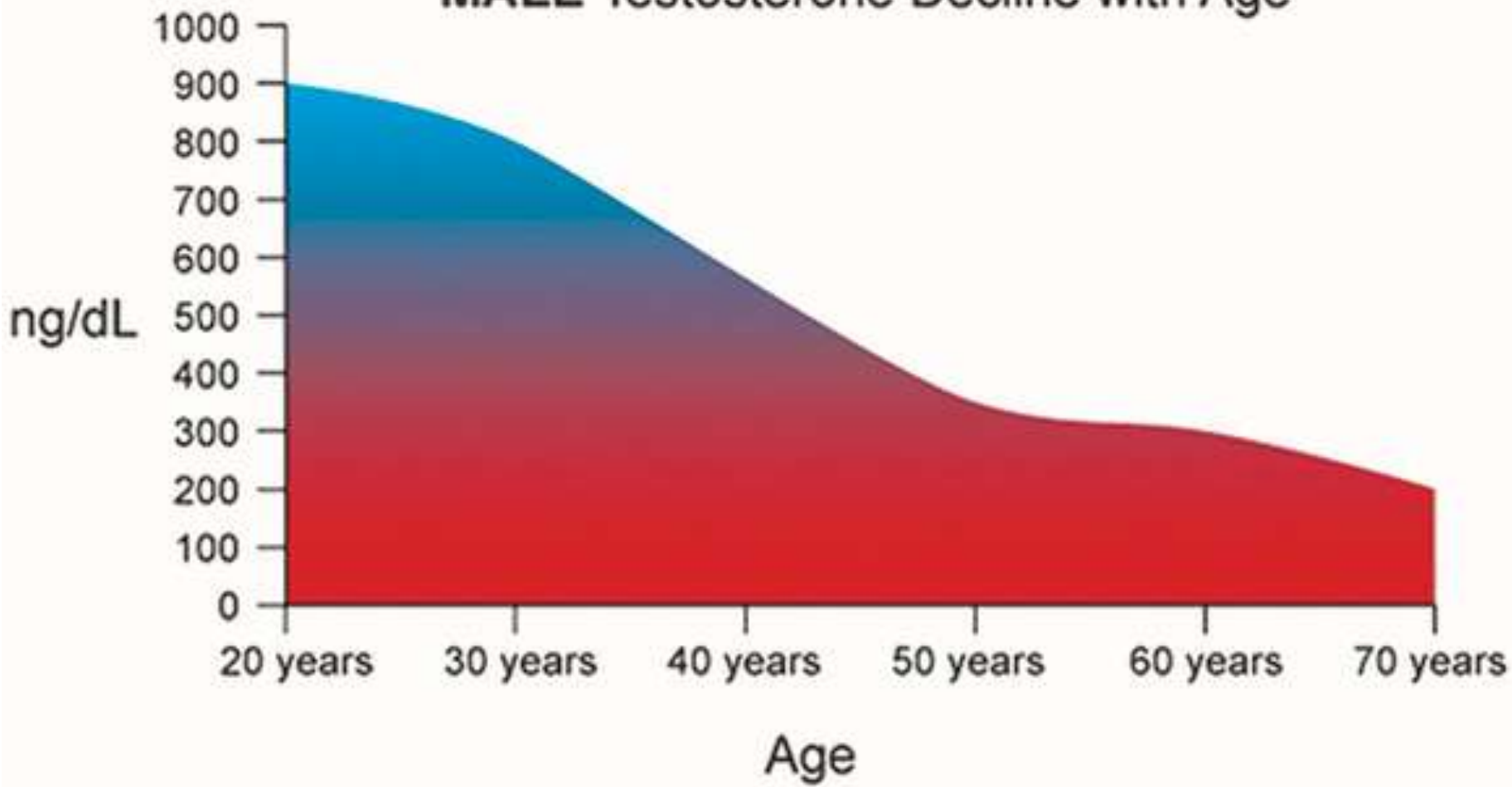


Dagli 85 anni, le fibre veloci possono essere meno del 50% di quelle di lente

Il mantenimento delle dimensioni delle fibre lente può essere dovuto ad una "ipertrofia compensatoria"

