

VALUTAZIONI FUNZIONALI II

Corso di Laurea in Scienze Motorie
Fabio Manfredini
Nicola Lamberti

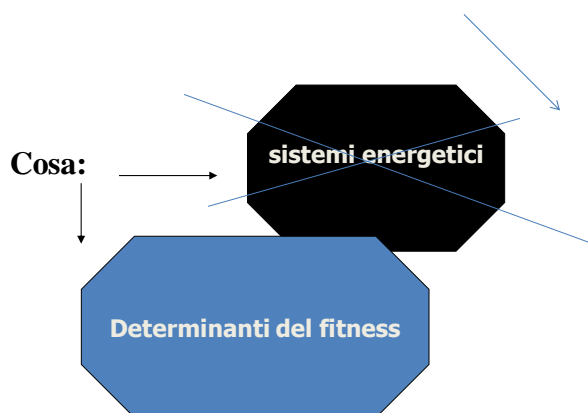


Università
degli Studi
di Ferrara

Facoltà di Medicina,
Farmacia
e Prevenzione

- Materiale delle lezioni, sarà reperibile nel minisito dell'insegnamento;

Raccomandazione importante: Il materiale delle lezioni è riservato agli studenti UniFE ed è fatto divieto di diffonderlo in qualsiasi maniera, potendo contenere immagini/filmati per i quali valgono i diritti di copyright.



Cosa:

determinanti del fitness

Efficienza cardiovascolare
mobilità
Flessibilità
Forza

Problematiche pre –test

- Che attività
- Eleggibilità
- Definizione delle caratteristiche della performance
- Scelta del test/della batteria di test
- Condizioni pre test
- Esecuzione del test

Problematiche pre –test

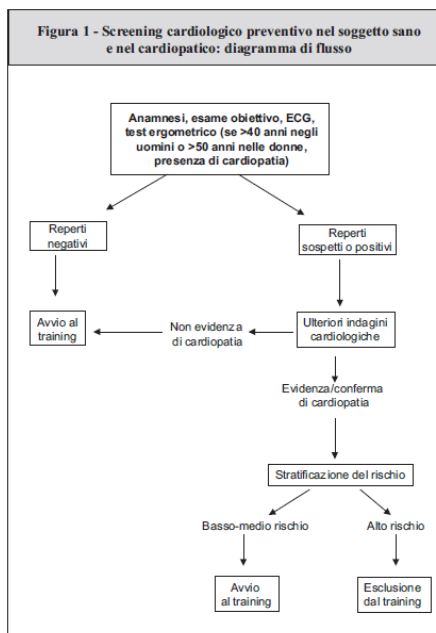
- Che attività
- Eleggibilità
- Definizione delle caratteristiche della performance
 - Semplice (poco tecnica)
 - Gradita
 - A medio-bassa intensità
 - aerobica

- Eleggibilità

Fattori limitanti

(comorbidità relative al trasporto ossigeno, comorbidità articolari, ossee muscolari, disabilità, disturbi del cammino: claudicatio, atassia, parkinsonismi, patologie cerebellari)
pregresse amputazioni, deficit cognitivi ecc)

Valutazione clinica



**RISCHI CARDIOVASCOLARI DELL'ESERCIZIO FISICO
E SCREENING CARDIOLOGICO PREVENTIVO**

Franco Giada, Antonio Pelliccia, Domenico Corrado,
Roberto Bettini, Gaetano Thiene

65

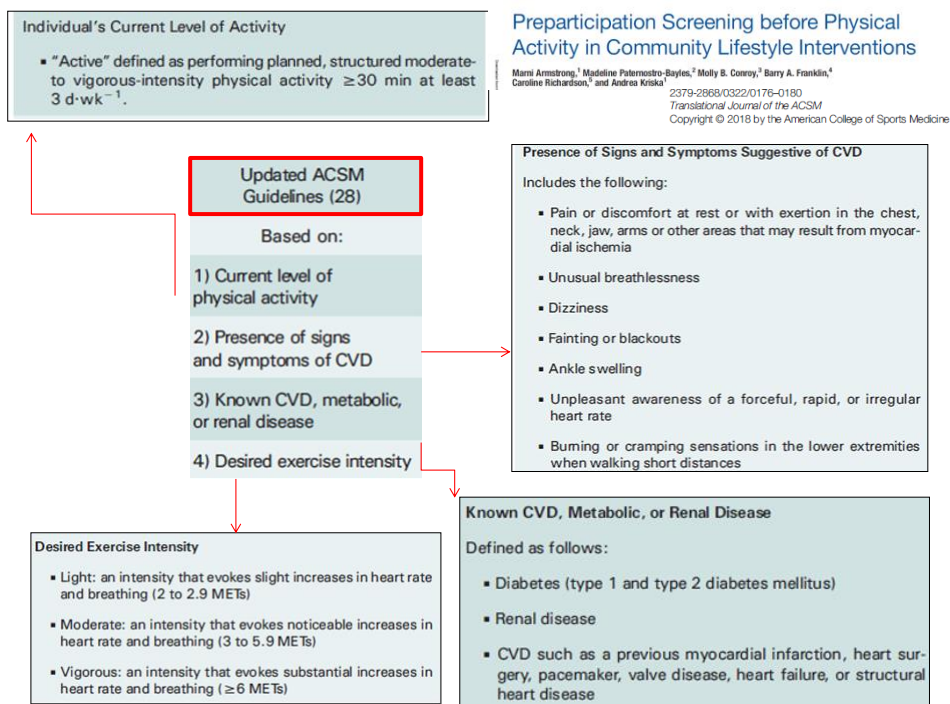
Tabella 2 - Criteri di valutazione del "rischio" per l'esercizio fisico nella cardiopatia ischemica (modificata da⁷)

Basso rischio

- Capacità funzionale >7 METs
- Normale incremento di FC e PA durante test da sforzo
- Assenza di angina o segni ECG di ischemia a riposo o da sforzo
- Assenza di aritmie ventricolari complesse a riposo e da sforzo
- Frazione di eiezione >50%
- Infarto o procedura di rivascularizzazione non complicata
- Assenza di scompenso cardiaco
- Assenza di sintomatologia depressiva

Alto rischio

- Presenza di anormale comportamento di FC o PA durante test da sforzo (incompetenza cronotropa/riduzione PA da sforzo)
- Angina o segni ECG di ischemia a riposo, o silente da sforzo a bassa soglia
- Presenza di aritmie ventricolari complesse a riposo e da sforzo
- Frazione di eiezione < 40%
- Infarto o procedura di rivascularizzazione complicata
- Storia di arresto cardiaco o morte improvvisa
- Presenza di scompenso cardiaco
- Presenza di sintomatologia depressiva



Scelta del test/della batteria di test

- Da campo o da laboratorio?
- Massimale o sottomassimale?
- Quando possibile con monitoraggio parametri vitali di interesse

Scelta del test/della batteria di test

- **Singolo o batteria?**
- Obiettivo (cosa vogliamo conoscere) outcome studio, programma di lavoro, che lavoro?
- Tipologia di intervento
- Condizioni del paziente
- Tempo disponibile
- Esperienza operatori e strumentazione disponibile

Scelta del test/della batteria di test

- Ergometro?
- Dipende dalle condizioni e dagli obiettivi
- Disponibilità della struttura
- Specificità

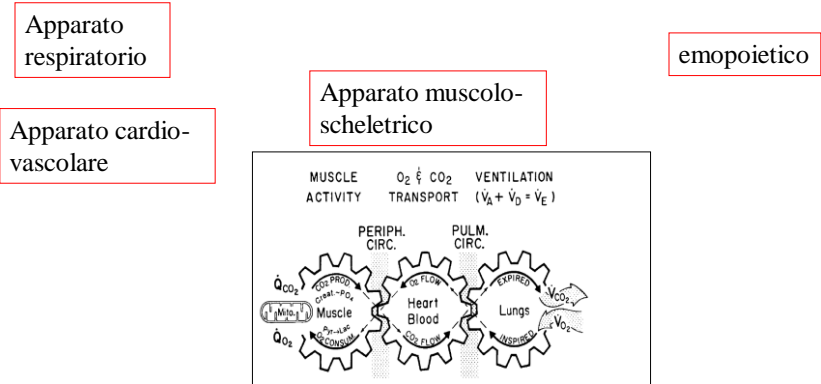
Preferibile tappeto rotante-cicloergometro in alcuni casi

Problematiche pre –test

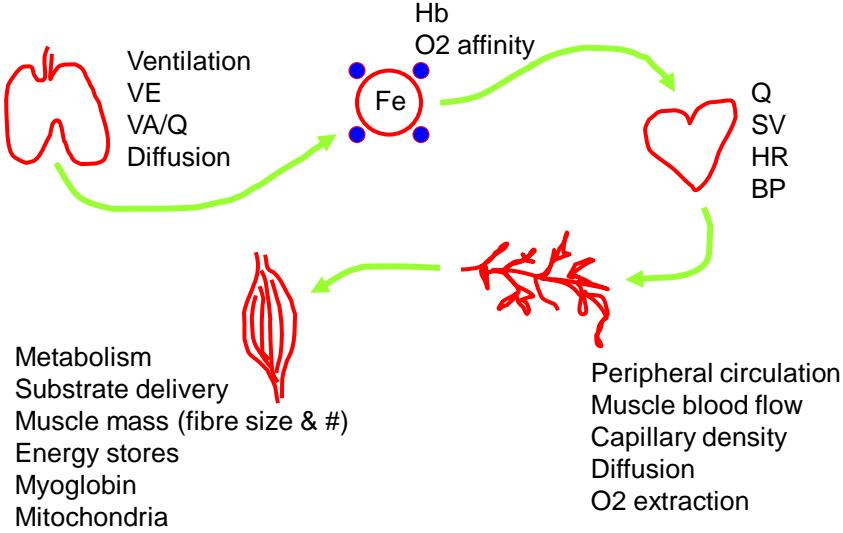
- Condizioni pre test
- soggetto riposato –alimentato (attenzione ai diabetici) – idratato
- Non importanti sforzi precedenti 24-48 ore
- Tenuta comoda scarpe comode
- Terapia abituale regolarmente assunta (insulina, betabloccante)
- Senza fretta- spiegare programma e test

Potenza aerobica, efficienza cardiovascolare,

TEST DA SFORZO CARDIOPOLMONARE



Fattori del $VO_{2,max}$



CPET

- ERGOMETRI
- 1. Cicloergometro
- 2. Tappeto rotante
- 3. Ergometro a manovella
- SISTEMI DI CAMPIONAMENTO A CIRCUITO APERTO,

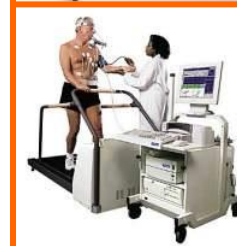
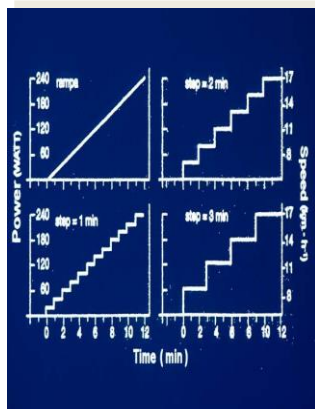


Tabella 1 - Applicazioni cliniche e specificità diagnostiche del test cardiopolmonare

- Diagnosi differenziale delle cause di deficit funzionale
- Severità dello scompenso cardiocircolatorio
- Indicazioni al trapianto cardiaco
- Prognosi dello scompenso cardiaco
- Diagnosi di ischemia miocardica
- Diagnosi di patologia polmonare (ostruttiva, restrittiva, vasculopatia)
- Shunt destro-sinistro
- Stima della gittata cardiaca
- Valutazione del rischio preoperatorio
- Efficacia di un trattamento (farmaci, training, riabilitazione)
- Valutazione funzionale in campo medico sportivo

Tratto da: *Il test da sforzo cardiopolmonare*, Romualdo Belardinelli, Ed. Midia 2006



TEST DA SFORZO CARDIO-RESPIRATORIO: MISURE e informazioni

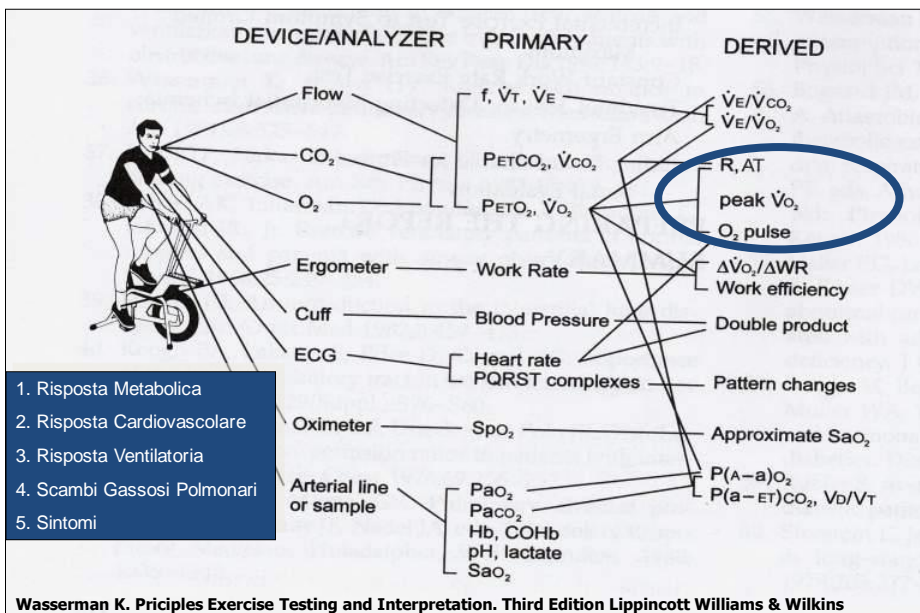


TABLE 9. INDICATIONS FOR EXERCISE TERMINATION

- Chest pain suggestive of ischemia
- Ischemic ECG changes
- Complex ectopy
- Second or third degree heart block
- Fall in systolic pressure > 20 mm Hg from the highest value during the test
- Hypertension (> 250 mm Hg systolic; > 120 mm Hg diastolic)
- Severe desaturation: Sp_o₂ ≤ 80% when accompanied by symptoms and signs of severe hypoxemia
- Sudden pallor
- Loss of coordination
- Mental confusion
- Dizziness or faintness
- Signs of respiratory failure

American Thoracic Society/
American College of Chest Physicians

ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary
Exercise Testing

This document is copyrighted by the American Thoracic Society (ATS) and the American College of Chest Physicians (ACCP).
For information on this ATS/ACCP Statement, please contact the American Thoracic Society, 520 North Dearborn Street, Chicago, IL 60610, or the American College of Chest Physicians, 733 North Independence Avenue, Philadelphia, PA 19106.

Definition of abbreviations: ECG = electrocardiogram; Sp_o₂ = arterial oxygen saturation as indicated by pulse oximetry.
Adapted by permission from References 12, 14, 43, and 281.

