



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA

Valutazione funzionale degli aspetti neuromuscolari in soggetti anziani e con patologie metaboliche, cardiovascolari e neuromuscolari

Dott. Marco Panasci

A.A: 2026-2027

Department of Experimental Medicine (DIMES), University of Genoa.

INTRODUZIONE

L'invecchiamento comporta una riduzione progressiva di massa e forza muscolare.

Le patologie metaboliche, cardiovascolari e neuromuscolari aggravano il declino muscolare.

La valutazione funzionale è essenziale per individuare rischio di disabilità e personalizzare interventi.



Obiettivi della valutazione neuromuscolare

- Valutare la capacità funzionale nelle attività quotidiane (ADL).
- Rilevare alterazioni legate a Sarcopenia, neuropatie, compromissione metabolica o cardiovascolare.



Forza



Potenza



Equilibrio



Coordinazione



Flessibilità

Interpretazione e applicazioni cliniche



Quantificare il
livello di
funzionalità e
monitora i
cambiamenti nel
tempo



Supportare la
pianificazione di
programmi di
esercizio
terapeutico
personalizzati



Favorire la
prevenzione
della disabilità e
il mantenimento
dell'autonomia

Dalla misura alla decisione



Che cosa influenza il risultato?



Sicurezza prima del test



**Sintomi e
Condizioni**



**Spazio e
Attrezzatura**



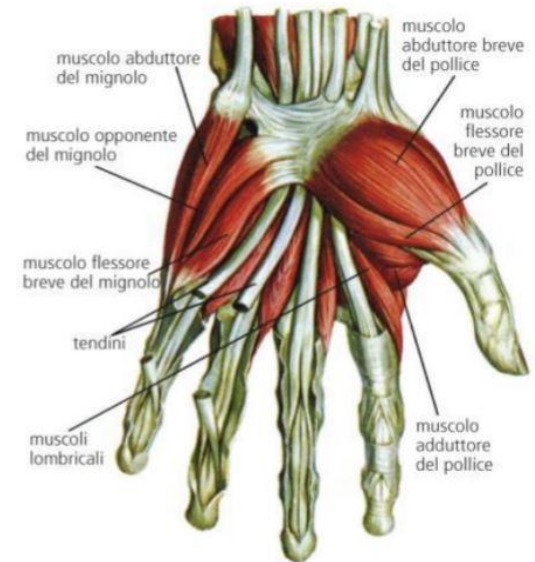
**Gestione
Sintomi**



**Sicurezza e
Adattamento**

Handgrip Strength test

- Test per valutare la forza generale o degli arti superiori.
- Indicatore della forza muscolare generale/ forza muscolare isometrica dell'avambraccio.
- Indicatore predittivo di morbidità dello stato nutrizionale
- Il risultato dipende da postura, impugnatura, lato, istruzioni e strumento.
- Dolore, artrite e limitazioni della mano possono compromettere l'interpretazione.



Indicazioni

1. Posizione del soggetto:

- Seduto o in piedi, mantenere il gomito piegato a 90° , vicino al corpo.
- L'avambraccio in posizione neutra (non pronato o supinato).
- Il polso leggermente esteso (circa $0-30^\circ$).

2. Esecuzione:

- Il soggetto stringe il dinamometro con la massima forza possibile per circa 3- 5 secondi.
- Si incoraggia verbalmente il soggetto (“stringi forte, forte, forte!”).
- Si eseguono 2-3 prove per mano, con 30-60 secondi di recupero tra le prove.

3. Registrazione del dato:

- Si considera il valore massimo delle prove (oppure la media dei migliori due).
- Si confronta con i valori normativi o con i dati precedenti dello stesso soggetto (monitoraggio nel tempo).