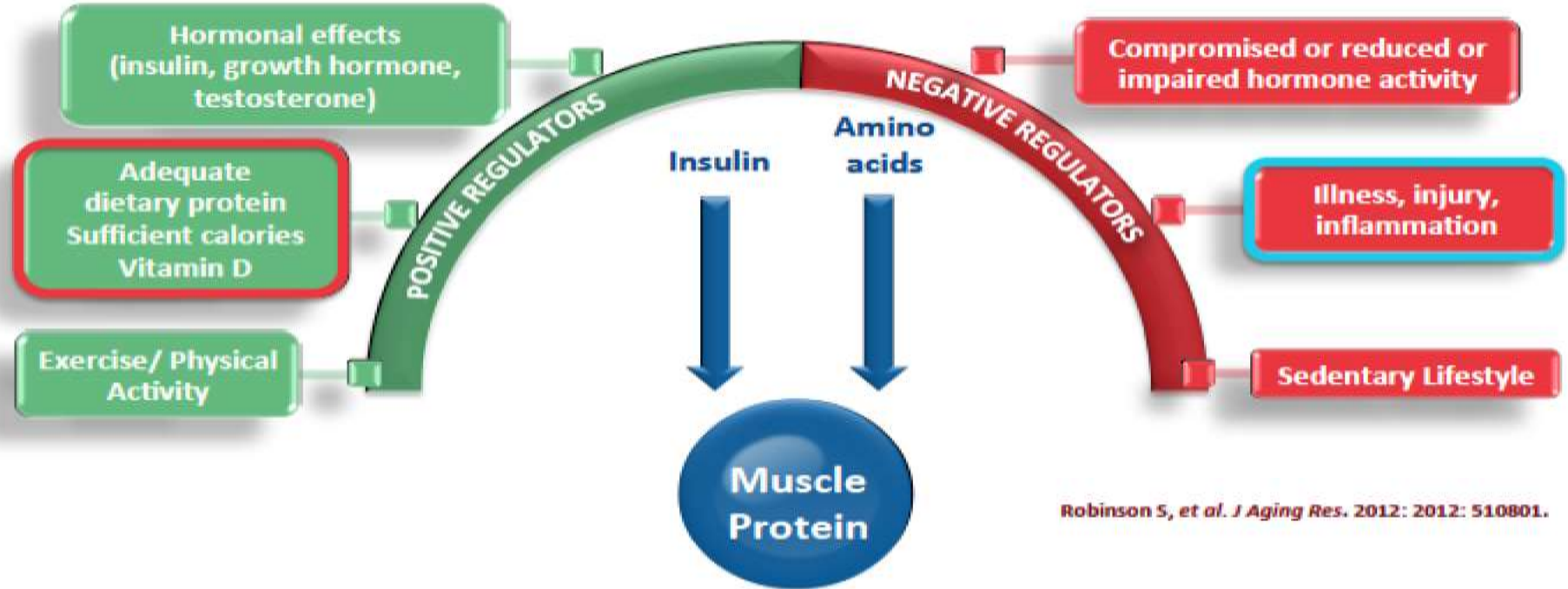
Lexell, 1991

MALE Testosterone Decline with Age



Aging and muscle

Factors that affect muscle mass



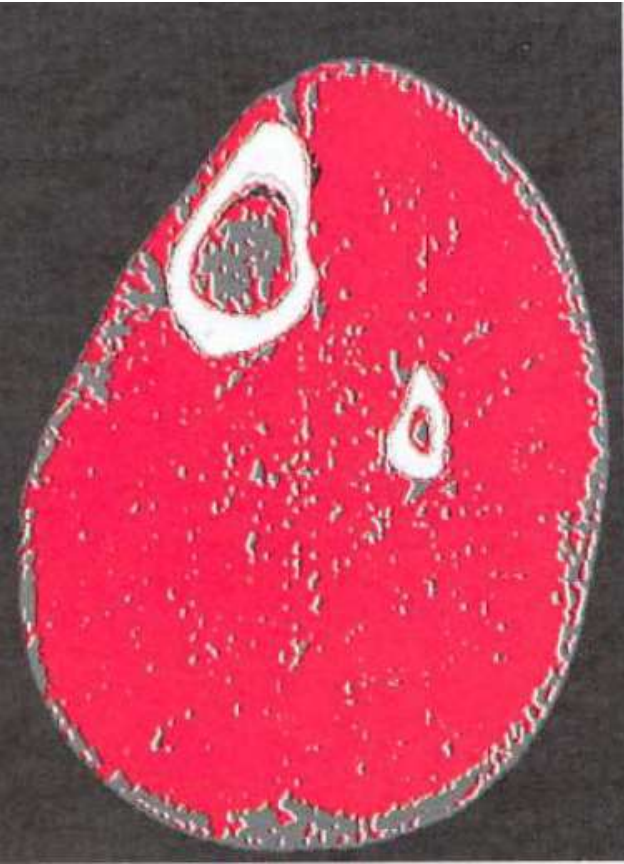
Robinson S, et al. *J Aging Res.* 2012; 2012: 510801.

La sarcopenia è stata identificata come una tra le condizioni che maggiormente contribuiscono alla comparsa della "fragilità" dell'anziano. Sulla base delle più recenti evidenze, la sinergia tra esercizio fisico e alimentazione, unitamente alla possibilità di modulare la composizione del *gut microbiota* con i probiotici, è in grado di favorire il processo antiossidante e la salute del mitocondrio, quindi della cellula muscolare, facilitando l'ingresso di micronutrienti fondamentali per la salute del muscolo.

Sarcopenia

Diminuzione della massa muscolare associata all'invecchiamento

Femmina 25 anni (BMI = 24.3 kg/m²)



Femmina 80 anni (BMI = 24.5 kg/m²)

**Perdita di massa muscolare pari
al 40% dai 20 ai 70 anni**

Rogers & Evans, 1993



Perdita di massa muscolare pari
al 40% dai 20 ai 70 anni

Rogers & Evans, 1993

Perdita di massa muscolare pari
al 6% per decade dai 30 ai 70

Fleg & Lakatta, 1988



Perdita di massa muscolare pari
al 40% dai 20 ai 70 anni

Rogers & Evans, 1993

Perdita di massa muscolare pari
al 6% per decade dai 30 ai 70

Fleg & Lakatta, 1988

**Perdita di massa muscolare del 1.4 -2.5% per
anno dopo i 60**

Frontera et al., 2000





Associations of Muscle Mass and Strength with All-Cause Mortality among US Older Adults