Informazioni dal CPET

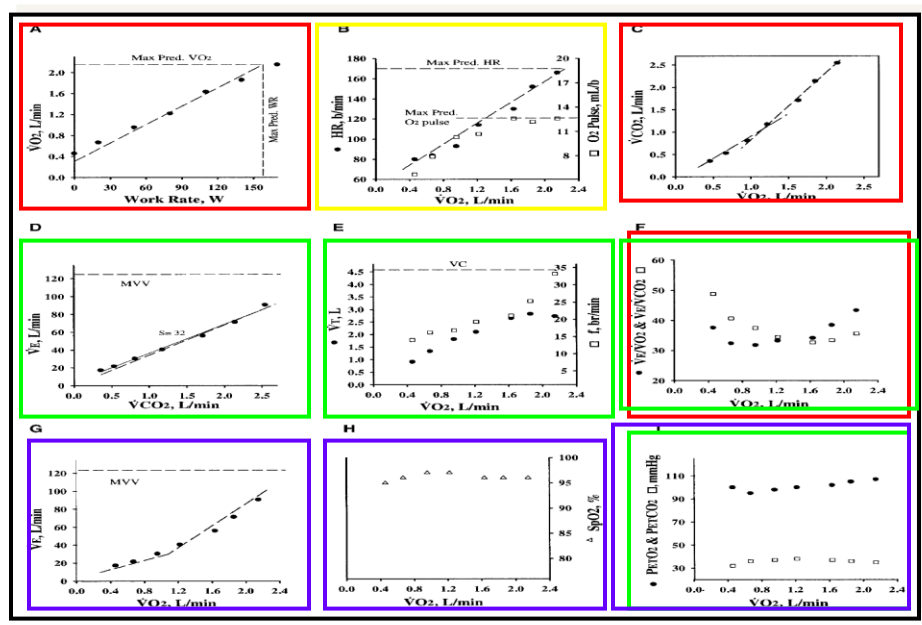
- 1. Risposta Metabolica
- 2. Risposta Cardiovascolare
- 3. Risposta Ventilatoria
- 4. Scambi Gassosi Polmonari
- 5. Sintomi

TABLE 11. SUGGESTED GRAPHIC INTERRELATIONSHIPS OF KEY CARDIOPULMONARY VARIABLES DURING EXERCISE

Ordinate (y axis)	Abscissa (x axis)
$\dot{V}O_2$	Work rate
\dot{V}_E	$\dot{V}CO_2$ or $\dot{V}O_2$
V_T and f_R	$\dot{V}O_2$
HR and O_2 pulse	$\dot{V}O_2$
$\dot{V}CO_2$	$\dot{V}O_2$
$\dot{V}_E/\dot{V}O_2$ and $\dot{V}_E/\dot{V}CO_2$	$\dot{V}O_2$
$P_{ET}O_2$ and $P_{ET}CO_2$	$\dot{V}O_2$
PaO_2 , $P(A-a)O_2$, and SaO_2	$\dot{V}O_2$
$PaCO_2$ and V_D/V_T	$\dot{V}O_2$
$[La^-]$ or HCO_3^-	$\dot{V}O_2$

Definition of abbreviations: See Table 10.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA CONSIGLIATA DALL'ATS
Soggetto Normale



VO2max:

VO2 lavoro svolto (Work Rate o WR) aumenta linearmente fino a raggiungere un plateau

Senza plateau: **VO2 di picco**

Risposta Metabolica



Il VO2 alla soglia anaerobica.

è un buon predittore della capacità d'esercizio
 V-slope: VCO2 e VO2 messi in correlazione l'uno con l'altro.

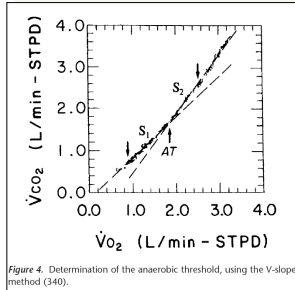


Figure 4. Determination of the anaerobic threshold, using the V-slope method (340).

slope $\Delta VO_2 / \Delta WR$:

stima l'efficienza meccanica del sistema muscolo- scheletrico;

indipendente da sesso, età e altezza
 8.5-11 ml/min per watt.

DETERMINAZIONE NON INVASIVA DELLA AT

METODO DEL V-SLOPE

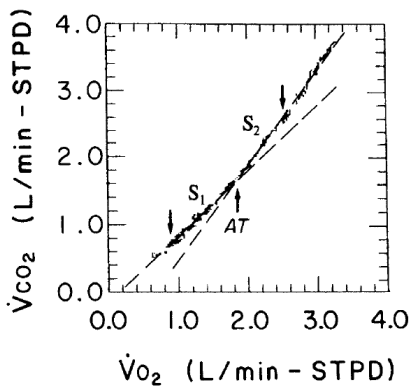


Figure 4. Determination of the anaerobic threshold, using the V-slope method (340).

METODO DEGLI EQUIVALENTI VENTILATORI

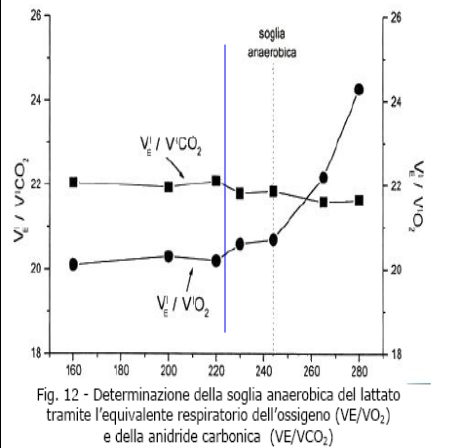
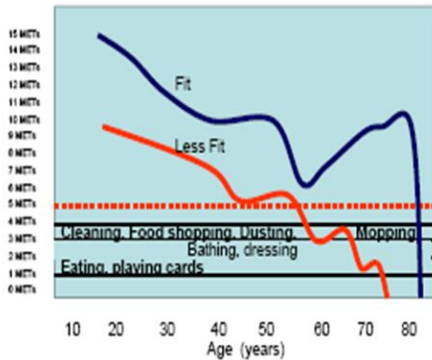


Fig. 12 - Determinazione della soglia anaerobica del lattato tramite l'equivalente respiratorio dell'ossigeno (VE/VO_2) e della anidride carbonica (VE/VCO_2)

Why Aerobic Fitness Is Important!



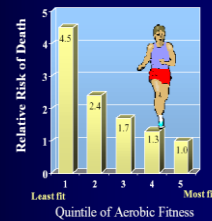
Exercise capacity < 5METs indicates a higher mortality rate

Franklin BA. Survival of the fittest: evidence for high-risk and cardioprotective fitness levels. *Curr Sports Med Rep.* 2002;5:257-259.

Significato del VO2max

Exercise Capacity Predicts Mortality

- Study includes 6213 men tested on treadmill to determine aerobic capacity
- Overall mortality was determined after 6.2 yrs
- Adjusting for age, peak aerobic capacity was a strong predictor of mortality rates



NEJM, 346:793-801, Mar 14, 2002

© 2002, PrevMedia LLC

Scopenso cardiaco:

Table 22. Guidelines for Peak Exercise Oxygen Uptake as a Criterion for Cardiac Transplantation¹⁴

Category for Transplant	Peak VO ₂ (mL/kg/min)
Accepted indication	<10
Probable indication	<14
Inadequate indication	>15

VO₂ indicates oxygen uptake.

Scelte Terapeutiche (trapianto)

Table 21. Classification of Exercise Capacity in Patients With Heart Failure, Based on Peak Oxygen Uptake and Ventilatory Anaerobic Threshold¹⁸²

Class	Impairment	Peak VO ₂ (mL/kg/min)	VAT (mL/kg/min)
A	None to mild	>20	>14
B	Mild to moderate	16-20	11-14
C	Moderate to severe	10-16	8-11
D	Severe	<10	<8

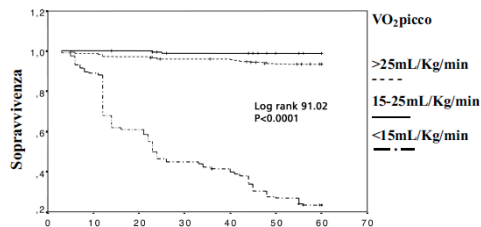
VO₂ indicates oxygen uptake; and VAT, ventilatory anaerobic threshold.

stratificazione

prognosi

L'ESERCIZIO FISICO NEL PAZIENTE CON INSUFFICIENZA CARDIACA CRONICA E NEL PAZIENTE SOTTOPOSTO A TRAPIANTO CARDIACO
 Romano Belardelli, Piergiuseppe Agostoni, LA PRESCRIZIONE DELL'ESERCIZIO FISICO IN AMBITO CARDIOLOGICO
 Documento Cardiologico di Consenso della Task Force Multisocietaria

Figura 1 – Curve di sopravvivenza stratificate per VO₂ piccolo



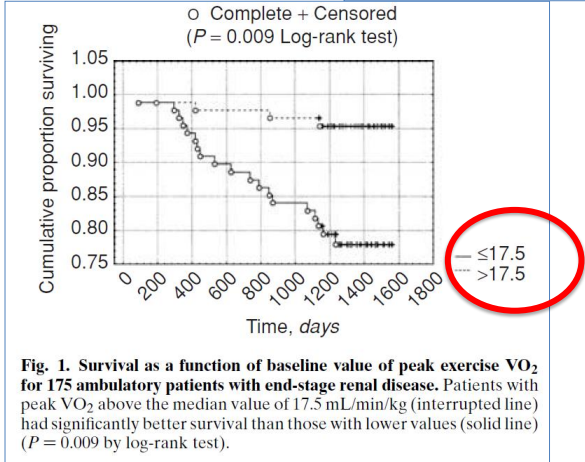
Un VO₂ piccolo <15 mL/kg/min identifica i soggetti con prognosi peggiore. Dati ricavati da 5.400 test cardiopolmonari effettuati in soggetti sani e in pazienti con varie patologie cardiovascolari (ref. 13).

Kidney International, Vol. 65 (2004), pp 719-724

Exercise capacity as a predictor of survival among ambulatory patients with end-stage renal disease

KATHY E. SIETSEMA, ANTONINO AMATO, SHARON G. ADLER, and ERIC P. BRASS

Harbor-UCLA Research and Education Institute; and Sigma Tau Research, Inc.



POLSO DI O2

RELAZIONE HR-VO2



ml di O2 consumati per battito
stima di massima dello stroke volume

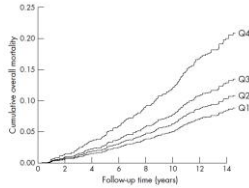
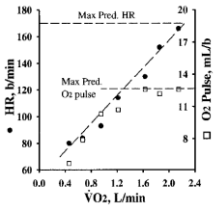
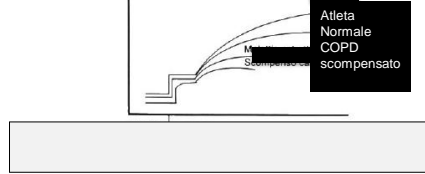


Figure 1 Multivariable-adjusted cumulative curves for overall mortality in men without coronary heart disease or the regular use of β blockers according to quartiles (Q) of peak oxygen pulse during an average follow-up of 14 years (Q1, > 17.8 ml/beat; Q2, 15.7-17.8 ml/beat; Q3, 13.5-15.7 ml/beat; Q4, < 13.5 ml/beat).

POLSO DI O2



CARDIOVASCULAR MEDICINE

Peak oxygen pulse during exercise as a predictor for coronary heart disease and all cause death

J A Laukkanen, S Kurl, J T Salonen, T A Lakka, R Rouramoa



Heart 2006;92:1219-1224. doi: 10.1136/hrt.2005.074817

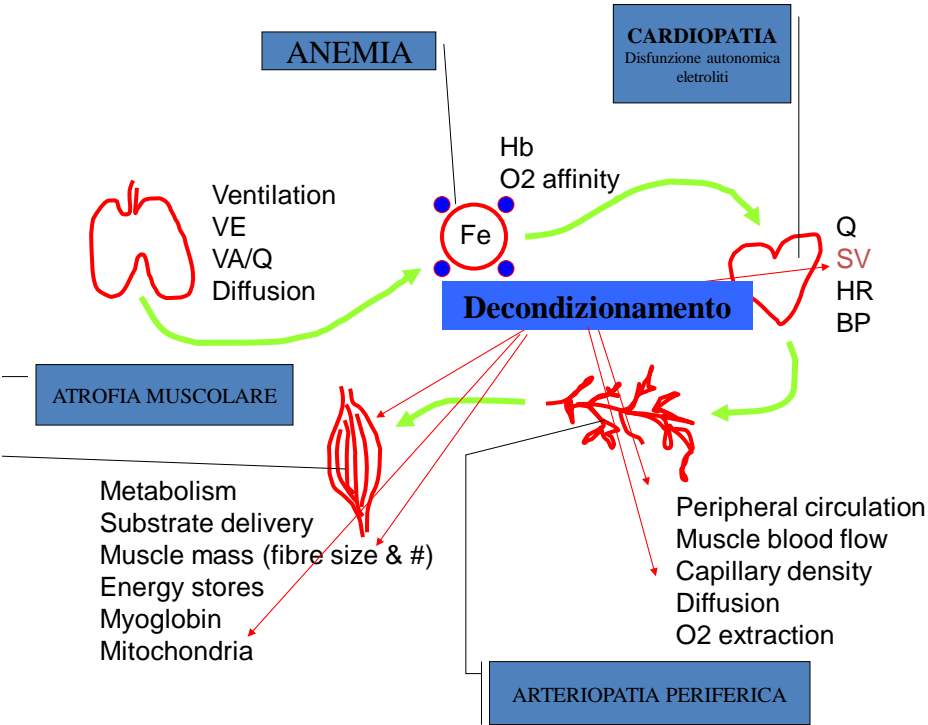
Percentile Values for Maximal Aerobic Power (ml/kg/min) Women

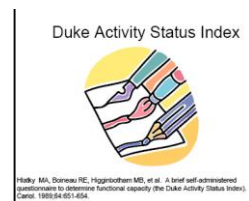
Percentile	Age				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
90	44.2	41.0	39.5	35.2	35.2
80	41.0	38.6	36.3	32.3	31.2
70	38.1	36.7	33.8	30.9	29.4
60	36.7	34.6	32.3	29.4	27.2
50	35.2	33.8	30.9	28.2	25.8
40	33.8	32.3	29.5	26.9	24.5
30	32.3	30.5	28.3	25.5	23.8
20	30.6	28.7	26.5	24.4	22.8
10	28.4	26.5	25.1	23.3	20.8

Age (years) MEN

	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65+
strong	> 50	> 50	> 51	> 45	> 41	> 37
good	42-50	40-50	40-51	38-45	36-41	33-37
above average	37-51	33-46	33-42	30-38	27-35	24-32
average	32-46	30-42	30-35	27-35	26-31	24-28
below average	27-41	25-35	24-33	23-31	20-28	18-25
poor	20-35	20-34	20-30	20-28	20	20-21
very poor	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

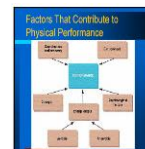
10-20 ml/02/Kg





La mobilità

- La difficoltà nel cammino è un aspetto fondamentale di molte patologie e in particolare delle patologie neurologiche
- La perdita di mobilità è l'attività della vita quotidiana a cui il paziente dà forse maggior valore



- Secondo la “international classification of functioning (ICF)”
- **Mobilità: l’abilità individuale di muoversi con efficacia nel proprio ambiente**
- Performance: ciò che un individuo fa nel proprio ambiente
- Capacità: abilità nell’ eseguire una funzione o una azione

Ciò ha un impatto nella metodologia di valutazione della mobilità .

La difficoltà nel cammino può rappresentare

- un marker sia di disabilità
- di progressione della malattia
- e dunque rappresenta un importante misura di outcome nel trattamento e riabilitazione di malattie come MS e Parkinson (PD).
- In alcuni casi la misurazione della mobilità può avere diretta influenza sull’accesso al trattamento in MS,
- Es. eleggibilità per farmaci attivi sulla malattia determinato dalla massima distanza di cammino .

