



SOCIETÀ ITALIANA
DI GERONTOLOGIA
E GERIATRIA



SARCOPENIA E STIMA DEL FILTRATO GLOMERULARE (GFR): QUATTRO FORMULE A CONFRONTO.

Giuseppe Pietrapertosa , Monica Greco*, Angela Pamela Piscitelli , Rita Minonne ,
Antonino Romano , Antonio Greco*, Gianluigi Vendemiale .

*Unità Operativa di Geriatria IRCCS “Casa Sollievo della Sofferenza”
Cattedra di Geriatria e Medicina Interna Università degli Studi di Foggia

Valutazione della funzione renale

- Clearance della creatinina misurata sulle urine delle 24 h
 - Stima non precisa nell'anziano per inaccurata raccolta del campione (incontinenza urinaria, problemi psichiatrici, problemi prostatici → cateterizzare il paziente)
 - Indaginoso
 - Costoso
- **Glomerular Filtration Rate**
 - Misurato (costoso, non praticabile in tutti i centri)
 - Stimato con equazioni

Glomerular filtration rate

1.4.3: Evaluation of GFR

1.4.3.1: We recommend using serum creatinine and a GFR estimating equation for initial assessment. (1A)

1.4.3.2: We suggest using additional tests (such as cystatin C or a clearance measurement) for confirmatory testing in specific circumstances when eGFR based on serum creatinine is less accurate. (2B)

1.4.3.3: We recommend that clinicians (1B):

- use a GFR estimating equation to derive GFR from serum creatinine ($eGFR_{\text{creat}}$) rather than relying on the serum creatinine concentration alone.
- understand clinical settings in which $eGFR_{\text{creat}}$ is less accurate.



KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of
Chronic Kidney Disease

Perché stimare il GFR

- Adeguare le dosi dei farmaci
- Valutare il rischio di nefropatia da m.d.c.
- Timing di inizio del trattamento dialitico
- Indicazione al trapianto

GFR categories in CKD

GFR category	GFR (ml/min/1.73 m ²)	Terms
G1	≥ 90	Normal or high
G2	60–89	Mildly decreased*
G3a	45–59	Mildly to moderately decreased
G3b	30–44	Moderately to severely decreased
G4	15–29	Severely decreased
G5	< 15	Kidney failure

Abbreviations: CKD, chronic kidney disease; GFR, glomerular filtration rate.

*Relative to young adult level

In the absence of evidence of kidney damage, neither GFR category G1 nor G2 fulfill the criteria for CKD.



KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease

Prognosis of CKD by GFR and Albuminuria Categories: KDIGO 2012

Persistent albuminuria categories Description and range		
A1	A2	A3
Normal to mildly increased	Moderately increased	Severely increased
<30 mg/g <3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol

GFR categories (ml/min/ 1.73 m ²) Description and range	G1	Normal or high	≥90	Green	Yellow	Orange
	G2	Mildly decreased	60-89	Green	Yellow	Orange
	G3a	Mildly to moderately decreased	45-59	Yellow	Orange	Red
	G3b	Moderately to severely decreased	30-44	Orange	Red	Red
	G4	Severely decreased	15-29	Red	Red	Red
	G5	Kidney failure	<15	Red	Red	Red

Green: low risk (if no other markers of kidney disease, no CKD); Yellow: moderately increased risk; Orange: high risk; Red, very high risk.

Le principali equazioni per la stima del GFR

- Cockcroft - Gault
- MDRD - 4
- CKD – EPI
- Berlin Initiative Study – 1

Berlin Initiative Study

Annals of Internal Medicine

ESTABLISHED IN 1927 BY THE AMERICAN COLLEGE OF PHYSICIANS

Two Novel Equations to Estimate Kidney Function in Persons Aged 70 Years or Older

Elke S. Schaeffner, MD, MS^{*}; Natalie Ebert, MD, MPH^{*}; Pierre Delanaye, MD, PhD; Ulrich Frei, MD; Jens Gaedeke, MD; Olga Jakob; Martin K. Kuhlmann, MD; Mirjam Schuchardt, PhD; Markus Tölle, MD; Reinhard Ziebig, PhD; Markus van der Giet, MD; and Peter Martus, PhD

Ann Intern Med. 2012;157(7):471-481.

Definizione sarcopenia

- Skeletal Muscle Index $< 7,26 \text{ kg/m}^2$ per gli uomini
- Skeletal Muscle Index $< 5,5 \text{ kg/m}^2$ per le donne

Cruz-Jentoft A et al. Sarcopenia: European Consensus on definition and diagnosis: report of the european working group on sarcopenia in older people. Age Ageing 2010; 39 (4): 412-423.