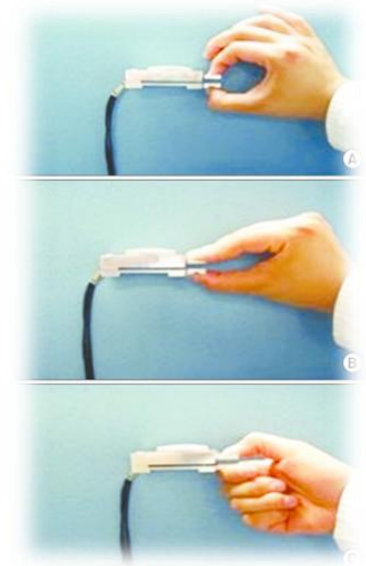
Interpretazione risultato

- Confrontare solo con riferimenti appropriati per popolazione e protocollo;
- Un valore basso è un segnale da contestualizzare, non una diagnosi isolata;
- Considerare anche la funzionalità quotidiana, la massa muscolare e il quadro complessivo.

Valori di riferimento (esempio)		
Sesso	Età (anni)	Forza (kg)
Uomini	60-69	32-36
Uomini	70-79	28-32
Donne	60-69	20-24
Donne	70-79	16-20

Pinch test

- Valuta la forza di prensione fine delle dita, in particolare la funzione del pollice e dei muscoli intrinseci della mano.
- Utile per monitorare il recupero funzionale dopo lesioni, interventi o in presenza di patologie neuromuscolari.



Indicazioni

- Il soggetto sta seduto, con il gomito flesso a 90°, l'avambraccio neutro e il polso in posizione neutra.
- Il Pinch Gauge viene posizionato tra le dita coinvolte.
- Si chiede di esercitare la massima forza possibile per 2-3 secondi.
- Si eseguono 3 prove per ogni tipo di pinch (mano dominante e non dominante).
- Si registra la media delle tre prove.



Dati normativi

Tipo di presa (Pinch)	Uomini (kg)	Donne (kg)	Fonte
Tip Pinch (pollice-indice)	7.0 - 8.5	5.0 - 6.5	Bohannon, 2023
Key Pinch (pollice-lato indice)	10.0 - 12.0	7.0 - 9.0	Mathiowetz et al., 2022
Palmar Pinch (pollice-indice- medio)	11.0 - 13.5	8.0 - 10.5	Roberts et al., 2024

Dati normativi soggetti patologici

Categoria	Riduzione media rispetto ai valori normali	Note cliniche
Artrite reumatoide	30-50%	Dolore e deformità articolare
Post-ictus	40-60%	Emiparesi, deficit motori fini
Sindrome del tunnel carpale	20-40%	Debolezza del pollice
Pazienti anziani (>70 anni)	25-45%	Sarcopenia e deficit neuromuscolare

Handgrip o Pinch?

1. Quale test è più coerente con la domanda funzionale?
2. Quali limitazioni possono rendere il dato poco interpretabile?



Capacità di Carico

L'Handgrip sviluppa la massima forza assoluta coinvolgendo l'intera mano. Il Pinch sviluppa circa 1/4 della forza totale.



Destrezza vs Potenza

Il Pinch è essenziale per la manipolazione fine e la precisione. L'Handgrip è fondamentale per il sollevamento e la ritenzione di carichi.



Significato Clinico

L'Handgrip è un biomarker di fragilità e salute sistemica. Il Pinch valuta lo stato funzionale specifico del nervo mediano e ulnare.

Arm Curl

1. Posizionamento dell'esaminatore

Posizionarsi accanto al braccio dominante del partecipante.

2. Stabilizzazione e controllo del movimento

Appoggiare le dita sul punto medio del bicipite per stabilizzare il braccio e verificare la corretta esecuzione del movimento. Se necessario, posizionare l'altra mano dietro il gomito per controllare la completa estensione ed evitare oscillazioni o movimenti compensatori.

3. Prova preliminare

Dopo una dimostrazione pratica, far eseguire 1–2 ripetizioni di prova per verificare la corretta tecnica esecutiva.

4. Test ufficiale

Avviare una prova della durata di 30 secondi, incoraggiando il partecipante a eseguire il maggior numero possibile di flessioni corrette.