•Aspetti della misurazione della mobilità

- non vi è un gold standard per la valutazione che dia una misura della mobilità in una comunità ovvero della performance

Scale Funzionali

- La mancanza di un 'gold standard' per misurare l'impatto della malattia sulla mobilità ha portato ad una proliferazione di scale .
- **La maggioranza sono scale ordinali**
- Ordine con cui un valore è meglio di un altro
anche se gli intervalli tra valori possono essere variabili
-
- Queste scale si basano sia sulla attività osservata (dunque con le stesse limitazione del tempo di cammino)
- O su questionari del paziente o del familiare (questa può dare informazioni accurate qualitative sulla mobilità ma ha severe limitazioni funzionali)
- Uso di aiuti (es bastone) può contribuire allo score relativamnte alla mobilità, e.g. the Kurtzke expanded disability scale (EDSS).
-

Scale di mobilità specifica (RMI) (AI)
Scale di disabilità (EDSS, UKNDS)

- **Rivermead Mobility Index (RMI)**

- **Si basa su una scala ordinale derivata da domande sulla mobilità e sulla osservazione della postura**

- **Buone capacità psicometriche e sensibile ai cambiamenti più dell'ambulation index and gait speed in MS.**

- **Usato come misura di outcome in molti studi RCTs, anche per MS.**

- **Non chiara la relazione con la mobilità nella vita reale**

RIVERMEAD MOBILITY INDEX

COPYRIGHT: RIVERMEAD REHABILITATION CENTRE, ABINGDON ROAD, OXFORD OX1 4XD.
(Reproduce freely but acknowledge source.)

Score 0 = No 1 = Yes

PATIENT'S NAME:

HOSPITAL NUMBER:

DATE

- Do you turn over from your back to your side without help?
- From lying in bed, are you able to get up to sit on the edge of the bed on your own?
- Could you sit on the edge of the bed without holding on for 10 seconds?
- Can you (using hands and an aid if necessary) stand up from a chair in less than 15 seconds, and stand there for 15 seconds,
- Observe patient standing for 10 seconds without any aid.
- Are you able to move from bed to chair and back without any help?
- Can you walk 10 metres with an aid if necessary but with no standby help?
- Can you manage a flight of steps alone, without help?
- Do you walk around outside alone, on pavements?
- Can you walk 10 metres inside with no caliper, splint or aid and no standby help?
- If you drop something on the floor, can you manage to walk 5 metres to pick it up and walk back?
- Can you walk over uneven ground (grass, gravel, dirt, snow or ice) without help?
- Can you get in and out of a shower or bath unsupervised, and wash yourself?
- Are you able to climb up and down four steps with no rail but using an aid if necessary?
- Could you run 10 metres in 4 seconds without limping?

Ambulation Index (AI)

- Scala semiquantitativa ordinale (score 0–10),
- Basata sulla disabilità del cammino, sull'uso di aiuti, e sul tempo di percorrenza di 25 piedi

(Hauser) Ambulation Index

walking abilities: e.g. 0 - asymptomatic, fully active; 4 - requires unilateral support to walk, walks 25 feet in 20 seconds or less; 9 - restricted to wheelchair, unable to transfer self independently.

Veloce esecuzione: 1 - 2 minutes

Equipment

Stopwatch for timed tests, walking aids (stick, crutches or assistant)

Patient population

Neurology e.g. multiple sclerosis, stroke or other neurological conditions with alteration in walking abilities. There may be other populations involved in other studies.

Reference

Hauser SL, Dawson DM, Leirich JR, et al (1983) Intensive immunosuppression in progressive multiple sclerosis. A randomised, three-arm study of high-dose intravenous cyclophosphamide, plasma exchange, and ACTH *The New England Journal of Medicine* 308, 4, 173-180.

SCALE DI DISABILITA'

Kurtzke Expanded Disability Severity Scale (EDSS)

EDSS: score derivato dalla valutazione dell'esaminatore
Scala ordinale
Prima misura di outcome in multiple sclerosis.

Misura dalla limitazione alla disabilità, con la parte centrale legata alla mobilità

Poco sensibile

Variabilità giornaliera della massima distanza di cammino

Spesso questo è un parametro riferito o poco accurato

Multiple Sclerosis Kurtzke disability status scale	
Patient name:	Date:
1	No disability & minimal neurologic sign
2	Minimal disability - slight weakness or stiffness, mild disturbance of gait or mild visual disturbance
3	Moderate disability - monoparesis (partial or incomplete paralysis affecting one or part of one extremity) mild hemiparesis (slight paralysis affecting one side of body) moderate ataxia, disturbing sensory loss, prominent urinary or eye symptom or a combination of lesser dysfunction
4	Relatively severe disability, but fully ambulatory without aid, self sufficient and able to be up and about 12 hours a day, does not prevent the ability to work or carry on normal living activities, excluding sexual dysfunction
5	Disability is severe enough to preclude working, maximal motor function involves walking unaided up to 500 meters
6	Needs assistance walking, for example a cane, crutches, or braces
7	Essentially restricted to a wheelchair but able to wheel oneself and enter and leave the chair without assistance
8	Essentially restricted to bed or a chair, retains many self care functions and has effective use of arms
9	Helpless and bedridden
10	Death due to MS - results from respiratory paralysis, coma of uncertain origin, or following repeated or prolonged epileptic seizures

Multiple Sclerosis Kurtzke disability status scale	
Patient name:	Date:
1	No disability & minimal neurologic sign
2	Minimal disability - slight weakness or stiffness, mild disturbance of gait or mild visual disturbance
3	Moderate disability - monoparesis (partial or incomplete paralysis affecting one or part of one extremity) mild hemiparesis (slight paralysis affecting one side of body) moderate ataxia, disturbing sensory loss, prominent urinary or eye symptom or a combination of lesser dysfunction
4	Relatively severe disability, but fully ambulatory without aid, self sufficient and able to be up and about 12 hours a day, does not prevent the ability to work or carry on normal living activities, excluding sexual dysfunction
5	Disability is severe enough to preclude working, maximal motor function involves walking unaided up to 500 meters
6	Needs assistance walking, for example a cane, crutches, or braces
7	Essentially restricted to a wheelchair but able to wheel oneself and enter and leave the chair without assistance
8	Essentially restricted to bed or a chair, retains many self care functions and has effective use of arms
9	Helpless and bedridden
10	Death due to MS - results from respiratory paralysis, coma of uncertain origin, or following repeated or prolonged epileptic seizures

How Physically Active Are You?



An assessment of level and intensity of physical activity

© 2016 University of Pittsburgh Medical Center. Permission is granted to reproduce without permission, except the logo and the name.

7 items +2
Istruzioni
Immagini per paziente

Rapid Assessment of Physical Activity

Physical Activities are activities where you move and increase your heart rate while in waking state, whether you do them for pleasure, work, or transportation.

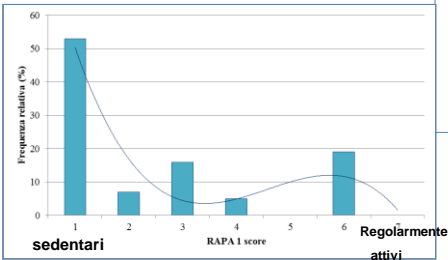
The following questions ask about the amount and intensity of physical activity you usually do. The intensity of the activity is related to the amount of energy you use to do these activities.

Examples of physical activity intensity levels:

Light activities
 • your heart beats slightly faster than normal
 • you can talk and sing

Moderate activities
 • your heart beats faster than normal
 • you can talk but not sing

Vigorous activities
 • your heart rate increases a lot
 • you can't talk or your talking is broken up by breathlessness



How physically active are you? (WHICH ONE BEST DESCRIBES YOU?)

Does this accurately describe you?

	Yes	No
1 I rarely or never do any physical activities.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 I do some light or moderate physical activities, but not every week.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 I do some light physical activity every week.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 I do moderate physical activities every week, but less than 30 minutes a day or 5 days a week.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 I do vigorous physical activities every week, but less than 20 minutes a day or 3 days a week.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 I do 30 minutes or more a day of moderate physical activities, 5 or more days a week.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 I do 20 minutes or more a day of vigorous physical activities, 3 or more days a week.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 I do activities to increase muscle strength, such as lifting weights or calisthenics, once a week or more.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 I do activities to improve flexibility, such as stretching or yoga, once a week or more.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ID # _____
Today's Date _____

score RAPA 1 – distanza percorsa 6MWT
($r = 0,48$; $p < 0,0001$).

MISURA DI ABILITA' GLOBALE E DI PARTECIPAZIONE

▪ MISURE DERIVATE DAL PAZIENTE

▪ Danno una idea di performance percepita più che di capacità

- Quality of life measures SF-36
- 8 domini che includono il
- Physical Functioning
- Multiple Sclerosis Impact Scale
- 29 domande con punteggio 1–5 relativi a limitazioni nel portare pesi, equilibrio. Spostamenti interni
-

Kidney International, Vol. 59 (2001), pp. 1121–1127

Validation of questionnaires to estimate physical activity and functioning in end-stage renal disease

KIRSTEN L. JOHANSEN, PATRICIA PAINTER, JANE A. KENT-BRAUN, ALEXANDER V. NG, SUSAN CAREY, MAKANI DA SILVA, and GLENN M. CHERTOW

Divisions of Nephrology, San Francisco VA Medical Center; Moffitt-Long Hospitals and UCSF-Mt. Zion Medical Center; and Departments of Medicine, Physiologic Nursing, and Radiology, University of California, San Francisco, California, USA

**Stanford 7-day Physical Activity Recall quest.
Physical Activity Scale for the Elderly,
the Human Activity Profile,
the Medical Outcomes Study Short Form 36-item**

Testati e correlati con i risultati di misure oggettive di mobilità e di performance

Table 3. Associations among questionnaires and physical activity measured by accelerometry

Questionnaire score	N	r	r ²	P value
HAP MAS	38	0.78	0.61	<0.0001
HAP AAS	38	0.73	0.53	<0.0001
PASE	39	0.66	0.44	<0.0001
PAR	31	0.59	0.35	0.0005
SF-36 PF	38	0.58	0.34	0.0001
SF-36 PCS	38	0.49	0.24	0.002

Abbreviations are: SF-36, Medical Outcomes Study Short Form 36-item Health Survey; PCS, Physical component score; PF, physical functioning scale; HAP, Human Activity Profile; MAS, Maximum Activity Score; AAS, Adjusted Activity Score; PAR, Stanford 7-day physical activity recall questionnaire; PASE, Physical Activity Scale for the Elderly.

Table 4. Associations among accelerometry and questionnaires and physical performance measurements

Questionnaire score	Gait speed, cm/s		Stair-climbing time, s		Chair-rising time, s	
	r	P value	r	P value	r	P value
Accelerometry	0.72	<0.0001	-0.47	0.003	-0.49	0.001
HAP AAS	0.75	<0.0001	-0.58	0.0002	-0.57	0.0002
HAP MAS	0.72	<0.0001	-0.59	0.0001	-0.48	0.003
SF-36 PF	0.66	<0.0001	-0.52	0.001	-0.64	<0.0001
SF-36 PCS	0.52	0.0007	-0.41	0.01	-0.61	<0.0001
PASE	0.50	0.002	-0.15	0.38	-0.42	0.01
PAR	0.36	0.05	-0.34	0.06	-0.24	0.18

Abbreviations are: SF-36, Medical Outcomes Study Short Form 36-item Health Survey; PCS, Physical component score; PF, physical functioning scale; HAP, Human Activity Profile; MAS, Maximum Activity Score; AAS, Adjusted Activity Score; PAR, Stanford 7-day physical activity recall questionnaire; PASE, Physical Activity Scale for the Elderly.

PHYSICAL ACTIVITY SCALE FOR THE ELDERLY (P A S E)

- LEISURE TIME ACTIVITY
- HOUSEHOLD ACTIVITY
- WORK-RELATED ACTIVITY

- 10 items con varie opzioni
- Ogni attività ha un peso
- Somma delle attività moltiplicate per il peso

Walking Impairment Questionnaire (WIQ)

Viene utilizzato nei pazienti
con PAOD per definire:

- distanza massima nel cammino
- la velocità
- la capacità di salire le scale
- grado di severità della claudicatio
- presenza di altri sintomi che possono limitare il cammino



Walking Impairment Questionnaire (WIQ)

Tacoma (253) 572-7320
Puyallup (253) 841-4347
Lakewood (253) 688-7778
Gig Harbor (253) 851-0454
Covington (253) 630-3300

Patient Name _____ Date of Birth _____

Walking Impairment: These questions ask about the reasons why you are having difficulty walking. We would like to know how much difficulty you had walking during the past week. By difficulty, we mean how hard it was or how much physical effort it took to walk because of each of these problems.

Peripheral Arterial Disease (PAD) Specific Questions		Degree of Difficulty				
		None	Slight	Some	Much	Very
Pain, aching or cramps in your calves or buttocks?	Right Leg	4	3	2	1	0
	Left Leg	4	3	2	1	0
	Both Legs	4	3	2	1	0

Differential Diagnosis		Degree of Difficulty				
		None	Slight	Some	Much	Very
1. Pain, stiffness or aching in your joints (ankles, knees or hips)?		4	3	2	1	0
2. Weakness in one or both of your legs?		4	3	2	1	0
3. Pain or discomfort in your chest?		4	3	2	1	0
4. Shortness of breath?		4	3	2	1	0
5. Heart palpitations?		4	3	2	1	0
6. Other problems (please list)		4	3	2	1	0

Walking Distance: Report the degree of physical difficulty that best describes how hard it was for you to walk on level ground without stopping to rest for each of the following distances during the last week.

Distance		Degree of Difficulty				
		None	Slight	Some	Much	Very
1. Walking indoors such as around your home?		4	3	2	1	0
2. Walking 50 feet?		4	3	2	1	0
3. Walking 100 feet (1/2 block)?		4	3	2	1	0
4. Walking 200 feet (1 block)?		4	3	2	1	0
5. Walking 400 feet (2 blocks)?		4	3	2	1	0
6. Walking 800 feet (3 blocks)?		4	3	2	1	0
7. Walking 1500 feet (3 blocks)?		4	3	2	1	0

Walking Speed: Report the degree of difficulty that best describes how hard it was for you to walk one city block on level ground at each of these speeds without stopping to rest during the last week.

Speed		Degree of Difficulty				
		None	Slight	Some	Much	Very
1. Walking one block slowly?		4	3	2	1	0
2. Walking one block at an average speed?		4	3	2	1	0
3. Walking one block quickly?		4	3	2	1	0
4. Walking or jogging one block?		4	3	2	1	0

Stair Climbing: For each of these questions, report the degree of physical difficulty that best describes how hard it was for you to climb stairs without stopping to rest during the past week.

Stairs		Degree of Difficulty				
		None	Slight	Some	Much	Very
1. Climbing one flight of stairs?		4	3	2	1	0
2. Climbing two flights of stairs?		4	3	2	1	0
3. Climbing three flights of stairs?		4	3	2	1	0

3/22/07 WA - New Pt

limiti

- Misure soggettive o misure derivate dal soggetto
- Danno una idea di performance percepita più che di capacità
- Limitati dalla natura indiretta e non verificabile
- La percezione, il ricordo è alterato in popolazioni con possibili disturbi cognitivi e affettivi

Misure
oggettive

Analisi quantitative o a tempo

- Analisi quantitativa di movimento
- Spesa energetica
- Velocità di cammino
- Test di endurance

■ Analisi di movimento quantitativa

- L'uso di specifiche tecniche di analisi di movimento (eseguite in laboratorio o in comunità) potrebbe offrire una quantificazione più particolareggiata del cammino.