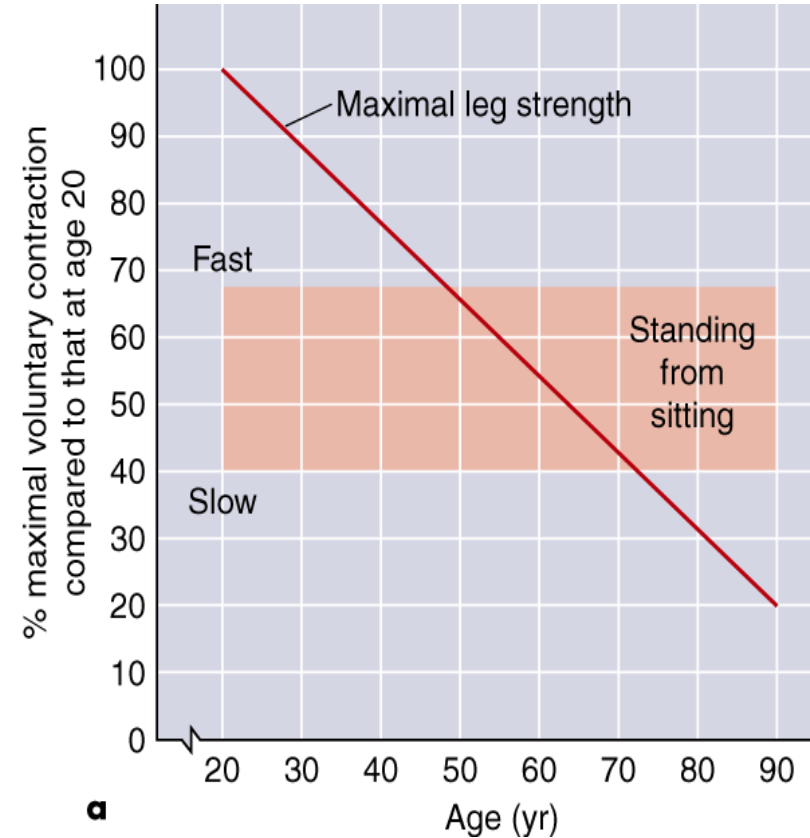
RAN LI^{1,2}, JIN XIA², XI ZHANG², WAMBUI GRACE GATHIRUA-MWANGI^{2,3}, JIANJUN GUO¹, YUFENG LI⁴, STEVE MCKENZIE⁵, and YIQING SONG²



CONCLUSIONI: una scarsa forza muscolare è associata ad un elevato rischio di mortalità per tutte le cause tra gli anziani statunitensi, indipendentemente dalla massa muscolare, presenza di sindrome metabolica, tempo di sedentarietà o quantità di attività fisica «per il tempo libero» (LTPA), indicando l'importanza della forza muscolare nella previsione degli «outcomes» di salute correlati all'invecchiamento negli anziani.

2 - FORZA MUSCOLARE

La perdita di massa e la minore efficacia degli enzimi muscolari si traducono in un calo del picco di forza isocinetica, della massima velocità di estensione e del massimo sforzo isometrico che, ancora conservato a 45 anni, decresce del 25% a 65 anni, del 35% a 70 anni, mentre nelle decadi successive la perdita di forza risulta ancora più marcata ed accelerata.



Ad esempio il 40% delle donne tra i 55-64, il 45% tra i 65-74 e il 65% tra i 75-84 anni non è in grado di sollevare un peso di 4.5 kg.

Perdita di forza con l'età

Perdita dell'8% per decade dopo i 45 Brooks, 1995

Possibile aumento fino ai 30

Plateau periodo 30- 50

Diminuzione 24-36% tra I 50-70 Larsson, 1979

Perdita del 35% in circa 10 anni negli 80enni Grabiner & Enoka 1995

La perdita di forza può anche essere non sempre proporzionale a quella di massa muscolare



Potenza (forza \times velocità)

- Diminuzione dei parametri di maschi e femmine di 70 anni confrontati con quelli di 20:

Forza Vertical Jump 50%

Potenza Vertical Jump 70-75%

Bosco & Komi, 1980

- Perdita di forza 1-2% per anno dopo i 60
- Perdita di potenza ~3.5% per anno

Skelton et al., 1994



3

FATTORI RESPONSABILI DELLE MODIFICHE DELLA MASSA E FUNZIONE MUSCOLARE COLLEGATE ALL'INVECCHIAMENTO

- **Eziologia dovuta a modifiche in:**

Status ormonale

Fattori neurali

Infiammazione

Età-collegati

intake proteico/calorico

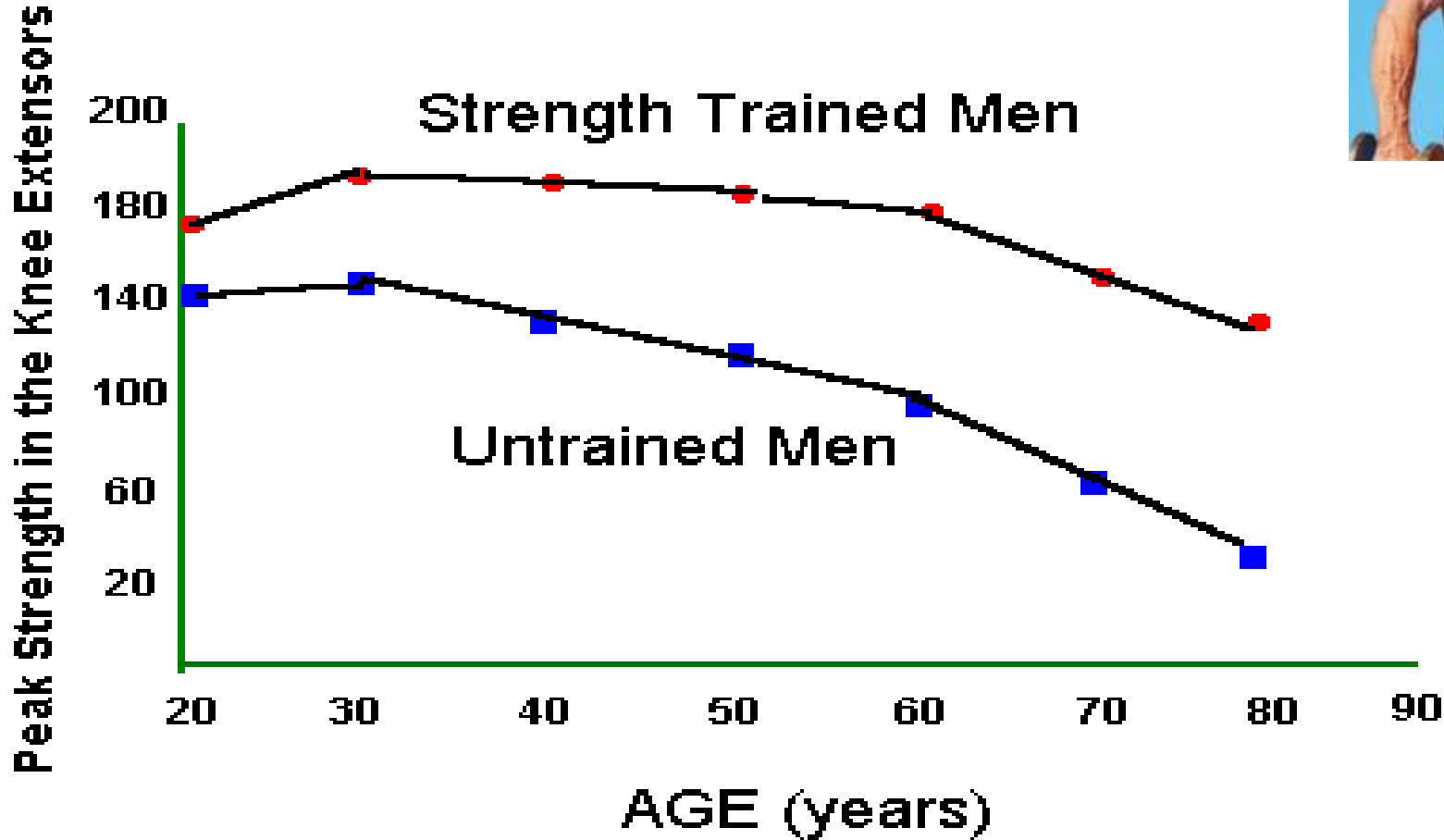
Atrofia da sedentarietà

Comportamentali

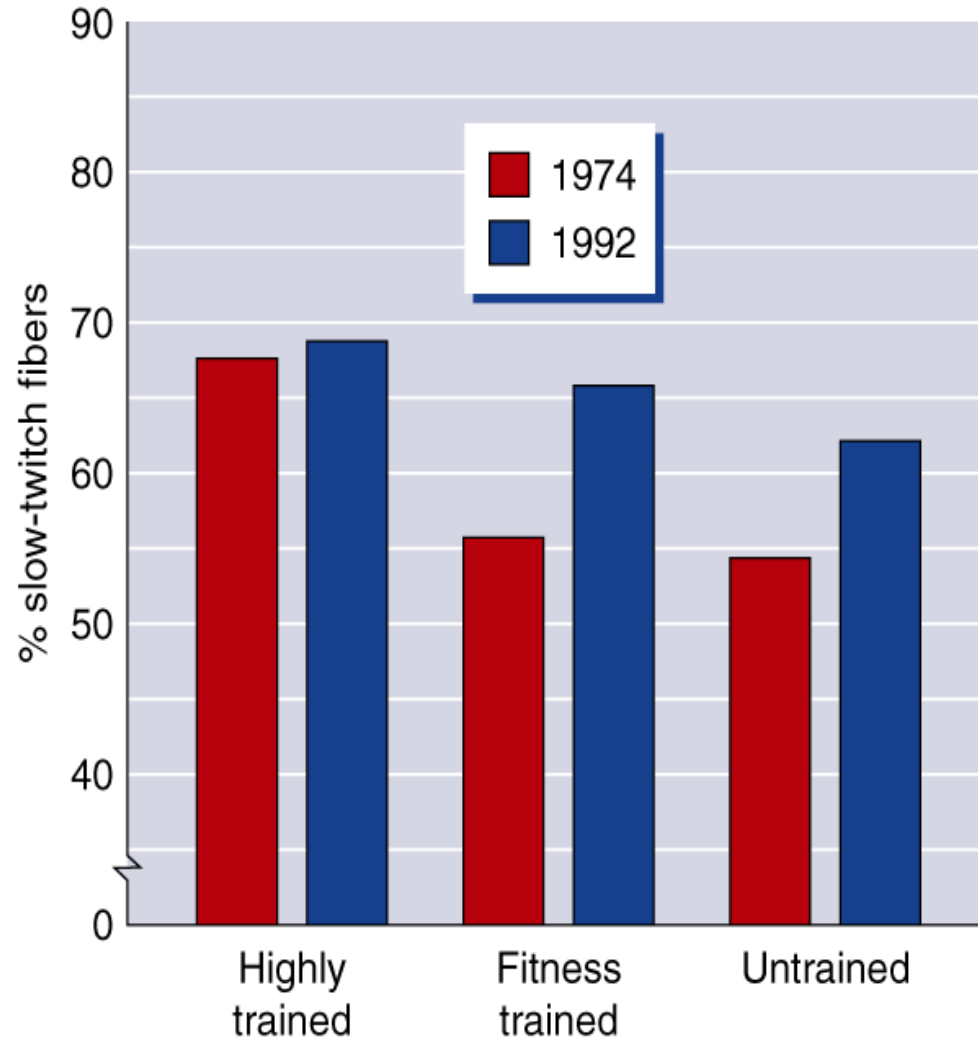


*Rosenberg 1989

4 - SARCOPENIA & ALLENAMENTO



MUSCLE FIBER CHANGES WITH AGING



Potential benefits of resistance training in the elderly

Factor	Response
Isometric strength	increase
Dynamic constant external resistance (DCER) strength	increase
Isokinetic strength	increase
Muscle cross-sectional area	increase
Muscle fiber size (fast twitch and slow twitch)	increase
Bone mineral density	increase
Percent body fat	decrease
Abdominal fat stores	decrease
Daily living tasks	improve
Flexibility	increase or no change
Risk of falls	decrease
Resting metabolic rate	increase
Glucose tolerance	improve

Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association

Maren S. Fragala,¹ Eduardo L. Cadore,² Sandor Dorgo,³ Mikel Izquierdo,⁴ William J. Kraemer,⁵ Mark D. Peterson,⁶ and Eric D. Ryan⁷

*Journal of Strength and Conditioning
Research 33(8)/2019–2052*



Questa Position Statement fornisce prove a sostegno delle raccomandazioni per un allenamento di forza di successo negli anziani:

- (a) variabili di progettazione del programma,
- (b) adattamenti fisiologici,
- (c) benefici funzionali,
- (d) considerazioni su fragilità, sarcopenia e altre condizioni croniche.

Mark D. Peterson, and Eric D. Ryan

L'obiettivo di questa Position Statement è di:

- a) favorire un approccio più unificato e olistico all'allenamento di forza negli anziani,
- b) promuovere i benefici funzionali e per la salute dell'allenamento di forza negli anziani,
- c) prevenire o minimizzare le paure e altre barriere all'attuazione di programmi di allenamento di forza negli anziani.



Changes in Frequency of Moderate to Vigorous Physical Activity (MVPA) in Older Adults (≥ 60 yrs.)



Decrease in Frequency of MVPA

1-2, 3-4, and ≥ 5 times of MVPA/week
to decreased frequency or
physically inactive

**Up to 27% Increased Risk
of Cardiovascular Disease**



Coronary Heart Disease



Stroke



Increase in Frequency of MVPA

Physically Inactive to
1-2, 3-4, and ≥ 5 times of MVPA/week

**Up to 11% Reduced Risk
of Cardiovascular Disease**



Coronary Heart Disease



Stroke

Take home figure Association of changes in exercise frequency and subsequent alterations in cardiovascular disease risk in adults aged 60 years and older.


DNA Is Not Destiny

From the minute of conception to the minute of our deaths, nothing is more natural than aging. Recently, our understanding of this process has changed from a belief that there was nothing we can do to influence the process to an understanding that we can shape our gene transcription via choices we make. This hope is based on the discovery of telomeres, the DNA caps at the end of chromosomes that are known to protect genetic material from damage. With each cell division, usually 50–70 per cell lifespan, the telomeres shorten, and with the shortening come age-related diseases. When the telomeres become too short, the cell can no longer divide and will die.



Review

Physical Activity and Nutrition: Two Promising Strategies for Telomere Maintenance?

Estelle Balan ¹, Anabelle Decottignies ² and Louise Deldicque ^{1,*} 

¹ Institute of Neuroscience, Université catholique de Louvain, Place Pierre de Coubertin 1 L8.10.01, 1348 Louvain-La-Neuve, Belgium; estelle.balan@uclouvain.be