Indicazioni

- Controllare che la sedia sia stabile e il pavimento non scivoloso.
- Evitare il test in caso di dolore o lesioni al gomito/spalla.
- Fornire istruzioni chiare e monitorare la postura per tutta la prova.



Dati normativi

Età (anni)	Uomini media ripetizioni	Donne media ripetizioni
60-64	18	16
65-69	17	15
70-74	16	14
75-79	15	13
80-84	14	12

Bench press test

A COSA SERVE?

1. Valutare la forza dei muscoli pettorali, deltoidi anteriori e tricipiti.
2. Stimare la forza massimale (1-RM) o la resistenza muscolare per carichi submassimali.



Indicazioni

- Tenere entrambi i piedi a contatto con pavimento.
- Avere una presa della barra con una larghezza maggiore delle spalle.
- Abbassare la barra fino al torace poi sollevarla con un movimento.
- che porta alla completa estensione dei gomiti.
- Non perdere i punti di contatto e non fare rimbalzare la barra.
- Aumentare progressivamente il carico fino al massimo eseguibile una sola volta o stimare 1RM con l'equazione di O'Connor:
$$1RM = \text{Weight} \times (1 + 0.025 \times \text{Reps})$$

Leg press test

A cosa serve?

1. Valutare la forza e la potenza degli arti inferiori, in particolare dei quadricipiti, glutei e ischiocrurali.
2. Determinare il massimo carico che può essere spostato una sola volta (1-RM) o il numero di ripetizioni possibili a una percentuale del carico massimo.



Protocollo di esecuzione del test

Posizionamento: piedi sulla pedana, ginocchia a 90° e schiena stabile.

Riscaldamento: 5 minuti al cicloergometro.

Familiarizzazione: alcune ripetizioni con carico leggero.

Progressione: incrementare il carico di 3-6 kg, eseguendo una ripetizione per tentativo.

Recupero in base alla RPE: $RPE < 12 \rightarrow 1$ minuto; $RPE > 12 \rightarrow 2$ minuti.

Incrementi successivi: aumentare di 2-5 kg, rivalutando la RPE.

Risultato: determinare l'1RM direttamente o mediante l'equazione di O'Connor.



30 s Chair Stand test

- Valuta la forza degli arti inferiori.
- Fornisce delle indicazioni sull'autonomia funzionale e rischio di caduta.
- Completare il maggior numero possibile di alzate dalla posizione seduta in 30 secondi.
- Il materiale necessario: Cronometro, Sedia con schienale dritto o pieghevole senza braccioli (Altezza seduta: circa 43 cm).
- Il punteggio è il numero totale di alzate corrette eseguite in 30 secondi.
- Se, allo scadere del tempo, il partecipante è oltre la metà della salita, la ripetizione viene conteggiata.



Dati normativi anziani

Età (anni)	Uomini - media	Donne - media	Cut-off “sotto la media”
60-64	17	15	< 14 (uomini) / < 12 (donne)
65-69	16	14	< 12
70-74	15	13	< 11