Valutazioni di laboratorio sofisticate possono offrire

- l'analisi computerizzata oggettiva, dando dettagli accurati di misure temporali, cinematiche (moto degli arti stimato dall'uso di sistemi di analisi di moto e marcatori a livello delle articolazioni),
- elettromiografia e cinetiche (forze esercitate da trasduttori e piattaforme di forza)
- **LIMITI:** Questo può aiutarci a comprendere **le componenti del cammino alterate** ma è costoso in termini di tempo e denaro, non adatto per grandi studi di gruppo, e è di relazione incerta alla mobilità di comunità.
- Sviluppi della tecnologia video digitale potranno permettere di valutare la mobilità nell'ambiente domestico

Misure oggettive di attività spontanea

Perchè interessa avere misure accurate e oggettive del livello di attività fisica

(i) per conoscere in una popolazione chi raggiunge i livelli di AF indicati dalle linee guida

v) Valutare l'outcome dell'attività fisica in studi miranti a valutare l'efficacia di farmaci, procedure chirurgiche, di protesi agli arti inferiori

I sistemi oggettivi non dipendono dalla capacità individuale di ricordare e riportare informazioni,

Quali frequenza, intensità e durata di bouts di attività

La memoria dei chips consente di storing dati numerosi e minuto per minuto con la possibilità di fornire dati su quantità di attività eseguita e sul pattern di attività nel corso della giornata.

- Monitoraggio della attività deambulatoria
- **Sensori di moto**
- **Pedometri**
- **Accelerometri**
- (caviglia o waist)
- Permettono monitoraggio dell'attività a lungo termine, conteggio dei passi totali, o dei movimenti
- **accelerometri**
- Solitamente sensibili ai movimenti verticali: Posizione di attacco, tipo di cammino, velocità di spostamento possono influire sulla risposta
- **accelerometri con microprocessori**
- Sono programmabili e più precisi (amputati e stroke)
- Legato alla compliance del paziente : deve indossarlo,
- Frequenza e intensità di movimento in periodi di tempo continui



- **misurazione oggettiva della mobilità**
- **non operatore dipendente**
- **Motivano l' incremento del livello di attività fisica**
- **Sede di posizionamento: Caviglia, cintura , braccio-polso**
- **Memoria (durata della storage di dati)**
- **Calcolo della distanza percorsa e delle calorie**
- **spese**
- **Tipo di movimento: sensibilità**



Steps per day	Classification
<5000	Sedentary
5000-7499	Low active
7500-9999	Somewhat active
10 000+	Physically active

Valori di riferimento

Steps per day	Classification
<5000	Sedentary
5000-7499	Low active
7500-9999	Somewhat active
10 000+	Physically active

Studio di popolazioni

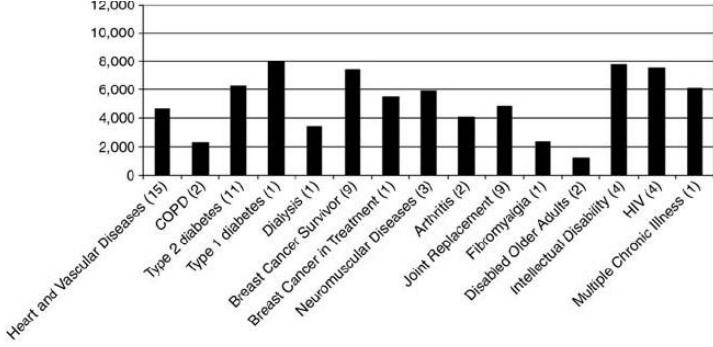


Fig. 1. Expected values for steps/day in special populations (living with chronic disease or disability) using waist-mounted instruments. Parentheses note number of sample; expected value is based upon.

cintura

Steps per day	Classification
<5000	Sedentary
5000-7499	Low active
7500-9999	Somewhat active
10 000+	Physically active

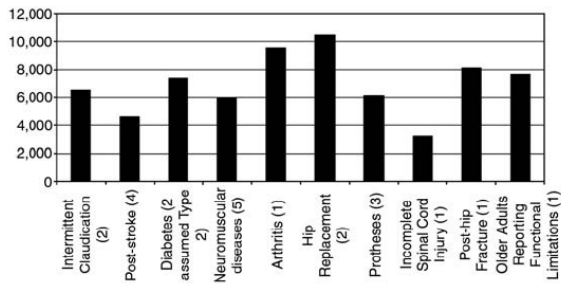


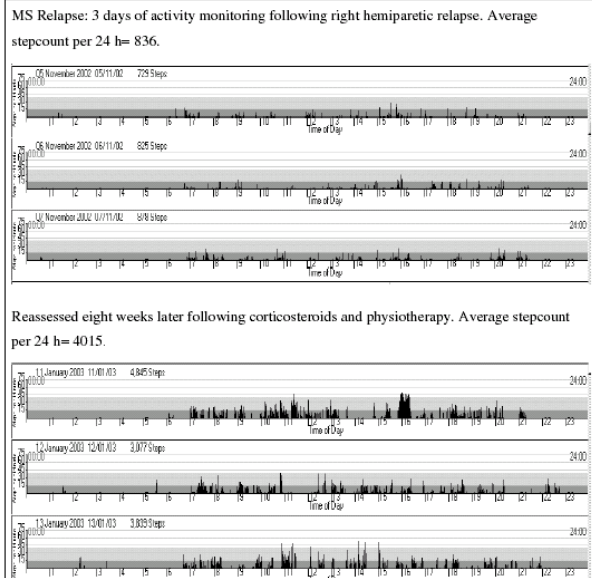
Fig. 2. Expected values for steps/day in special populations (living with chronic disease or disability) using an ankle-mounted instrument. Parentheses note number of samples; expected value is based upon.

caviglia

Total steps/7 days	38391 (19672-68464)	21179 (2000-38764)
Mean steps/24 h over 7 days	5484 (2810-9780)	3025 (285-5537)
Peak activity index (steps/min)	49.2 (37.3-62.7)	29.6 (5.7-44.5)
Sustained activity index 60min	22.2 (14.2-50.3)	10.6 (1.2-23.2)
1 min	60.8 (50.4-71.4)	43.3 (10.4-7.4)
Inactivity (%) (over 24 h)	74.6% (68.0-85.7%)	79.5% (66.5-93.1%)

Data are means (ranges). Data from Pearson 2004, p6

Nel malato



GPS

- Misurano la distanza percorsa anziché il numero di passi e possono l'itinerario effettuato dal soggetto
- velocità e alla distanza percorsa
- Anche applicazioni di smartphones

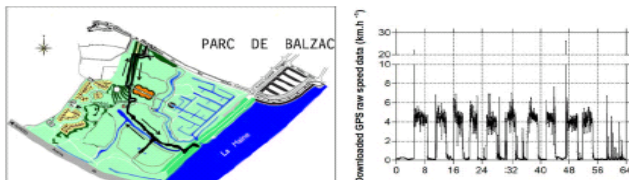


Measurement of Walking Distance and Speed in Patients With Peripheral Arterial Disease: A Novel Method Using a Global Positioning System
 Alexis Le Faucheur, Pierre Oberlin, Vincent Iannascoli, Philippe Bouillon, Jean-Louis Samard and Hirotsugu Nonoyama
 Circulation 2008;117:987-994; originally published online Feb 4, 2008; DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.72994
 Circulation is published by lww.com
 Copyright © 2008 American Heart Association

The online version of this article is located at <http://circ.ahajournals.org>

Subscription information about us: <http://circ.ahajournals.org/subscriptions>
 Permissions, Permissions & Rights: www.lww.com
 410-528-8550, D-mail: permissions@lww.com

Le Faucheur et al Outdoor Walking Capacity Assessed by GPS in PAD 901



Analisi quantitative o a tempo

Velocità di cammino gait speed

può essere misurato come

- ⊙ tempo necessario a coprire una certa distanza
- ⊙ o come velocità (m/s).
- ⊙ Tratti di cammino cronometrati (10 m, 25 ft ecc) sono usati come misura di outcome in varie condizioni neurologiche (stroke, traumi cranici,)
- ⊙ O per I trials clinici nella multiple sclerosis
- ⊙ 8 piedi: 2,44 m
- ⊙ 1ft = 0.30480m
- ⊙ m = ft/3.2808

Timed 25-Foot Walk

Description

The T25-FW is a quantitative mobility and leg function performance test based on a timed 25-walk. It is the first component of the [MSFC](#) to be administered at each visit. The patient is directed to one end of a clearly marked 25-foot course and is instructed to walk 25 feet as quickly as possible, but safely. The time is calculated from the initiation of the instruction to start and ends when the patient has reached the 25-foot mark. The task is immediately administered again by having the patient walk back the same distance. Patients may use assistive devices when doing this task.



7,62m

Administration Time

Administration time will vary depending upon the ability of the patient. Total administration time should be approximately 1-5 minutes.

Administration Method

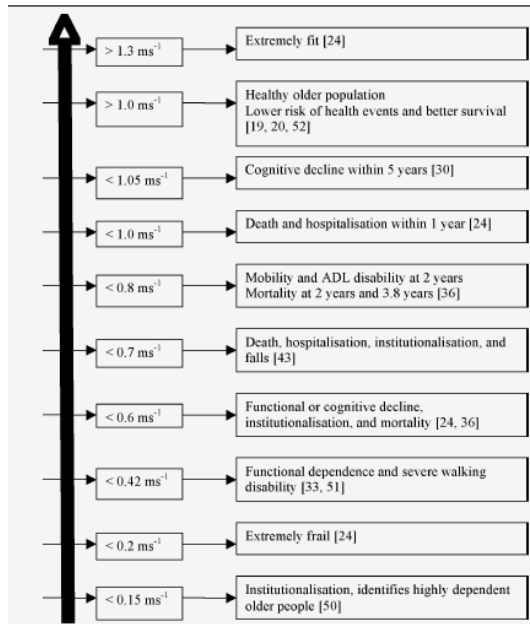
The T25-FW is administered in person by a trained examiner. The examiner need not be a physician or nurse.

Scoring

The score for the T25-FW is the average of the two completed trials.

This score can be used individually or used as part of the MSFC composite score.

Figure 2
Cut-points of gait speed at usual pace and risk of adverse outcomes found in literature



Velocità di spostamento
Significato clinico

Six Minute Walking Test 6MWT

⦿ :

Test a tempo

- ⦿ Obiettivo: percorrere più strada possibile, entro sei minuti, con un passo più naturale possibile



Il soggetto può fermarsi a riposare qualora si presentino determinati sintomi (algia agli arti, astenia generale, dispnea, ecc.) e poi ripartire

Al termine della prova l'operatore conta i giri totali percorsi, calcolando la 6MWD (Six Minute Walking Distance) e annotando eventuali interruzioni indotte dai sintomi

- Più è breve la distanza percorsa più scarsa è la qualità di vita del soggetto, la possibile partecipazione sociale, spesa energetica ecc

6MWT

Usato in:

- Adult patients:
 - Healthy elderly
 - Other: Alzheimer's disease, Fibromyalgia,
 - Cardiac Problems
 - atrial fibrillation, CAD, heart transplants, chronic heart failure, LVSD,
 - Other Vascular
 - PAD, chronic CVA
 - Pulmonary Problems
 - Lung CA Sx, COPD, pulmonary hypertension, lung reduction Sx, lung transplant/resection, volume reduction Sx, rehabilitation patients
 - Orthopedic Problems
 - hip/knee arthroplasty, knee OA
 - Pazienti neurologici: stroke - SM
- Pediatric patients:
 - Healthy
 - Potential Heart-lung or lung transplant patients

- indoor o outdoor
- Soggetti (Pazienti) istruiti a camminare avanti e indietro in un percorso misurato, corridoio (familiarizzazione)
- Al loro passo con l'intento di percorrere più strada possibile in sei minuti.
- I soggetti possono riposarsi in caso di stanchezza (dispnea-dolore alle gambe) e ripartire appena possibile.

- L'operatore conta i giri del percorso, controlla il tempo e al termine calcola la distanza percorsa
- L'operatore può incoraggiare i pazienti (con modalità prestabilita es ogni 2 minuti).
- In caso di incoraggiamento mantenere con tutti i pazienti e in sede di outcome..

6 MWT Methods

- Standard encouragement
 - "You are doing well. You have 5 minutes to go"
 - "Keep up the good work. You have 4 minutes to go."
 - "You are doing well." 3 minutes
 - "Keep up the good work." 2 minutes
 - "You are doing well." 1 minute



**spesa energetica $fc - vo_2$
k4**
Saturazione di ossigeno

Distanza percorsa
Velocità di spostamento medio
Variazioni di velocità
Meccanica del cammino
Gait speed al passo scelto

Velocità utile di esercizio

Misura di outcome

Rischio morte / outcome sfavorevoli




Parfait Test de marche 22 mai (p)



The Intermittent Claudication Rating Scale

0	No claudication (no leg discomfort)
1	Mild, minimal pain (early night)
2	Moderate, bothersome pain
3	Worse pain (stop)
4	Maximal pain, cannot continue

Sintomi
Percezione della fatica
Sintomi centrali (dispnea angina)
Sintomi periferici (claudicatio distanza intensita)

9	Very light effort
10	Light effort
11	Moderate effort
12	Somewhat hard
13	Hard
14	Very hard
15	Very, very hard
16	Very hard
17	Very, very hard
18	Very hard
19	Very, very hard
20	Very hard

+1	Mild, noticeable to patient, not observer
+2	Mild, some difficulty, noticeable to observer
+3	Moderate difficulty, but pt. can continue
+4	Severe difficulty, pt. cannot continue

0	No SOB
1	Very mild SOB
2	Mild SOB
3	Moderate SOB
4	Severe SOB with walking
5	Severe SOB at rest
6	SOB requiring stop

1	Light, barely noticeable
2	Moderate, bothersome
3	Moderately severe, very uncomfortable
4	Most severe or intense pain ever experienced

6MWT <https://www.youtube.com/watch?v=6EXNes7mO1o>
 6mwt <https://www.youtube.com/watch?v=DVMysZo6PWs>

How Intense Is the 6MWT?

Author	Age	Condition	%VO ₂ peak
Kervio et al. (2003)	64.7 ± 1.4	Healthy Elderly	77%
Faggiano et al (1997)	56 ± 11.0	CHF	85%
Rejeski et al (2000)	67.2 ± 6.0	COPD	68%
Miyamoto et al (2000)	37 14-67	Pulmonary HTN Healthy	63% 40%

ACSM suggests training intensity is ~ 45%-85% of maximum oxygen uptake reserve (VO₂R) or maximum heart rate reserve.

Nota bene

- Importanza della familiarizzazione
- Altezza (lunghezza del passo) ed età influiscono sul test
- Equazione di Enright-Sherril per predire la distanza percorribile
- La lunghezza del corridoio può influire sulla performance (> giri; < distanza)
- Test sottomassimale ma sopra la soglia (controllare i sintomi), molto utile come test medico per varie popolazioni
- Per una maggiore ripetibilità della FC è meglio eseguire i test alla stessa ora del giorno
- Sotto i 300 m alto rischio cardiovascolare

caratteristiche

The 6MWT is Safe

- **Cardiovascular Health Study Cohort**
 - 2,117 Ss, or 68% of total study participants performed the 6MWT
 - Completers = 77yo
 - Mean Distance = ♂ 362m, ♀ 332m
 - **ONLY 25% had symptoms** during 6MWT
 - Majority of symptoms were muscle or joint pain, discomfort, fatigue
 - **“There were no untoward events associated with the test (no need for emergency evaluation or therapy).”**

Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, et al. The 6-min Walk Test* A Quick Measure of Functional Status in Elderly Adults. Chest 2003;123:387-398.

Contraindications for the 6MWT

- Absolute contraindications
 - Unstable angina within the last month
 - MI within the last month
- Relative contraindications
 - Resting HR > 120 b/min
 - Resting SBP > 180 mmHg
 - Resting DPB > 100 mmHg

ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-117.

Reference Values for 6-Minute Walk Distance (6MWD)

Age (years)	Gender	Residence	6MWD(m) x ±SD	Reference
20-40 41-60 61-80	M 41	Community dwelling Healthy	800 ± 83* 671 ± 56* 687 ± 89*	Gibbons, et al. (2001)
20-40 41-60 61-80	F 38	Community dwelling Healthy	699 ± 37* 670 ± 85* 583 ± 53*	Gibbons, et al. (2001)
50-85 (65 ± 10)	M+F 51	Community dwelling	631 ± 93	Troosters, et al. (1999)
65-86 (73 ± 5)	M+F	Community dwelling	497 ± 95	Harada, et al.
65-89 (79 ± 6)	M+F	Retirement home	275 ± 107	Harada, et al.