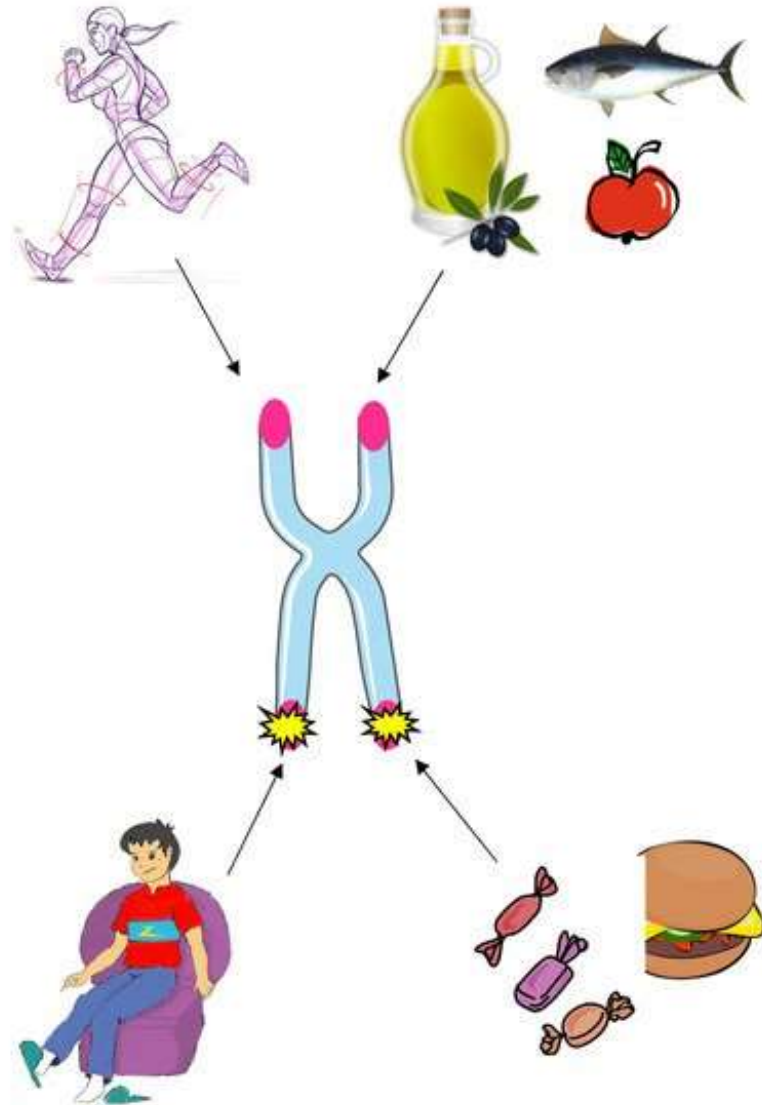
² De Duve Institute, Université catholique de Louvain, Avenue Hippocrate 75, 1200 Brussels, Belgium; anabelle.decottignies@uclouvain.be

* Correspondence: louise.deldicque@uclouvain.be; Tel.: +32-10-474443

Received: 14 November 2018; Accepted: 5 December 2018; Published: 7 December 2018



Inflammation & Oxidative Stress



Recent studies show that mobility and smart nutrition can change telomere length and thus shape aging. A landmark study in Lancet Oncology found prostate cancer patients who implemented positive lifestyle habits including regular mobility, smart plant-based nutrition, mindfulness practices and quit smoking increased their telomere length more than 10% over 5 years when compared to sedentary controls. The more subjects strictly adhered to the mobility and nutrition regimen, the more length their telomeres obtained.

Multiple lifestyle factors including mobility, nutrition, BMI management, moderate alcohol intake and not smoking seem to work in concert to protect telomeres and thus influence aging. In a Harvard study of more than 5000 women, these 5 lifestyle habits practised in concert resulted in dramatic telomere increased on >30%, while habits practised individually had little effect.



Effetti dell'attività fisica sull'invecchiamento

Prevenzione e riduzione del rischio di malattie croniche

- ↓ di tutte le cause di morte
- malattie coronariche
- diabete
- ictus e patologie vascolari periferiche
- neoplasia colon e mammella
- fratture dell'anca
- disturbi muscolo-scheletrici
- ↓ rischio cadute
- controllo del peso
- controllo della pressione arteriosa
- miglioramento assetto lipidico

Benefici sullo stato funzionale

- mantenimento della forza muscolare
- aumento della densità ossea
- miglioramento della qualità della vita
- mantenimento delle funzioni fisiologiche
- miglioramento delle funzioni collegate alle necessità quotidiane
- miglioramento delle funzioni cognitive

Benefici psicologici e sul «well-being»

- ↓ ansia e depressione
- ↓ stress
- miglioramento della «soddisfazione della propria vita»
- aumento dell'auto-stima
- miglioramento della qualità del sonno

Benefici sociali

- coinvolgimento della comunità
- reti sociali
- supporto sociale
- attività fisica intergenerazionale



*Non si può impedire di invecchiare, ma si può impedire di diventare vecchi.
(Henri Matisse)*