DEXA
(Lunar iDXA GE Healthcare™)



DEXA (Lunar iDXA GE Healthcare™)

04/04/1944
68 YEAR
M

IRCCS Ospedale Casa Sollievo della Sofferenza
Sezione di Densitometria Ossea
71013 San Giovanni Rotondo (FG)

DXA Reports
20/02/2013 18:05:51
9786005

Body Composition/BMD Report: mercoledì 20 febbraio 2013

DATI PAZIENTE



ID: 3605596

Data di nascita: 04/04/1944

Altezza: 174,0 cm

Data esame: 20/02/2013

Sesso: Maschio

Etnia: Bianco

Peso: 56,0 kg

MASSA MAGRA



La Massa Magra include tutte i distretti del corpo [organi, muscoli e fluidi] escludendo, però, la massa Grassa.

Una più alta %Magro nei Tessuti indica una maggiore massa muscolare.

Peso Totale:	56,0 kg
Massa Magra:	33.617 g
%Massa Magra:	60,0%

RELATIVE SKELETAL MUSCLE INDEX (RSMI)



RSMI rappresenta la quantità relativa di muscolo nelle braccia e nelle gambe.

RSMI:	4,30 kg/m²
--------------	------------------------------

RSMI (relative skeletal muscle index) based on Baumgartner equation.
RSMI = (lean mass of arms [kg] + lean mass of legs [kg]) / height [m]²
Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RK, Garry PJ, Lindeman RD (1998) Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. Am J Epidemiol 147(8):755-761.

Scopo dello studio:

→ Confrontare tra loro le equazioni per il calcolo del GFR nell'anziano e correlarne i valori alla massa magra misurata attraverso lo SMI (Skeletal Muscle Index)

→ Valutare se le formule studiate presentino tra loro differenze significative nel gruppo dei sarcopenici.

Soggetti e metodi

- 55 pazienti (26 maschi e 29 femmine)
- età media (anni) 76 7.0
- interazione tra Skeletal Muscle Index (SMI), massa magra e valori di GFR calcolato (beta standardizzato)

Popolazione studiata

Formule	GFR
BIS-1	57.6 18.1
CKD-EPI	63.3 21.2
Cockroft Gault	64.1 28.1
MDRD	70.6 28.1

Sottogruppi popolazione studiata

	Sarcopenici	Non Sarcopenici	p
Peso corporeo (Kg)	64 12	86,5 20	< 0.01
BMI (Kg/m²)	24 5	34 .6	<0.01
Creatinina mg/dl	1,08 0,42	1.2 0.6	<0.01
Massa magra (Kg)	40 4,5	47 10	<0.01
SMI	5.8 0.9	8.0 1.5	<0.01

Valori del GFR con le diverse formule

Non sarcopenici	Sarcopenici
BIS-1: 57 16	BIS-1: 57 22
CKD-EPI: 63 19	CKD-EPI: 64 26
Cockroft-Gault: 71 28	Cockroft-Gault: 48 21
MDRD: 69 24	MDRD: 70.6 28

$p < 0,01$

GFR categories in CKD

GFR category	GFR (ml/min/1.73 m ²)	Terms
G1	≥ 90	Normal or high
G2	60-89	Mildly decreased*
G3a	45-59	Mildly to moderately decreased
G3b	30-44	Moderately to severely decreased
G4	15-29	Severely decreased
G5	< 15	Kidney failure

Abbreviations: CKD, chronic kidney disease; GFR, glomerular filtration rate.

*Relative to young adult level

In the absence of evidence of kidney damage, neither GFR category G1 nor G2 fulfill the criteria for CKD.

Risultati

- La stima del GFR misurato con la formula di Cockcroft Gault ha mostrato rispetto alle altre formule una migliore correlazione:
 - con la massa magra (β std 0.3 $p < 0.05$)
 - con lo SMI (β std 0.7 $p < 0.01$).

Conclusioni

- Il valore più basso di GFR stimato nell'intero campione è stato ottenuto con l'equazione BIS-1
- Attraverso l'impiego della DXA è stato possibile distinguere, nell'ambito del campione esaminato, un gruppo di pazienti sarcopenici ed uno di non sarcopenici
- I valori medi di creatininemia differivano significativamente nei due gruppi di pazienti
- Le equazioni per la stima del GFR basate sui valori della creatininemia non differivano significativamente tra i due gruppi ad eccezione della formula di Cockcroft e Gault.
- La formula di Cockcroft Gault mostra differenze significative di GFR tra pazienti sarcopenici e non sarcopenici e risulta correlata con i valori di SMI

Osservazioni

1. Considerare l'età per stadiare CKD con KDIGO
2. Stadio G_1 con $GFR > 90 \text{ ml/min/1.73m}^2$ non considera l'iperfiltrazione (diabetici ed obesi → N.B. Obesità sarcopenica)
3. Le equazioni hanno errori $10-15 \text{ ml/min/1.73m}^2$
4. Le formule esprimono la probabilità di avere uno stadio di CKD → valutare la funzionalità renale nel tempo .



SOCIETÀ ITALIANA
DI GERONTOLOGIA
E GERIATRIA

Grazie