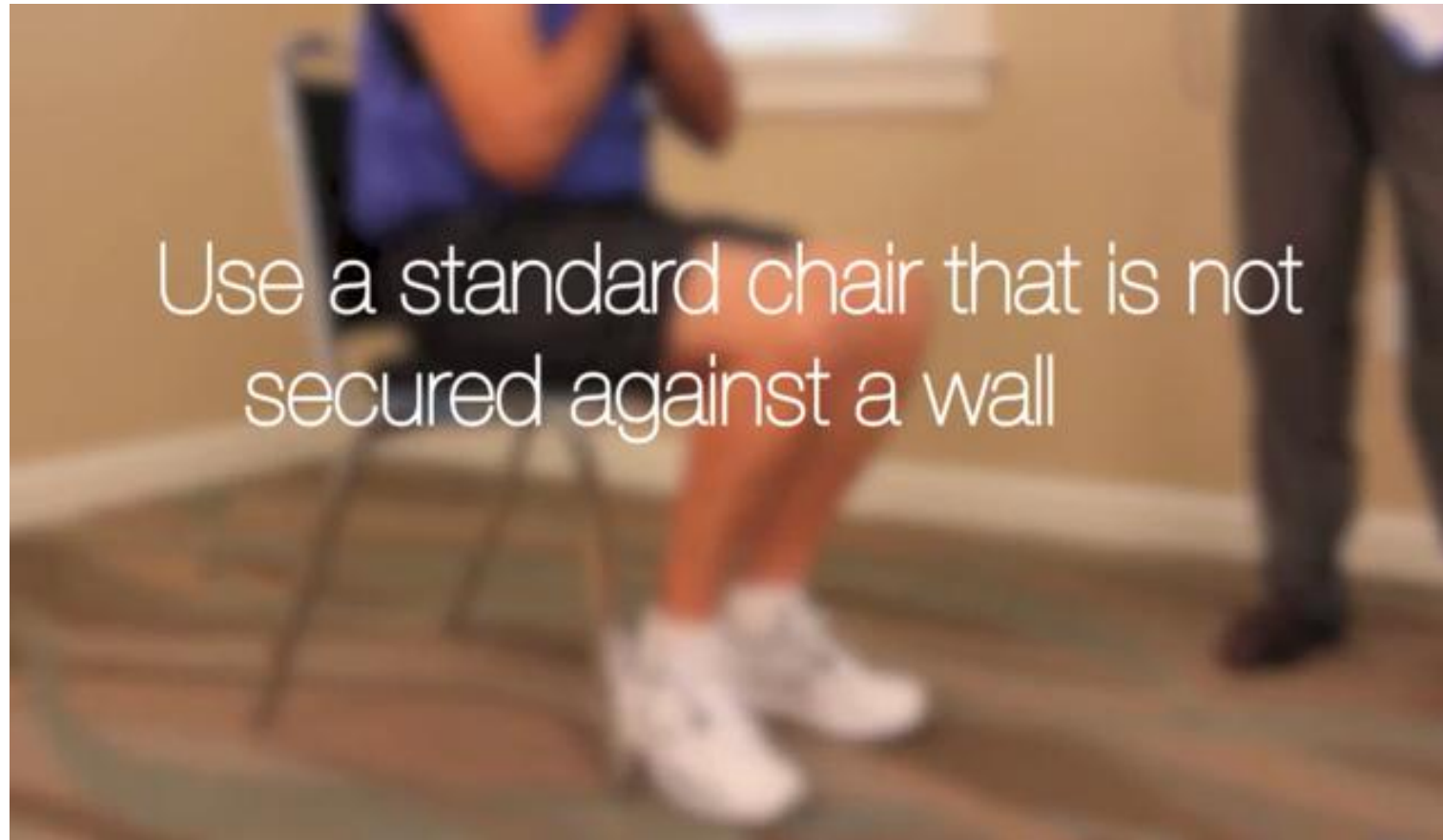
Dati normativi patologici

Popolazione	Media $\pm$ DS	Cut-off funzionale
Pazienti con BPCO	10 ± 3 ripetizioni	< 8 = ridotta capacità funzionale
Pazienti con scompenso cardiaco	12 ± 4	< 10 = ridotta tolleranza allo sforzo
Pazienti con osteoartrosi	11 ± 3	< 9 = limitazione funzionale

5 Times Sit-to-Stand Test

- Valuta la forza degli arti inferiori, equilibrio e mobilità funzionale.
- Utile per stimare rischio di cadute e autonomia negli anziani e nei pazienti con patologie croniche.
- Misura il tempo necessario per completare 5 alzate consecutive dalla sedia.
- Più il tempo è breve, maggiore è la forza funzionale degli arti inferiori.
- Gli strumenti utilizzati sono: cronometro, sedia stabile con schienale dritto, senza braccioli, altezza seduta ≈ 43 cm

- Il partecipante deve sedersi al centro della sedia, schiena dritta, piedi a terra con le braccia incrociate sul petto (opzionale, alcune varianti lasciano braccia libere).
- Al segnale “via”, il partecipante si alza completamente e torna a sedersi cinque volte di seguito.
- Monitorare eventuali dolori articolari o instabilità.
- Incoraggiare il partecipante a eseguire le alzate in modo controllato.
- Fornire supporto vicino alla sedia in caso di rischio di caduta.