* Best values M

313 ± 108 Manfredini F 2017

6 MWT Predicts Death in Those With **Moderate to Mild CHF**

- 214 patients (119 ♀ and 95 ♂, (mean age=64 years) followed for 34 months to assess event-free survival (death, heart transplantation)
- Sixty-six patients (34%) died (83 cardiovascular causes, 2 cancer and 1 stroke) and five patients underwent heart transplantation
 - Walking < 300 m during the 6MWT, survival was 62%
 - Walking 300-450m or > 450m survival was 82%
 - 6MWT distance (p<0.0005) was the strongest prognostic marker
- A 6MWT distance of <300 m is a simple and useful prognostic marker of subsequent cardiac death in unselected patients with mild to moderate CHF

Rostagno C, Olivo G, Comoglio M, Boddì V, Banchelli M, Galanti G, Gensini GF. Prognostic value of 6-minute walk corridor test in patients with mild to moderate heart failure: comparison with other methods of functional evaluation. Eur J Heart Fail. 2003;5:247-52.

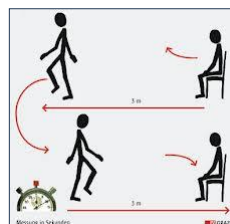
Test basati sulla performance delle attività quotidiane

Semplici
Economici
Esplorano varie attività

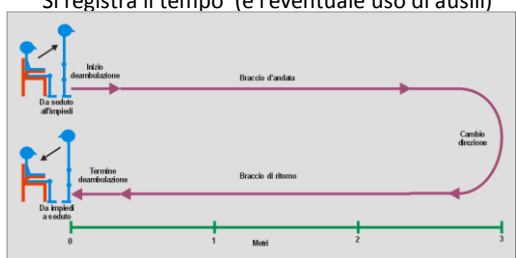
Possono correlare con il VO2max
Con QOL

MOBILITA' – equilibrio

Timed Up and Go test



Il soggetto con la schiena appoggiata alla sedia (h=46cm) e braccia sui braccioli (h=65cm), con ausili se necessario
Alzarsi percorrere **3 metri** e sedersi nel minor tempo
Si registra il tempo (e l'eventuale uso di ausili)



<https://www.youtube.com/watch?v=j77QU MPTnE0>

BALANCE



Un corpo rigido, si dice in equilibrio quando la risultante delle forze cade all'interno della base di appoggio (Newton)

L'equilibrio è l'abilità di mantenere il baricentro del corpo all'interno della base di appoggio con la minima oscillazione posturale.

Capacità di equilibrio

La capacità di equilibrio è una qualità specifica che consente il mantenimento e il recupero di una determinata posizione statica o dinamica, assegnata o desiderata, funzionale per il soggetto nei confronti della forza di gravità ed adeguata al successo dell'azione.

Il corpo umano, non rigido, compie continui movimenti equilibratori.

L'equilibrio non è rappresentato da una situazione di riferimento definita, ma deriva da un continuo adattamento tonico-posturale coordinato.

L'equilibrio è una manifestazione individuale che deriva dalla funzionalità di numerose strutture anatomiche

Perdita di equilibrio= Il rischio cadute

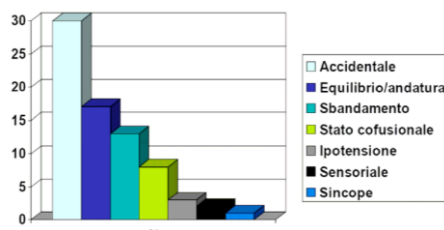
Le cadute rappresentano la prima causa di incidenti domestici e anche la prima causa di ricovero e decesso per incidente domestico.

-le cadute rappresentano il 78% degli incidenti domestici

- e costituiscono il 56% degli accessi al Pronto soccorso

20% need medical attention
 5% hip fracture
 5-10% serious injuries (head injuries, joint distorsions and dislocations, soft-tissue bruises)
 25% die within 6 months (falls = 2/3 of accidental death, fifth cause of death in US, ¾ > 65 years)
 25% remain functionally more dependent
 60% have restricted mobility
 (Lancet 2005)

Cause comuni di caduta



Fisiopatologia della caduta nell'anziano

- Riduzione dell'altezza; riduzione della flessione dell'anca e del ginocchio; appiattimento dell'arco del piede
- Aumento della rigidità articolare
- Alterazioni del centro di gravità, della postura e dell'andatura
- Riduzione della forza e della massa muscolare (30-40%)
- Modificazioni della coordinazione e senso dell'equilibrio (perdita di cellule di Purkinje e della sostanza nera)
- Riduzione della soglia nella sensibilità tattile e vibratoria
- Disturbo propriocettivo, ridotta risposta riflessimotoria alla perdita di equilibrio
- Ridotta capacità a rispondere agli input sensoriali e ad evitare le cadute
- Riduzione dei tempi di reazione
- Ridotta acuità visiva Ridotta eccitazione vestibolare periferica
- Riduzione FC massima e resistenza allo sforzo – fatica periferica

Most common Risk factors for falls

Risk Factors	Mean RR OR	Range
Muscle Weakness	4.4	1.5-10.3
History of falls	3.0	1.7-7.0
Gait deficit	2.9	1.3-5.6
Balance deficit	2.9	1.6-5.4
Use assistive device	2.6	1.2-4.6
Visual deficit	2.5	1.6-3.5
Arthritis	2.4	1.9-2.9
Impaired ADL	2.3	1.5-3.1
Depression	2.2	1.7-2.5
Cognitive impairment	1.8	1.0-2.3
Age > 80 years	1.7	1.1-2.5

(Rubenstein, JAGS 2001)

Come si valuta il balance?

In letteratura sono proposti tantissimi metodi di valutazione con scale e test validati per misurare l'equilibrio in diverse popolazioni.

- Scale/Questionari
- Test
 - statici/dinamici
 - Technology-assisted

Qui sono riportati solo alcuni delle scale e dei test maggiormente utilizzati

Come si valuta il balance?

In letteratura sono proposti tantissimi metodi di valutazione con scale e test validati per misurare l'equilibrio in diverse popolazioni.

- **Scale/Questionari**
- Test
 - statici/dinamici
 - Technology-assisted



Qui sono riportati solo alcuni delle scale e dei test maggiormente utilizzati

Scale



CONFIDENCE

Tinetti FES: Falls Efficacy Scale

EQUILIBRIO

Scala Funzionale di Berg

EQUILIBRIO e
ANDATURAScala valutazione equilibrio e
andatura
di Tinetti

FES: Falls Efficacy Scale

- **Scopo**
- Misurare la percezione di equilibrio e stabilità durante le attività quotidiane
- Valutare la paura di cadere nella popolazione anziana (o con malattie es Multiple Sclerosis)
- **Descrizione**
- Questionario con 10 items che valuta la capacità di eseguire 10 diverse attività quotidiane senza cadere
- Ogni item va dal 1 ("molto fiducioso ") to 10 ("per niente fiducioso) ,
- Gli score di ogni domanda si sommano a generare uno score totale

FES: Falls Efficacy Scale

Date _____

On a scale from 1 to 10, with 1 being very confident and 10 being not confident at all how confident are you that you do the following activities without falling?

Activity	Score 1 very confident 10 not confident at all
Take a bath or shower	
Reach into cabinets or closets	
Walk around the house	
Prepare meals not requiring carrying heavy or hot objects	
Get in and out of bed	
Answer the door or telephone	
Get in and out of a chair	
Getting dressed and undressed	
Personal grooming (i.e. washing your face)	
Getting on and off of the toilet	
Total Score	

•Lo score totale varia da 10 (migliore possibile) a 100 (peggiore possibile).

•Alto score associato a bassa fiducia –sicurezza e grande paura di cadere

•FES associato a declino nelle attività quotidiane e sociali

•Discrimina tra chi evita di fare qualcosa per paura di cadere e chi no

•No training/10-15min

A total score of greater than 70 indicates that the person has a fear of falling

ME Tinetti, D Richman, L Powell 1990

TINNETTI'S FALLS EFFICACY SCALE

In una scala da 1 a 10, dove 1 significa estremamente sicuro e 10 assolutamente insicuro, quanto ti senti sicuro nel.....
(J Gerontol Psych Sci, 1990)

	Molto sicuro	Per nulla sicuro
Fare il bagno o la doccia?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Cercare qualcosa in un armadio?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Preparare il pranzo (non include portare oggetti pesanti o bollenti)?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Camminare per la casa?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Entrare/uscire dal letto?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Rispondere alla porta o al telefono?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Alzarsi/sedersi dalla sedia?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Vestirsi/vestirsi?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Fare lavori domestici leggeri?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Fare piccole spese?	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

>70 paura di cadere

ADL

scale che misurano la performance in attività che sono necessarie nella vita quotidiana indipendente

scales ADL: somministrate attraverso intervista del paziente, osservazione, autovalutazione

Funzioni esplorate: base (e.g. continenza) o più complesse (e.g. cucinare).

Examples include the following:

- the Barthel Index – a widely used 100-point, 10-item scale
- the Activity Index 15 – includes 4 mental capacity items, 6 measures of motor function and 5 measures of ADL.

BERG: scala funzionale equilibrio

(Adapted from Berg K, Wood-Dauphinee SL and Williams JL. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can. J. Public Health* 83: supp 2:S7-S11, 1992.)

1. Dalla posizione seduta alla stazione eretta

Istruzioni: alzati. Cerca di non usare le tue mani come supporto.
 (4) in grado di alzarsi, senza mani e si stabilizza indipendentemente;
 (3) in grado di alzarsi indipendentemente utilizzando le mani;
 (2) in grado di alzarsi utilizzando le mani dopo numerosi tentativi
 (1) necessita una minima assistenza per alzarsi o per stabilizzarsi;
 (0) necessita una moderata o massima assistenza per alzarsi.

2. Stazione eretta senza supporti

Istruzioni: Stai in piedi per 2 minuti senza supporti.
 (4) in grado di stare in piedi con sicurezza per 2 minuti
 (3) in grado di stare in piedi per 2 minuti con supervisione
 (2) in grado di stare in piedi per 30 sec. senza supporti
 (1) necessita numerosi tentativi per stare in piedi 30 secondi senza supporti
 (0) non in grado di stare 30 secondi in piedi senza assistenza

SE IL SOGGETTO E' IN GRADO DI STARE 2 MINUTI CON SICUREZZA IN PIEDI, SEGNA PUNTEGGIO PIENO PER LA SEDUTA SENZA SUPPORTI, PROCEDI ALLA VARIAZIONE DI POSIZIONE " STAZIONE ERETTA A QUELLA SEDUTA"

3. Dalla posizione seduta senza supporti piedi sul pavimento

Istruzioni: stai seduto con le braccia conserte per 2 minuti.
 (4) in grado di stare seduto con sicurezza e al sicuro per 2 minuti
 (3) in grado di stare seduto per 2 minuti sotto supervisione
 (2) in grado di stare seduto per 30 secondi
 (1) in grado di stare seduto per 10 secondi
 (0) non in grado di stare seduto senza supervisione per 10 secondi

4. Dalla stazione eretta alla posizione seduta

Istruzioni: siediti.
 (4) seduto con sicurezza con minimo utilizzo delle mani;
 (3) controlla la discesa attraverso l'utilizzo delle mani
 (2) utilizza la parte posteriore delle gambe contro la sedia per controllare la discesa
 (1) si siede indipendentemente ma non ha controllo della discesa
 (0) necessita di assistenza per sedersi

5. Trasferimenti

Istruzioni: passa dalla sedia al letto ed indietro ancora. Una volta verso una sedia con i braccioli e una volta verso una sedia senza braccioli
 (4) in grado di trasferirsi con sicurezza e con solo il minor utilizzo delle mani
 (3) in grado di trasferirsi con sicurezza e con un certo bisogno delle mani
 (2) in grado di trasferirsi con suggerimenti verbali e/o supervisione
 (1) necessita una persona per assistere
 (0) necessita due persone per assistere o una supervisione per essere sicuro

Berg Balance Scale

6. Stazione eretta senza supporti con gli occhi chiusi

Istruzioni: chiudi i tuoi occhi e stai fermo 10 secondi.
 (4) in grado di stare in piedi 10 secondi con sicurezza
 (3) in grado di stare in piedi 10 secondi con supervisione
 (2) in grado di stare in piedi 3 secondi
 (1) non in grado di tenere gli occhi chiusi 3 secondi ma rimane saldo
 (0) necessita aiuto per evitare la caduta

7. Stazione eretta senza supporti con piedi uniti

Istruzioni: solleva i tuoi piedi insieme e stai in piedi senza tenerli.
 (4) in grado di posizionare i piedi vicini indipendentemente e di stare in piedi 1 minuto con sicurezza
 (3) in grado di posizionare i piedi vicini indipendentemente e per 1 minuto con supervisione
 (2) in grado di posizionare i piedi vicini indipendentemente ma non di in grado tenerla per 30 secondi
 (1) necessita aiuto per mantenere la posizione ma in grado di stare in piedi 15 secondi con i piedi vicini
 (0) necessita aiuto per mantenere la posizione e non è in grado di mantenerla per 15 secondi

I SEGUENTI ITEM SONO DA ESEGUIRE MANTENENDO LA STAZIONE ERETTA SENZA SUPPORTI

8. Allungarsi in avanti con il braccio disteso

Istruzioni: solleva il braccio a 90°. Distendi le tue dita e raggiungi davanti a te più lontano che tu possa (l'esaminatore posiziona una riga alla fine della punta delle dita quando il braccio è a 90°. Le dita possono non dovrebbero toccare la riga mentre si allunga in avanti. La misura registrata è la distanza in avanti che le dita raggiungono mentre il soggetto è nella posizione di maggior inclinazione in avanti.
 (4) riesce ad allungarsi in avanti con sicurezza >25,7 cm.
 (3) riesce ad allungarsi in avanti con sicurezza >12,85 cm.
 (2) riesce ad allungarsi in avanti con sicurezza > 5,14 cm.
 (1) si allunga in avanti ma necessita supervisione
 (0) necessita aiuto per impedire la caduta

9. Racogliere un oggetto da terra

Istruzioni: raccogli la scarpa/ ciabatta che è posta di fronte al tuo piede.
 (4) in grado di raccogliere la scarpa con sicurezza e facilmente
 (3) in grado di raccogliere la scarpa ma necessita supervisione
 (2) non in grado di raccogliere ma si avvicina di 3,5 cm dalla scarpa e mantiene l'equilibrio indipendentemente
 (1) non in grado di raccogliere e necessita supervisione mentre prova
 (0) non in grado di provare/ necessita assistenza per impedire la caduta

10. Girarsi per guardare indietro/sopra la spalla destra e sinistra

Istruzioni: girati per guardare sopra/oltre la spalla sinistra. Ripeti a sinistra.
 (4) guarda indietro da entrambi i lati e il carico si trasferisce bene
 (3) guarda dietro solo da un lato; l'altro lato mostra meno trasferimento del carico
 (2) ruota solo obliquamente ma mantiene l'equilibrio
 (1) necessita supervisione mentre ruota
 (0) necessita supervisione per evitare di cadere

Berg Balance Scale

<https://www.youtube.com/watch?v=mu65hNGoa6I>

Berg Balance Scale

11. Ruotare di 360°

Istruzioni: ruota completamente in un cerchio completo. Pausa. Poi gira in un cerchio completo nell'altra direzione.
 (4) in grado di ruotare di 360° con sicurezza in <4 secondi da ogni lato
 (3) in grado di ruotare di 360° con sicurezza da un solo lato in <4 secondi
 (2) in grado di ruotare di 360° con sicurezza ma lentamente
 (1) necessita una supervisione ravvicinata o suggerimenti verbali
 (0) necessita di assistenza quando ruota