Dati normativi anziani

Età (anni)	Tempo medio 5-STs (sec)	Interpretazione
60-69	11-12	normale
70-79	12-14	moderata riduzione
80-89	13-16	riduzione significativa
≥ 90	>16	deficit marcato

Dati normativi patologici

Popolazione	Tempo medio 5-STS (sec)	Interpretazione
Pazienti con BPCO	15-20	Ridotta capacità funzionale
Pazienti post-ictus	20-30	Limitazione significativa
Pazienti con osteoartrosi ginocchio	16-22	Forza ridotta arti inferiori
Anziani fragili	18-25	Alto rischio cadute

Time up and go test (TUG)

- Valutare la mobilità funzionale, l'equilibrio dinamico e la velocità del cammino.
- Predire il rischio di cadute negli anziani e nei soggetti con patologie croniche.
- L'obiettivo consiste nell'alzarsi da una sedia, percorrere 3 m camminando il più rapidamente possibile, girare intorno a un cono, tornare alla sedia e sedersi nuovamente.
- Il partecipante deve camminare velocemente ma senza correre.

- Posizionare la sedia contro una parete per sicurezza.
- Il partecipante inizia seduto, schiena dritta, piedi a terra e mani sulle cosce. Al segnale “via”: 1) Alzarsi dalla sedia e camminare 3 m fino al cono; 2) girare attorno al cono e tornare alla sedia; 3) sedersi.
- Il valutatore deve: 1) cronometrare il tempo di esecuzione; 2) verificare che la sedia sia stabile e l’area libera da ostacoli; 3) deve stare vicino per assistere in caso di perdita di equilibrio.



≤ 10 s: deambula liberamente e mobilità autonoma

10-20s: mobilità con qualche limitazione

20-30s: limiti nell'equilibrio, camminata

>30s: mobilità solo con sostegno

Dati normativi anziani

Età (anni)	Tempo medio TUG (s)	Interpretazione
60-69	8-9	Normale
70-79	9-10	Normale
80-89	10-12	Normale
≥ 90	12-14	Ridotta mobilità

Dati normativi patologici

Popolazione	Tempo medio (s)	Interpretazione
Parkinson	12-20	Mobilità ridotta, rischio cadute aumentato
Ictus (post- riabilitazione)	15-25	Mobilità limitata
Artrosi ginocchio o anca	13-22	Limitazione funzionale
Anziani fragili	15-30	Alto rischio cadute

Eight Feet Up-and-Go Test

- Valuta la mobilità fisica, includendo, forza esplosiva, velocità, agilità ed equilibrio dinamico.
- Durante il test controllare che la sedia sia stabile e che l'area sia libera da ostacoli.
- Il valutatore deve stare vicino al partecipante come supporto.
- Incoraggiare il partecipante a camminare rapidamente ma senza correre.
- Punteggio = tempo impiegato (in secondi) dall'inizio fino a quando il partecipante torna seduto.
- Registrare due prove e il punteggio finale è il miglior tempo.



Dati normativi anziani

Età (anni)	Tempo medio (uomini)	Tempo medio (donne)	Interpretazione
60-64	5.6 s	6.0 s	Normale
65-69	5.7 s	6.4 s	Normale
70-74	6.0 s	7.1 s	Normale
75-79	7.2 s	7.4 s	Normale
80-84	7.6 s	8.7 s	Normale
85-89	8.9 s	9.6 s	Normale
90-94	10.0 s	11.5 s	Normale

Dati normativi patologici

Condizione	Tempo medio (s)	Interpretazione
Anziani fragili	> 8.5 s	Rischio elevato di cadute
Parkinson	> 9.5 s	Mobilità compromessa
Ictus (post-riabilitazione)	> 12 s	Mobilità ridotta
Artrosi grave	> 10 s	Funzionalità limitata

SPPB Score (Short physical performance battery)

Test per valutare la funzionalità degli *arti inferiori* e performance motorie

1. Valutazione dell'equilibrio in 3 prove :

0 = non mantiene la posizione a piedi uniti per almeno 10"

4 = riesce a compiere le 3 prove

2. Valutazione del cammino su 4 metri lineari in base al tempo impiegato

0 = incapace

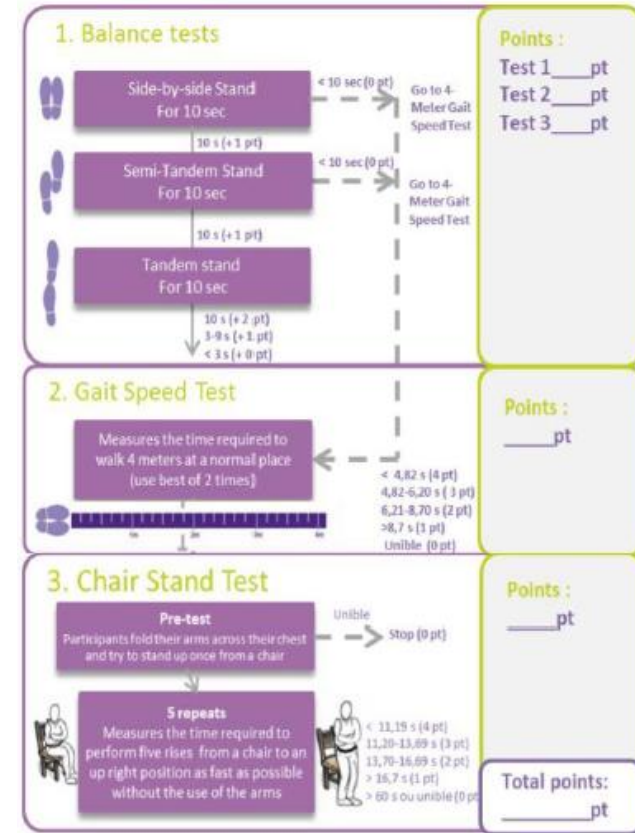
4 = riesce a percorrere 4 metri in meno di 4,1"

3. Eseguire il chair stand test con gli arti superiori incrociati sul petto

0 = incapace

4 = $T < 11,2''$.

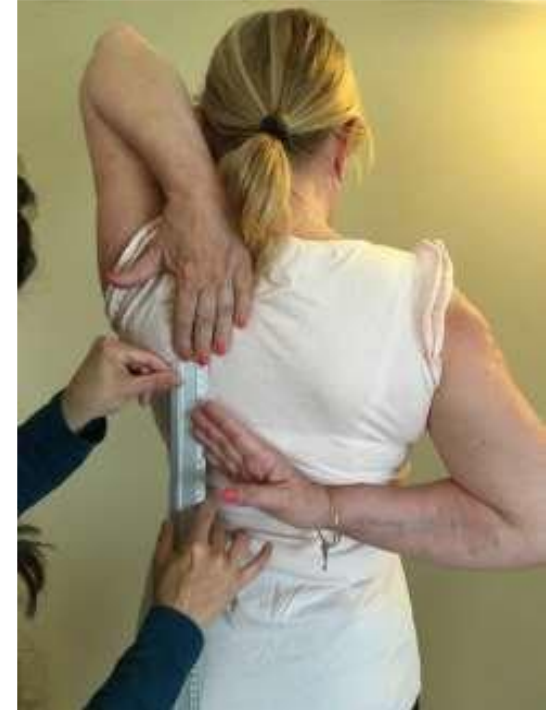
Il punteggio totale della scala ha quindi un range da 0 a 12





Back Scratch Test

- Valuta la flessibilità della parte superiore del corpo, in particolare della spalla, del cingolo scapolare e del tricipite.
- Misura la distanza tra le mani quando le braccia vengono portate dietro la schiena, una dall'alto e una dal basso, cercando di toccarsi.