TRASFERIMENTO DINAMICO DEL CARICO MENTRE MANTIENE LA STAZIONE ERETTA SENZA SUPPORTI

12. Contare il numero di step nel tempo toccando alternativamente con i piedi uno sgabello di altezza prestabilita

Istruzioni: porta ciascun piede alternativamente sullo sgabello. Continua fino a quando ciascun piede ha toccato lo sgabello per 4 volte.
 (4) in grado di stare in piedi indipendentemente e con sicurezza e di completare gli 8 step in 20 sec.
 (3) in grado di mantenere indipendentemente e di completare gli 8 passi in 20 secondi
 (2) in grado di completare 4 passi senza aiuto con supervisione
 (1) in grado di completare > 2 step necessita di una minima assistenza
 (0) necessita assistenza per evitare le cadute/ non in grado di provare

13. Stazione eretta senza supporti, un piede di fronte all'altro (tandem)

Istruzioni (dimostrato al paziente): Posiziona un piede direttamente di fronte all'altro. Se tu senti che non puoi posizionare il tuo piede direttamente di fronte, cerca di fare un passo abbastanza avanti che il calcagno del piede davanti è innanzi all'alluce dell'altro piede.
 (4) in grado di posizionare il piede a tandem indipendentemente e mantenendosi per 30 sec.
 (3) in grado di posizionare il piede avanti all'altro indipendentemente e mantenendosi per 30 secondi
 (2) in grado di tenere un piccolo passo indipendentemente e mantenendolo per 30 secondi
 (1) necessita aiuto per fare il passo ma può mantenersi per 15 secondi
 (0) perde l'equilibrio mentre fa il passo o in stazione eretta

14. Stare su una gamba

Istruzioni: stare su una sola gamba tanto quanto tu possa senza tenerli
 (4) in grado di sollevare la gamba indipendentemente e tenendosi in equilibrio >10 secondi
 (3) in grado di sollevare la gamba indipendentemente e tenendosi in equilibrio per 30 secondi
 (2) in grado di sollevare la gamba indipendentemente e tenendosi in equilibrio = o > di 3 secondi
 (1) cerca di sollevare la gamba; non in grado di tenere l'equilibrio per 3 secondi ma rimane in piedi indipendentemente
 (0) non in grado di provare o necessita di assistenza per prevenire le cadute.

PUNTEGGIO =..... /56

>45 deambulazione sicura, no ausili, minor rischio cadute

>35 deambulazione sicura con ausili

<https://www.youtube.com/watch?v=mu65hNGoa6I>

**SCALA DI VALUTAZIONE
DELL'EQUILIBRIO E DELL'ANDATURA (TINETTI)**

EQUILIBRIO			
1	Equilibrio da seduto	si inclina o scivola dalla sedia è stabile, sicuro	0 1
2	Alzarsi dalla sedia	è incapace senza aiuto deve aiutarsi con le braccia si alza senza aiutarsi con le braccia	0 1 2
3	Tentativo di alzarsi	è incapace senza aiuto capace ma richiede più di un tentativo capace al primo tentativo	0 1 2
4	Equilibrio stazione eretta	instabile (vacilla, muove i piedi, oscilla il tronco) stabile grazie all'ausilio di un bastone o altri ausili stabile senza ausili per il cammino	0 1 2
5	Equilibrio stazione eretta prolungata	instabile (vacilla, muove i piedi, oscilla il tronco) stabile ma a base larga (malleoli mediali dist. >10 cm) stabile a base stretta senza supporti	0 1 2
6	Romberg	instabile stabile	0 1
7	Romberg sensibilizzato	incomincia a cadere oscilla ma si riprende da solo stabile	0 1 2
8	Girarsi di 360°	a passi discontinui a passi continui instabile (si aggrappa, oscilla) stabile	0 1 2 3
9	Sedersi	insicuro (sbaglia la distanza, cade sulla sedia) usa le braccia o ha un movimento discontinuo sicuro, movimenti continui	0 1 2
TOTALE			___/16

Tinetti Scale

Gold standard per la valutazione di test di equilibrio

<https://www.youtube.com/watch?v=t4H0Y6FyW1Y>

ANDATURA

10) <u>Inizio della deambulazione</u> (immediatamente dopo il via)	-una certa esitazione o più tentativi -nessuna esitazione	0 1
11) <u>Lunghezza ed altezza passo:</u>		
Piede dx.	-durante il passo il piede dx non supera il sx. -il piede dx. supera il sx.	0 1
	-il piede dx non si alza completamente dal pavimento -il piede dx. si alza completamente dal pavimento	0 1
Piede sx.	-durante il passo il piede sx non supera il dx. -il piede sx. supera il dx.	0 1
	-il piede sx non si alza completamente dal pavimento -il piede sx. si alza completamente dal pavimento	0 1
12) <u>Sinmetria del passo:</u>	-il passo dx. e sx. non sembrano uguali -il passo dx. e sx. sembrano uguali	0 1
13) <u>Continuità del passo:</u>	-interrotto o discontinuo -continuo	0 1
14) <u>Traiettoria:</u>	-marcata deviazione -lieve o modesta deviazione o uso di ausili -assenza di deviazione o di uso di ausili	0 1 2
15) <u>Tronco:</u>	-marcata oscillazione o uso di ausili -nessuna oscillazione, ma flessione di gambe, ginocchia, schiena, o allargamento delle braccia durante il cammino -nessuna oscillazione, flessione o uso di ausili	0 1 2
16) <u>Cammino:</u>	-i talloni sono separati -i talloni quasi si toccano durante il cammino	0 1
	PUNTEGGIO ___/12	

PUNTEGGIO EQUILIBRIO + ANDATURA ___/28

Tinetti Scale

<20 rischio cadute molto elevato
 20-23 rischio elevato
 23-27 rischio minimo

Come si valuta il balance?

- Scale/Questionari
- Test
 - **statici/dinamici**
 - Technology-assisted



Qui sono riportati solo alcuni delle scale e dei test maggiormente utilizzati

Balance test

- **statici/dinamici**



Romberg

One leg stance test

Turn 180° test
360-Degree turn

Alternate Step test

Tandem stand

SITTING FUNCTIONAL REACH			
	Young 21-39	Middle 40-59	Old 65-93
Forward Reach	44.9 cm	42.3 cm	32.9 cm
Lateral Reach	29.5 cm	26.7 cm	20.3 cm

Thompson & McFay, 2007

Romberg

- In piedi-piedi paralleli e uniti
- (qualcuno chiede anche braccia a croce sul petto)
- Occhi chiusi per 20-30 secondi
- Si valuta l'oscillazione
- o il tempo nella posizione corretta

Test Anormal e se durante il test

- Occhi aperti
- Perdita di equilibrio
- Passi in avanti Stepping

-Romberg https://www.youtube.com/watch?v=9_j6bqxJiCw



Romberg modificato



Test Modificado de Balance de Romberg.mp4

Test appoggio su una gamba One leg stance test

Istruzioni

Questo test valuta il tuo equilibrio nella posizione eretta (in piedi)

**Ti chiedo di stare su una sola gamba per più tempo possibile
finché non dico stop**

dimostrazione: con (sedia-tavolo come supporto iniziale)

Libera scelta del piede su cui poggiare.

L'altro piede come vuoi ma la tua gamba libera non deve incrociare l'altra

Braccia sui fianchi

Al momento d'inizio stacchi la mano dalla sedia-tavolo e stai su un piede solo (comincia il tempo)

Quando il piede libero tocca terra finisce il test o dopo 30 secondi

<https://www.youtube.com/watch?v=yQO-Selvnes>

Controllare il paziente.

Tempo al decimo di secondo.

Tempo < 10 sec : problemi di equilibrio

<5 sec rischio di caduta.



https://www.google.it/search?q=one+leg+stance+test+figure&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=arjU8L5KsLX7AafgYGI&ved=0CC0QsAQ&biw=1455&bih=732#facrc=_&imgdi=_&imgc=B2wCNCBulYwLGM%253A%3Bpplgla3rsGdHhM%3Bhttp%253A%252F%252FcapitalareaheaIthytips.files.wordpress.com%252F2012%252F11%252F3ls.g%3Bhttp%253A%252F%252Fcapitalareahealthtips.wordpress.com%252F2012%252F11%252F01%252Fkeep-your-basketball-season-rolling-not-your-ankle%252F%3B155%3B200

Turn 180° test

E' un test di stabilità posturale dinamica pensato per anziani fragili

Punteggio

Si spiega la procedura a soggetto seduto

Poi lo si fa alzare (con aiuto se necessario)

Mani ai fianchi

Dietro al paziente lo si fa girare di 180 gradi finché guarda in faccia

l'osservatore ('girati finché non mi guardi in faccia) .

Non è un test a tempo, la velocità non importa

Operatore:

conta il numero di passi completati per girarsi di 180°

Registra il verso (orario – anti-orario)

e.g. pazienti Parkinson anche 18-20 passi, paz con gonalgia 6, anziani circa 4 steps.

Correlazione significativa con velocità di cammino e storia di cadute

1 Simpson JM, Worsfold C, Reilly E *et al.* A standard procedure for using TURN 180: testing dynamic postural stability among elderly people. *Physiotherapy*. 2002; **88**: 342–53.

2 Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S *et al.* Risk factors for non-syncopal falls. *JAMA*. 1989; **261**: 2663–8.

360-Degree turn

E' un test di stabilità posturale dinamica pensato per anziani fragili

Numero di passi per girarsi di 360 gradi

>12 rischio cadute

Anche tempo

Cut Point >3.8 sec rischio cadute

- 1 Tager IB, Swanson A, Satariano WA. Reliability of physical performance measures and self-reported functional measures in an older population. *J Gerontol.* 1998; **53**: M295–300.
 2 Lipsitz LA, Jonsson PV, Kelley MM *et al.* Causes and correlates of recurrent falls in ambulatory frail elderly. *J Gerontol.* 1991; **46**: M114–22.

<https://www.youtube.com/watch?v=0ellXCl>

[yp-o](#)

Functional reach test

SITTING FUNCTIONAL REACH

	Young 21-39	Middle 40-59	Old 65-93
Forward Reach	44.9 cm	42.3 cm	32.9 cm
Lateral Reach	29.5 cm	26.7 cm	20.3 cm

Thompson & Medley, 2007

Four square test

4 bastoni a terra a formare 4 quadrati.

Soggetti nel quadrato 1 guardando il 2

Vanno avanti nel 2

si spostano lateralmente in 3

https://www.youtube.com/watch?v=W_5S4ch_udk

Vanno indietro nel 4

Poi ripetono la sequenza all'inverso

1,2,3,4,1,4,3,2,1.

2	3
1	4

Istruzioni: stiamo per fare uno stepping test (del passo) per valutare il tuo equilibrio

Mostro la sequenza

Ti chiedo

Di eseguire la sequenza nel minor tempo e senza toccare I bastoni

Entrambi I piedi devono essere appoggiati nel quadrato

Se possibile guarda avanti durante l'intera sequenza.

Prova una volta.

Registro il tempo dal primo contatto sul pavimento nel quadrato 2 a quando il secondo piede tocca il terreno nel quadro 1.

Si ripete due volte e tengo come score il miglior tempo.

Cut point per rischio cadute >15sec

Tandem stand

Descrizione : valuta l'equilibrio statico su una base stretta di supporto

Tester Information:

Scarpe senza tacco o da tennis

Mostro il gesto

Chiedergli se si sente insicuro

Controlla durante il test

Stai vicino a lui

Metti una sedia o un tavolo come supporto

Aiutalo a cominciare

Tempo inizia quando è lasciato ogni supporto

Finisce il test a 30 secondi o quando perde la posizione

Istruzioni

È un test che ci aiuta a valutare il tuo equilibrio mentre stai in piedi

Ti mostrerò la posizione poi ti chiederò di stare in piedi , un piede davanti all'altro, dita contro tallone **per 30 secondi**

Braccia sui fianchi , non spostare I piedi facendoliscivolare

Rimani cosi finche non dico stop

Registra il tempo al decimo di secondo.

Se si rifiuta segna 0 e scrivi rifiuta

Cut point : incapace o <10 sec indicatore di rischio cadute



<https://www.youtube.com/watch?v=h7Djqpsyus4>

4

Come si valuta il balance?

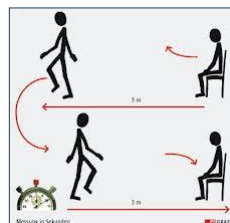
In letteratura sono proposti tantissimi metodi di valutazione con scale e test validati per misurare l'equilibrio in diverse popolazioni.

- Scale/Questionari
- Test
 - statici/dinamici - **dinamici**
 - Technology-assisted

Qui sono riportati solo alcuni delle scale e dei test maggiormente utilizzati

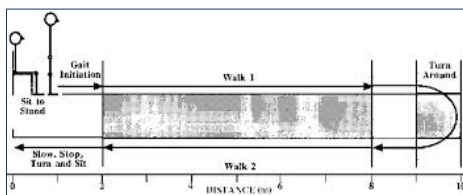
MOBILITA' – equilibrio Timed Up and Go test

When I say "go" I'd like you to stand up and walk as quickly as safely as possible to that line on the floor, turn, return to the chair, and sit down again.

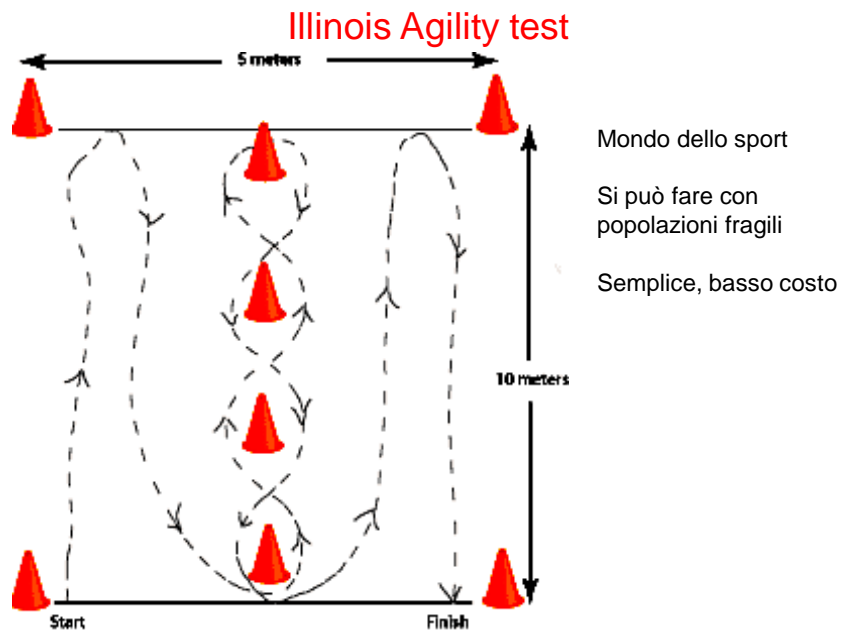


Il soggetto con la schiena appoggiata alla sedia (h=46cm) e braccia sui braccioli (h=65cm), con ausili se necessario
Alzarsi percorrere **3 metri** e sedersi nel minor tempo
Si registra il tempo in secondi -decimi (e l'eventuale uso di ausili)

Si può ripetere se esecuzione non corretta



Accettabili tempi ≥ 14



Come si valuta il balance?

In letteratura sono proposti tantissimi metodi di valutazione con scale e test validati per misurare l'equilibrio in diverse popolazioni.

- Scale/Questionari
- Test
 - statici/dinamici - dinamici
 - **Technology-assisted**

Qui sono riportati solo alcuni delle scale e dei test maggiormente utilizzati

Test equilibrio supportati da tecnologia



Biodex SD

Vari sono i supporti tecnologici che possono essere utilizzati per valutare il balance in tutte le categorie di soggetti (sani, in riabilitazione, fragili, ecc.)