- Il partecipante si posiziona in piedi, con il braccio dominante piegato sopra la testa e il gomito rivolto verso l'alto.
- L'altro braccio si piega dietro la schiena, con il dorso della mano rivolto verso il dorso e le mani cercano di toccarsi o sovrapporsi dietro la schiena.
- Si misura la distanza più breve tra le estremità mediali delle dita.
- Tre prove per lato (destro e sinistro) e si registra la migliore (minore distanza o maggiore sovrapposizione).
- Valore positivo: le dita si sovrappongono (esempio: +3 cm)
- Valore zero: le dita si toccano
- Valore negativo: distanza tra le dita (esempio: -5 cm)



Risultato (cm)	Interpretazione funzionale
+5 a +1	Eccellente flessibilità scapolare
0 a -5	Buona mobilità funzionale
-6 a -10	Limitazione moderata
< -10	Grave rigidità della spalla

Dati normativi anziani

Età (anni)	Uomini (cm)	Donne (cm)	Interpretazione
60-64	-6.5 ± 8.0	-1.0 ± 6.0	Buona
65-69	-7.5 ± 8.5	-1.5 ± 6.5	Buona
70-74	-8.5 ± 9.0	-2.5 ± 7.0	Moderata
75-79	-10.0 ± 9.5	-4.0 ± 7.5	Ridotta
80-84	-12.5 ± 10.0	-6.0 ± 8.0	Limitata
85+	-15.0 ± 11.0	-8.0 ± 8.5	Scarsa

Dati normativi patologici

Popolazione	Media (cm)	Interpretazione
Anziani con artrosi di spalla	-12 / -20	Grave rigidità articolare
Soggetti post-ictus	-10 / -25	Limitazione asimmetrica, deficit neuromotorio
Diabetici con capsulite adesiva	-15 / -30	Mobilità ridotta bilaterale
Parkinson	-8 / -18	Rigidità e limitata rotazione scapolo-omerale

Berg Balance Scale (BBS)

- Valuta l'equilibrio posturale, sia statico che dinamico.
- Predice il rischio di cadute in anziani e pazienti con patologie neurologiche o ortopediche.
- Consiste nell'eseguire 14 attività funzionali legate all'equilibrio, valutate singolarmente.
- Ogni attività è punteggiata da 0 a 4, dove 0 = incapacità totale e 4 = esecuzione sicura e indipendente.

Item	Descrizione	Punteggio 0-4
1	Seduto → in piedi senza usare le braccia	0 = impossibile, 4 = eseguito in sicurezza senza aiuto
2	Stare in piedi senza supporto	0 = instabile / cade, 4 = stabile senza oscillazioni
3	Seduto con trasferimento di peso in avanti	0 = impossibile, 4 = eseguito correttamente
4	Seduto con trasferimento di peso indietro	0 = impossibile, 4 = eseguito correttamente
5	Seduto con trasferimento laterale (dx e sx)	0 = impossibile, 4 = eseguito correttamente
6	Stare in piedi con piedi uniti	0 = instabile, 4 = stabile senza oscillazioni
7	Stare in piedi con occhi chiusi	0 = instabile / cade, 4 = stabile senza oscillazioni
8	Stare in piedi con piedi uniti e sollevare un piede	0 = impossibile, 4 = eseguito correttamente
9	Trasferimento da seduto → in piedi e camminata breve	0 = impossibile, 4 = eseguito in sicurezza
10	Girare su se stessi a 360°	0 = impossibile / instabile, 4 = eseguito in sicurezza
11	Piegarsi in avanti per raccogliere oggetto dal pavimento	0 = impossibile, 4 = eseguito correttamente
12	Stare in piedi con piede davanti all'altro (tandem stance)	0 = instabile / cade, 4 = stabile senza oscillazioni
13	Girarsi rapidamente da sinistra a destra	0 = impossibile, 4 = eseguito in sicurezza
14	Sedersi nuovamente dalla posizione in piedi	0 = impossibile, 4 = eseguito in sicurezza