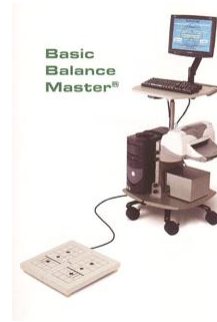
In letteratura vengono utilizzati vari sistemi e strumenti più o meno a basso costo. Molti di questi sono validati in letteratura scientifica.

Force platform



- The SMART Balance Master includes the following standardized assessment protocols:

- Sensory Impairments/Motor Impairments/Functional Limitations
- Center of gravity alignment
- [Sensory Organization Test \(SOT\)/Adaptation Test \(ADT\)](#)
- [Limits of Stability \(LOS\)](#)
- [Rhythmic Weight Shift \(RWS\)](#)
- [Weight Bearing Squat \(WBS\)](#)



Biodex SD

Oltre 60 lavori pubblicati in letteratura misurano il balance con questo sistema



Wii Balance Board



Portatile

Basso costo 200€
con la Wii

Collegabile a TV o
ad un computer!



Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance

Ross A. Clark^{1,*}, Adam L. Bryant², Yonghao Pua³, Paul McCrory⁴, Kim Bennell⁵, Michael Hunt⁶

¹Centre for Health, Sports and Performance Research, Faculty of Health, Behaviour and Society, The University of Queensland, St. Lucia, Australia

²Department of Physiotherapy, Singapore General Hospital, Singapore

Center of
pressure COP

These balance tests were: **single limb standing** (on the dominant limb) with eyes closed, single limb standing with eyes open, **double limb standing** with eyes closed and feet together and **double limb standing with eyes open and feet a comfortable distance apart** (measured and kept consistent for both testing sessions).

Wii Balance Board

These balance tests were: **single limb standing** (on the dominant limb) with eyes closed, single limb standing with eyes open, **double limb standing** with eyes closed and feet together and **double limb standing with eyes open and feet a comfortable distance apart** (measured and kept consistent for both testing sessions).

The order of tasks and testing device was randomly assigned for each participant, but remained consistent between testing sessions. During each trial the participants were instructed to keep their hands

placed on their hips and to remain as still as possible for the duration of the trial.

Data were collected for 10 s during single limb trials and for 30 s during double limb trials. A total of three successful trials (maximum of three unsuccessful attempts) were conducted for each task and device with 15 s of rest between trials and a minimum of 60 s between-device or task.

Center of
pressure COP



Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance

Ross A. Clark^{a,*}, Adam L. Bryant^a, Yonghao Pua^b, Paul McCrory^a, Kim Bennell^a, Michael Hunt^a

^aCentre for Health, Exercise and Sports Medicine, Faculty of Medicine, Dentistry and Health Sciences, The University of Melbourne, Carlton, Victoria 3010, Australia
^bDepartment of Physiotherapy, Singapore General Hospital, Singapore

Fall risk assessment tool

PART 1: FALL RISK STATUS

RISK FACTOR	LEVEL	RISK SCORE
RECENT FALLS <i>(To score this, complete history of falls, overleaf)</i>	none in last 12 months.....	2
	one or more between 3 and 12 months ago.....	4
	one or more in last 3 months.....	6
	one or more in last 3 months whilst inpatient / resident....	8
MEDICATIONS <i>(Sedatives, Anti-Depressants Anti-Parkinson's, Diuretics Anti-hypertensives, hypnotics)</i>	not taking any of these.....	1
	taking one	2
	taking two	3
	taking more than two.....	4
PSYCHOLOGICAL <i>(Anxiety, Depression ↓Cooperation, ↓Insight or ↓Judgement esp. re mobility)</i>	does not appear to have any of these	1
	appears mildly affected by one or more.....	2
	appears moderately affected by one or more.....	3
	appears severely affected by one or more.....	4
COGNITIVE STATUS <i>(AMTS: Hodkinson Abbreviated Mental Test Score)</i>	AMTS 9 or 10 / 10 OR intact.....	1
	AMTS 7-8 mildly impaired.....	2
	AMTS 5-6 mod impaired.....	3
	AMTS 4 or less severely impaired	4
(Low Risk: 5-11 Medium: Risk: 12-15 High Risk: 16-20) RISK SCORE		/20


Fall risk assessment tool

PART 2: RISK FACTOR CHECKLIST		Y/N
Vision	Reports / observed difficulty seeing - objects / signs / finding way around	
Mobility	Mobility status unknown or appears unsafe / impulsive / forgets gait aid	
Transfers	Transfer status unknown or appears unsafe ie. over-reaches, impulsive	
Behaviours	Observed or reported agitation, confusion, disorientation	
	Difficulty following instructions or non-compliant (observed or known)	
Activities of Daily Living (A.D.L.'s)	Observed risk-taking behaviours, or reported from referrer / previous facility	
	Observed unsafe use of equipment	
	Unsafe footwear / inappropriate clothing	
Environment	Difficulties with orientation to environment i.e. areas between bed / bathroom / dining room	
Nutrition	Underweight / low appetite	
Continence	Reported or known urgency / nocturia / accidents	
Other		

Muscolo e invecchiamento

- Muscolo perde dimensione e forza, fattori che contribuiscono a fatica, debolezza ridotta tolleranza all'esercizio.
- La forza muscolare dai 30 agli 80 anni si modifica di circa il 30-40%, (Doherty 2002).
- fino a circa 45 anni: perdita moderata e regolare di forza/anno annuale
- dopo i 50 anni: da 1% - 2% per anno
- Per perdita di forza e di tessuto muscolare
- (Grimby & Saltin, 1986).
- **25% dei soggetti oltre i 70 anni e 40% di quelli oltre 80**
- **sono sarcopenici**

- Valutazione del muscolo
- quantità
- attività elettrica
- Forza
- Attività metabolica

- Valutazione del muscolo
- quantità 
- attività elettrica
- Forza
- Attività metabolica

Circonferenza del braccio (MAC)

Segnare il punto medio della distanza dalla sommità della spalla (acromion) al processo olecranico del gomito.



Con il braccio disteso lungo il corpo misurare la circonferenza a livello del segno.



4) CIRCONFERENZA MUSCOLARE DEL BRACCIO

$$CBM = CB \text{ (cm)} - (PT \times 0,314)$$

- E' UN INDICATORE DELLA MASSA MUSCOLARE
- E' UN'UTILE MISURA IN GRADO DI PREDIRE LA MORTALITA' NELL'ANZIANO.
- LA RIDUZIONE DELLA FORZA MUSCOLARE E' UN INDICATORE PROGNOSTICO INDIPENDENTE DI MORTALITA'

LA MASSA MUSCOLARE E' REGOLATA DA LIVELLI DELL'ORMONE DELLA CRESCITA, ANDROGENI, ABITUALE ATTIVITA' AEROBICA.

La misura della circonferenza del braccio è un' indice di sarcopenia

Circonferenza del polpaccio (CC)

Con il soggetto supino far piegare il ginocchio ad angolo retto; misurare la circonferenza nel punto di maggior diametro del polpaccio.



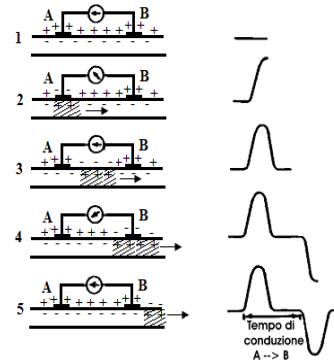
- Valutazione del muscolo
- quantità
- attività elettrica
- Forza
- Attività metabolica



Elettromiografia

L'elettromiografia (EMG) misura i potenziali elettrici che si formano in un muscolo durante la sua contrazione volontaria.

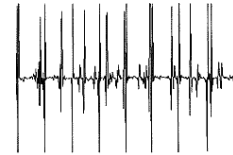
causati dalla depolarizzazione elettrica delle fibre muscolari in risposta all'arrivo di un impulso elettrico alla sinapsi neuromuscolare



valutazione della funzionalità neuromuscolare, in termini sia qualitativi, sia quantitativi.



Si distinguono due classi principali di EMG: quella ad **agolettrodo** e quella di **superficie**.



- Valutazione del muscolo
- quantità
- attività elettrica
- Forza
- Attività metabolica



FORZA MUSCOLARE (generalità)

- Dal punto di vista della valutazione va tenuto presente il tipo di esercizio

Statico

- isometrico

Dinamico:

- Isotonico (concentrico, eccentrico)
- isocinetico.

PHYSICAL PARAMETERS	FUNCTIONS	ACTIVITY GOALS
Muscle strength/endurance	Walking	Personal care
Aerobic endurance	Stair climbing	Shopping/errands
Flexibility	Standing up from chair	Housework
Motor ability power speed/agility balance	Lifting/reaching	Gardening
	Bending/kneeling	Sports
Body composition	Jogging/Running	Traveling
Physical impairment	Functional limitation	Reduced ability/ Disability



fitness of older adults

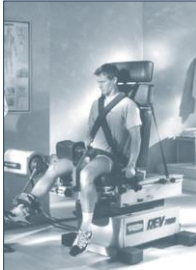
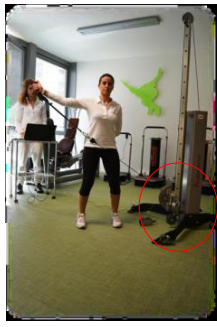
Normal Range of Scores - Men

	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Chair stand (no. of stands)	14 - 19	12 - 18	12 - 17	11 - 17	10 - 15	8 - 14	7 - 12
Arm Curl (no. of reps)	16 - 22	15 - 21	14 - 21	13 - 19	13 - 19	11 - 17	10 - 14
6-Min Walk (no. of yds)	610 - 735	560 - 700	545 - 680	470 - 640	445 - 605	380 - 570	305 - 500
2-Min Step (no. of steps)	87 - 115	86 - 116	80 - 110	73 - 109	71 - 103	59 - 91	52 - 86
Chair Sit-&-Reach (inches +/-)	-2.5 - +4.0	-3.0 - +3.0	-3.5 - +2.5	-4.0 - +2.0	-5.5 - +1.5	-5.5 - +0.5	-6.5 - -0.5
Back Scratch (inches +/-)	-6.5 - +0.0	-7.5 - -1.0	-8.0 - -1.0	-9.0 - -2.0	-9.5 - -2.0	-10.0 - -3.0	-10.5 - -4.0
8-Ft Up-&-Go (seconds)	5.6 - 3.8	5.7 - 4.3	6.0 - 4.2	7.2 - 4.6	7.6 - 5.2	8.9 - 5.3	10.0 - 6.2

Misure di for **Most common Risk factors for falls**

Muscle Weakness	4.4	1.5-10.3
History of falls	3.0	1.7-7.0
Gait deficit	2.9	1.3-5.6
Balance deficit	2.9	1.6-5.4
Use assistive device	2.6	1.2-4.6
Visual deficit	2.5	1.6-3.5
Arthritis	2.4	1.9-2.9
Impaired ADL	2.3	1.5-3.1
Depression	2.2	1.7-2.5
Cognitive impairment	1.8	1.0-2.3
Age > 80 years	1.7	1.1-2.5

(Rubenstein, JAGS 200)





rating*	males (kg)	females (kg)
excellent	> 64	> 38
very good	56-64	34-38
above average	52-56	30-34
average	48-52	26-30
below average	44-48	22-26
poor	40-44	20-22
very poor	< 40	< 20

Dinamometro : forza della mano rappresentativa di quella della parte superiore del corpo

* source and population group unknown

MicroFET2 Digital Muscle Tester

The MicroFET 2 Muscle Tester is best used to locate a weakness, not confirm a strength. The proven MicroFET 2 Muscle Tester technology allows you to utilize its accuracy to objectify and prove your clinical findings.

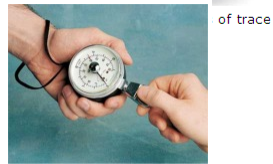
MicroFET 2 Digital Muscle Tester Features:

- Innovative ergonomic design fits in the palm of your hand, adapts readily to manual muscle techniques.
- Accurate within +/- 2%



JAMAR® Hydraulic Pinch Gauge

Unlike conventional pinch gauges, the JAMAR Hydraulic Pinch Gauge's unique design frees the client to perform a true pinch pattern because the therapist, not the client, supports the weight of the gauge. A highly accurate pinch-force measurement, devoid of artifact, is the result. Red indicator remains at maximum reading until reset. Measures pinch force up to 45 lbs. Includes instructions, and handy carrying case.



ADD TO CART #087498-05..... JAMAR® Hydraulic Pinch Gauge: \$209.95

B&L Pinch Gauges

- B&L Pinch Gauge is a precision instrument for measuring the force of prehension
- Black pointer indicates applied force in pounds and kilograms.
- Red pointer remains at maximum reading achieved.
- Calibration accuracy: 1% of full scale
- Includes Carrying Case



Modalità dei test di forza (dinamica)

- **Semplice e aspecifica:**
pesetti elastici
- **Macchine**

VALUTAZIONE RELAZIONE FORZA- VELOCITA'

• CURVA FORZA-VELOCITA'

ERGOPOWER e BIOROBOT JUMP TEST (*tramite SJ*)

- L'Ergopower è costituito da un ENCODER lineare composto da due rotelline sulle quali è avvolto un filo; queste sono pre-tensionate da una molla che permette il ritorno del filo al punto di partenza al termine dell'esecuzione di un movimento.

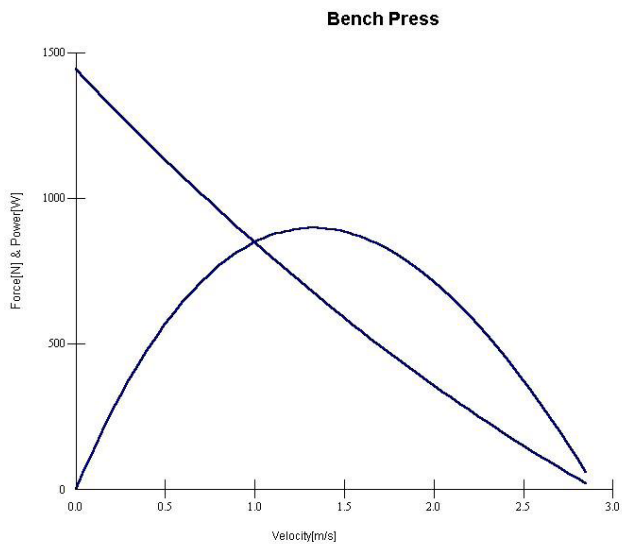
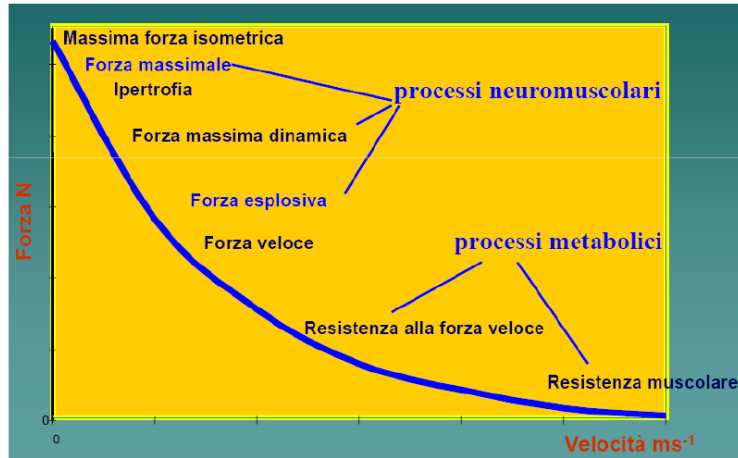
Tale filo può essere collegato al pacco pesi delle macchine di muscolazione o a un attrezzo ginnico o ad una parte del corpo del soggetto, andando in tal modo a far ruotare le rotelline che a loro volta sono collegate ad una strumentazione elettronica che permette di inviare i dati della velocità e del numero di rotazioni delle rotelline ad un computer per calcolare lo spazio percorso in funzione del tempo utilizzato.