- Valori da 41-56: equilibrio funzionale normale/rischio cadute basso.
- Valori da 21-40: equilibrio compromesso/rischio cadute moderato.
- Valori da 0-20: equilibrio gravemente compromesso/rischio cadute alto.

Popolazione	Punteggio medio BBS	Interpretazione
Anziani sani 60-69	52-56	Equilibrio normale
Anziani 70-79	50-55	Equilibrio normale- lieve compromissione
Anziani 80-89	46-52	Lieve compromissione / rischio moderato di cadute
Anziani ≥ 90	41-50	Moderata compromissione / rischio aumentato di cadute

Patologia	Punteggio medio BBS	Interpretazione
Parkinson	40-50	Mobilità ridotta / rischio cadute moderato-alto
Ictus (post-riabilitazione)	35-45	Equilibrio compromesso / rischio cadute alto
Anziani fragili	30-42	Equilibrio ridotto / rischio elevato
Artrosi grave / ortopedia	35-48	Limitazione funzionale / rischio cadute moderato

Test	Parametro valutato	Vantaggi	Limiti	Popolazione target
Handgrip	Forza muscolare	Rapido, semplice	Non misura arti inferiori	Anziani, diabete, cardiopatici
Chair to Stand	Forza arti inferiori	Semplice, correlato ADL	Richiede equilibrio minimo	Anziani, riabilitazione
TUG	Equilibrio dinamico	Rapido, predittivo cadute	Non misura resistenza muscolare	Anziani, neurologici
SPPB	Funzionalità globale	Predittivo disabilità	Richiede spazio e tempo	Anziani, geriatria
BBS	Equilibrio statico e dinamico	Valutazione completa	Richiede addestramento	Anziani, neurologici

Caso clinico: soggetto con difficoltà ad alzarsi

1. Persona ipotetica di 76 anni: riferisce difficoltà ad alzarsi dalla sedia e riduzione delle uscite.
2. Quale test scegliete e perché? Quali confondenti considerate?
3. Quale risultato cambierebbe davvero la vostra decisione?

Caso 2: soggetto con scarsa mobilità e insicurezza

1. Persona ipotetica: cammina con ausilio, rallenta nelle rotazioni e teme di cadere.
2. Quale test è fattibile e sicuro? Quale informazione aggiuntiva manca?
3. Come distinguere il tempo cronometrato dalla qualità del movimento?
4. Quali adattamenti e criteri di interruzione prevedete?

Consigli utili

1. Non scegliere il test perché è noto, senza una domanda precisa.
2. Non usare cut-off senza verificare popolazione e protocollo.
3. Evitare di confrontare risultati ottenuti con procedure differenti.
4. Non considerare il punteggio come diagnosi o come descrizione completa della persona.
5. Evitare di misurare senza usare il dato per pianificare o rivalutare.

Take Home Message

- Valutare forza, flessibilità ed equilibrio è fondamentale per conoscere la funzionalità neuromuscolare.
- Identificare precocemente le limitazioni funzionali aiuta a riconoscere il rischio di cadute, fragilità e perdita di autonomia.
- Monitorare i progressi consente di personalizzare riabilitazione ed esercizio fisico in base alle esigenze individuali.
- Adattare i test alle condizioni cliniche e funzionali permette una valutazione accessibile e sicura anche nei soggetti con patologie croniche.



DOMANDE??