- A ogni età lo sviluppo o mantenimento della forza è fondamentale
- a seconda delle necessità della persona

RELAZIONE FORZA-VELOCITA'

BOSCO 1997

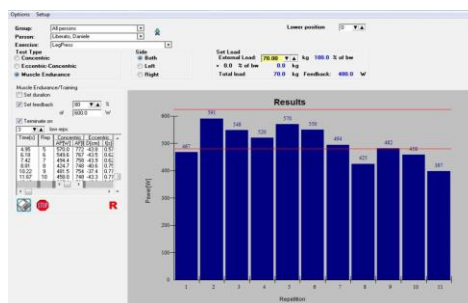


VALUTAZIONE DELLA CURVA FORZA-VELOCITA'

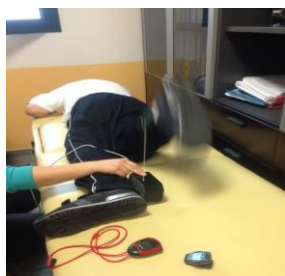
ERGOPOWER - Sono strumenti simili applicabili alle comuni macchine da palestra per potenziamento muscolare e sono in grado di misurare durante l'esercizio:

- **Forza media totale**
- **Incremento max istantaneo della forza**
- **Lavoro meccanico totale**
- **Picco di potenza**
- **Tempo per il picco di potenza**
- **Velocità media, accelerazioni, spostamenti, tempi di lavoro concentrico ed eccentrico**

Utilizzo dell'Ergopower per il controllo dell'allenamento su macchina isotonica tipo Leg-Press



Adattabile a popolazioni a bassa performance



Lamberti N, Straudi S, Malagoni AM, Argirò M, Felisatti M, Nardini E, Zambon C, Basaglia N, Manfredini F. **Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: a pilot randomized controlled study.** Eur J Phys Rehabil Med. 2017 Apr;53(2):228-239. doi: 10.23736/S1973-9087.16.04322-7. Epub 2016 Sep 14. PubMed PMID: 27626795.



https://www.youtube.com/watch?v=ifSLtd_20ww

Arm Curl

Purpose

To assess upper body strength, needed for performing household and other activities involving lifting and carrying things such as groceries, suitcases and grandchildren.

Description

Number of bicep curls that can be completed in 30 seconds holding a hand weight of 5 lbs (2.27 kg) for women; 8lbs (3.63 kg) for men.

Risk zone

Less than 11 curls using correct form for men and women.

Test SPECIALI

- A volte può essere utile misurare un movimento che descrive discretamente il fitness muscolare
- Percept Mot Skills. 1995 Feb;80(1):163-6. [Related Articles](#), Links
Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles.

Quantifica la performance (non la forza) degli arti inferiori,
- Il sit-to-stand test è una pratica alternativa a misurazioni manuali o basate su strumentazioni complesse
- E' un test "da campo" facile da somministrare.

- **Il movimento sit-to-stand (STS) è una funzione** fondamentale che consente il passaggio dalla posizione seduta a quella in piedi
- Questa abilità è una qualità importante;
- Il movimento STS è stato definito come la capacità di muovere il baricentro verso l'alto da una posizione seduta a una verticale senza perdere l'equilibrio (Roebroeck et al)
- O come un movimento di transizione all'ortostatismo che richiede il movimento del baricentro da una posizione stabile a una meno stabile sugli arti inferiori estesi (Vander Linden et al)

- Pazienti istruiti ad alzarsi da una posizione seduta e a sedersi su una sedia di altezza nota con le braccia a croce sul petto

Cronometro e sedia altezza standard (43 cm)

- forza quadricipite



5-Sit-to-stand-to-sit

Description: Measures the ability of person to rise from a chair repeatedly. Repeated chair rise test requires lower limb strength, range of motion, balance, and endurance. For the sit-to-stand test with five repetitions subjects are asked to rise from a standard height (43 cm) chair without armrests, five times, as quickly as possible with their arms folded across their chest.

Equipment: Stopwatch and standard height chair.

Tester Notes: *Check that the client can successful perform a single chair rise before you test repeated chair rise.*

Instructions: **I'd like you to fold your arms across your chest and when I say go, I want you to stand up and sit down as quickly as you can five times in row.**

R

Record the time from the command "go" until the participant is in the final seated position, and the number of completed chair rises (0-5)

Cut point Greater than 15 sec indicator for fall risk

- Secondo la letteratura il movimento STS è influenzato da
- Altezza della seduta della sedia, uso dei braccioli, posizione dei piedi

(es. usando una seduta più alta si riduce i movimenti a livello del ginocchio fino al 60% e dell'anca fino al 50%

- Usando i braccioli si modifica il momento alla caviglia del 50% senza influenzare l'ampiezza di movimento della articolazione .
- Anche il riposizionamento dei piedi modifica il movimento

-Sit-to-stand <https://www.youtube.com/watch?v=mnoqZ48MIRs>

Sit-to-stand

Forza arti inferiori, flessibilità, equilibrio

Cronometro e sedia altezza standard (43 cm)

Alzarsi e sedersi senza uso delle braccia

5 times - 5STS (>15 sec rischio cadute)

10 volte

30 sec STS (<10 volte ridotta forza arti inferiori)



30 seconds Sit-to-stand-to-sit

Description: This chair rise test is a functional measure of lower body strength. This is an item from The Senior Fitness Test (Rikli and Jones 1999). The scores are compared to norms values for gender and age. This is a good test to performance as a group. Each person counts their stands while you time.

Instruction:

When I say go, I want you to stand up and sit down as quickly as you can until I tell you to stop. You don't have to sit back in the chair completely, but you do have to make sure your buttocks contacts the chair. I am going to count how many times you can up in 30 seconds.

Record the number of stands completed in 30 seconds from "go" command
Cut Point Generally less than 10 is an indication of poor leg strength. As yet there is no fall risk for this test.

Protocollo 5
ripetizioni

- **Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older.**

- Author/s: Buatois, Severine (S); Miljkovic, Darko (D); Manckoundia, Patrick (P); Gueguen, Rene (R); Miget, Patrick (P); Vançon, Guy (G); Perrin, Philippe (P); Benetos, Athanase (A);

5STS (>15 sec rischio cadute)



tempo 0
n = 297

Tempo medio impiegato (s)

23,4 ± 11,7

17 % dei pazienti non riesce a effettuare
le 5 alzate

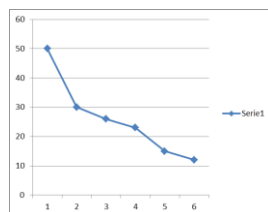
8% dei pazienti non riesce ad alzarsi dalla
sedia

- Studio EXCITE

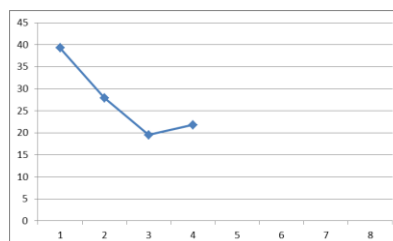
Sit-to-stand-to sit test
(5-STS)

Miopatia femmina,
(stand up non completo)

Tempo
(secondi)



Dal nostro lab



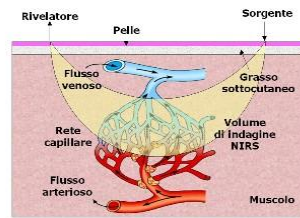
Arteriopatia periferica, maschio, 88aa

- Valutazione del muscolo
- quantità
- attività elettrica
- Forza
- Attività metabolica



NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (NIRS)

- tecnica diagnostica **semiquantitativa** in grado di misurare l'ossigenazione tissutale in maniera non invasiva ed in tempo reale
- Permette di:
 - Valutare le modificazioni della condizione di perfusione e di estrazione dell'ossigeno del muscolo



consente la misura dello stato di ossigenazione basandosi sulla tecnica di misura **NIRS** (Near Infrared Spectroscopy). Tale tecnica sfrutta la naturale trasparenza dei tessuti muscolari a radiazioni nel vicino infrarosso (da 650 a 1000nm).

Table 1 Frailty risk assessment scores

	FFS	MSSA	MFS	CAF	FORECAST
Number of indicators	5	4	5	6	5
Weight loss >5 kg in preceding year	Y		Y		
Grip strength >16 kg	Y	Y	Y	Y	
Low levels of physical activity	Y	Y			
6 min walk <210 m	Y	Y		Y	
SF-36 <40% for energy and vitality	Y				
MMSE <24		Y	Y		
Get-up-and-go >17 s			Y		
FEV ₁ <30%			Y		
Put on and remove jacket				Y	
Pick up a pen from floor				Y	
Balance				Y	
Get up and down from a chair—performed three times				Y	Y
Feeling weak over the past 2 weeks					Y
Serum creatinine					Y
Stair climb assessment					Y
CSHA Clinical Frailty Scale					Y

CAF, comprehensive assessment of frailty; CSHA, Canadian study of health and ageing; FEV₁, forced expiratory volume in 1 s; FFS, Fried frailty score; FORECAST, Frailty predicts death 1 year after Elective Cardiac Surgery Test; MFS, motor fitness scale; MMSE, Mini-Mental State Examination; MSSA, McArthur study of successful ageing.

2

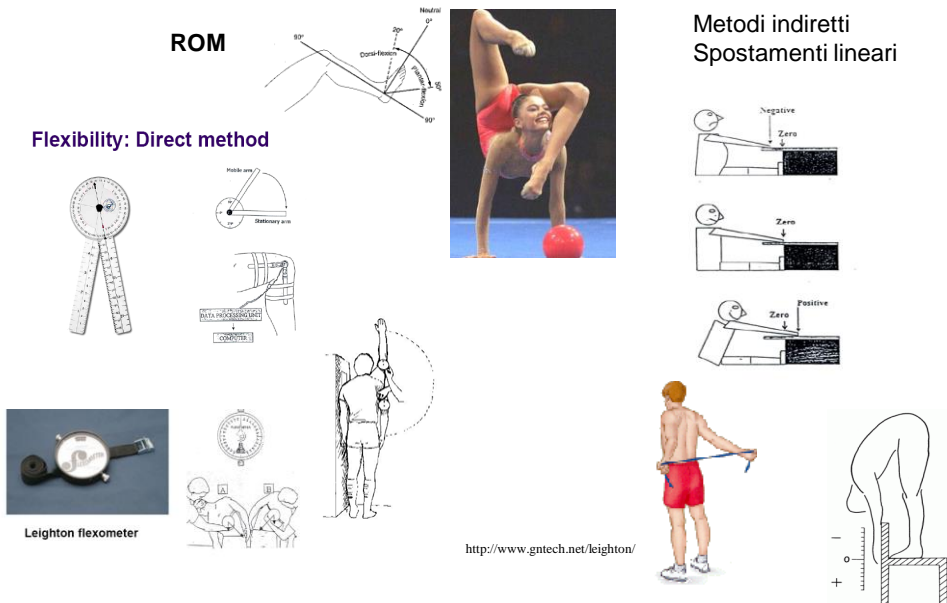
Rowe J, Iqbal J, Murali-krishnan R, et al. *Open Heart* 2014;1:e000033. doi:10.1136

Clinical Frailty Scale

- 1 Very fit** - People who are robust, active, energetic and motivated. These people consistently exercise regularly. They are among the fittest for their age.
- 2 Well** - People who have no active disease symptoms but are less fit than category 1. Often, they exercise on an irregular basis occasionally, e.g. seasonally.
- 3 Managing Well** - People whose medical problems are well controlled, but are not regularly active beyond routine walking.
- 4 Vulnerable** - While not dependent on others for daily help, often experience limited activities. A common complaint is being "tired" or "not being there" during the day.
- 5 Mildly frail** - These people often have more recent clinical and/or lab tests to high order (ADL, IADL, transportation, heavy housework, medications). Typically, still fully progressively require shopping and walking outside alone, need preparation and help.
- 6 Moderately frail** - People need help with all outside activities and with keeping house. They often have moderate cognitive and need help with shopping and daily and minimal assistance (eating, mobility) with
- 7 Severely frail** - Completely dependent for personal care. Firm whenever cause (physical or cognitive). Even so they are stable and not at high risk of dying (with <3 months).
- 8 Very severely frail** - Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.
- 9 Terminally ill** - Approaching the end of life. This category applies to people with life expectancy <6 months, who are not otherwise extremely frail.

Scoring frailty in people with dementia
The degree of frailty corresponds to the degree of dementia. A common complaint is mild dementia. Includes beginning the details of a recent event through well remembering the exact date, repeating the same questionnaire and/or activities.
In moderate dementia, recent memory is very impaired even though they recognize and remember their past life events well. They can do personal care with prompting.
In severe dementia, they cannot do personal care without help.

flessibilità



La flessibilità

- **"...è la capacità di una o di un insieme di articolazioni di muoversi liberamente per tutto il proprio range di mobilità".**
- **"...è la capacità di un soggetto di muovere una o più articolazioni con la massima escursione articolare possibile, senza alcun limite e senza dolore".**

Non c'è un test singolo che può dare un punteggio per una flessibilità generale. Ogni test è specifico per un movimento particolare o per un articolazione.

La flessibilità generale si misura con più test per la specificità delle varie articolazioni .

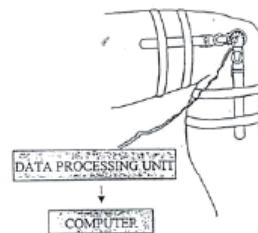
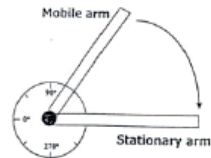
Flessibilità e
invecchiamento

- **L'invecchiamento ha effetti sul tessuto connettivo simili al disuso con l'aggiunta di**
 - **progressiva disidratazione,**
 - **maggiore deposizione di calcio**
 - **sostituzione di fibre muscolari con fibre collagene adipose.**
-
- Scarsa assunzione di acqua: sembra che una maggiore assunzione d'acqua contribuisca ad una maggiore mobilità, così come un maggiore rilassamento totale del corpo.
 - Inattività di alcuni muscoli o articolazioni può causare cambiamenti chimici nel tessuto connettivo con ristretta flessibilità.

- Non c'è un test singolo che può dare un punteggio per una flessibilità generale.
 - Ogni test è specifico per un movimento particolare o per un articolazione.
-
- La flessibilità generale si misura con più test per la specificità delle varie articolazioni .

Flexibility: Direct method

Solo in
rari casi



Chair Sit-and-Reach



Purpose

To assess lower body flexibility, which is important for good posture, for normal gait patterns and for various mobility tasks, such as getting in and out of a bathtub or car.

Description

From a sitting position at front of chair, with leg extended and hands reaching toward toes, the number of inches (cm) (+ or -) between extended fingers and tip of toe.

Risk zone

Men: Minus (-) 4 inches or more

Women: Minus (-) 2 inches or more

<https://www.youtube.com/watch?v=4IGGre8WV0U>

**Purpose**

To assess upper body (shoulder) flexibility, which is important in tasks such as combing one's hair, putting on overhead garments and reaching for a seat belt

Description

With one hand reaching over the shoulder and one up the middle of the back, the number of inches (cm) between extended middle fingers (+ or -).

Risk zone

Men: Minus (-) 4 inches or more

Women: Minus (-) 2 inches or more

"Attenzione

Questo materiale didattico
è per uso personale dello studente
ed è coperto da copyright.

Ne è severamente vietata la riproduzione
o il riutilizzo anche parziale,
ai sensi e per gli effetti
della legge sul diritto d'autore"