

## METODE ZA POSTAVLJANJE DIJAGNOZE SARKOPENIJE I NJEN ZNAČAJ KOD HIRURŠKIH BOLESNIKA *Sarkopenija kod hirurških bolesnika*

Nina Vico<sup>1</sup>, Adrijana Bojičić<sup>1</sup>, Gordana Jovanović<sup>1,2</sup>, Mirka Lukić Šarkanović<sup>1,3</sup>, Sanja Vicković<sup>1,2</sup>, Filip Katanić<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Univerzitetski Klinički centar Vojvodine, Klinika za anesteziju, intenzivnu terapiju i terapiju bola

<sup>2</sup>Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Katedra za anesteziju i perioperativnu medicinu

<sup>3</sup>Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Katedra za urgentnu medicinu

<sup>4</sup>Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

<sup>5</sup>Specijalna ginekološka bolnica „Feronia”

Rad je primljen 19.3.2022, revizija je primljena 12.4.2022, rad je prihvaćen 18.4.2022.

Submitted March 19, 2022, Revision received April 12, 2022, Accepted April 18, 2022.

### Sažetak

*Sarkopenija predstavlja sindrom koji karakteriše progresivni i generalizovani gubitak skeletne mišićne mase i mišićne snage, sa povećanim rizikom od nastanka fizičke onesposobljenosti, lošeg kvaliteta života i smrtnog ishoda. Dokazano je da je sarkopenija jedan od najjačih prediktora kratkoročnih i dugoročnih ishoda nakon komplikovanih hirurških procedura. Skrining sarkopenije i dijagnostikovanje sarkopenije su od ključnog značaja kod hirurških bolesnika. Za skrining sarkopenije se koriste odgovarajući prilagođeni upitnici i formule. Varijable koje se mere radi postavljanja dijagnoze sarkopenije jesu mišićna masa, snaga i mišićni performansi, te se za svaku od ovih varijabli koriste odgovarajuće dijagnostičke metode. Pravovremeni skrining i dijagnostikovanje sarkopenije, kao i posledično adekvatan terapijski pristup, utiču na bolji ishod hirurškog lečenja i oporavka bolesnika.*

**Ključne reči:** sarkopenija; mišić; mortalitet; jedinice intenzivnog lečenja; skrining

### Summary

*Sarcopenia is a syndrome characterized by progressive and generalized loss of skeletal muscle mass and strength with a risk of adverse outcomes such as physical disability, poor quality of life, and death. Sarcopenia has been demonstrated to be one of the strongest predictors of both short- and long-term outcomes following complicated surgical procedures. Sarcopenia screening and sarcopenia diagnosis are highly important in surgical patients. Appropriate customized questionnaires and formulas are used in screening for sarcopenia. The measurable variables for diagnosing sarcopenia are mass, strength, and physical performance and there are measurement techniques that can be used for each of them. Early screening and diagnosis of sarcopenia with the implementation of treatment can effectively slow the progression of sarcopenia, with influence on the better outcome of surgical treatment and recovery of the patient.*

**Key words:** sarcopenia; muscle, mortality; intensive care unit; screening

### Uvod

Sarkopenija je proces karakterističan za starenje i predstavlja bitan faktor većine hroničnih stanja i bolesti<sup>1</sup>. Sam termin *sarcopenia* (grčki *sarx*: meso i *penia*: gubitak) prvi put je upotrebio Irvin Rosenberg, 1989. godine, opisujući kako je gubitak telesne mase povezan sa procesom starenja. Smanjenje mišićne mase i fizičke aktivnosti sve više se povezuje sa ograničenjem u funkcionalnoj rezervi, sporijim oporavkom, kao i lošijim zdravstvenim ishodom kod hirurških pacijenata.

Kod bolesnika koji su preživeli ozbiljniju traumu i kritično stanje bolesti, posledično se javlja slabost mišića i fizički nedostatak, koji može da potraje više godina. Ova pojava je posebno karakteristična kod hirurških bolesnika koji leže u Jedinicama intenzivne terapije (JIT), za koje je karakterističan duži period hospitalizacije. Sami patofiziološki mehanizmi koji se javljaju, još uvek nisu dovoljno dobro objašnjeni i istraženi. Kod zdravog čoveka, mišićna masa se održava ekvivalentnim odnosom između sinteze i razgradnje mišića, dok je kod sarkopenije izražena predominacija kataboličkih procesa<sup>2</sup>.

Kod kritično obolelih pacijenata, proteini su ključni makronutrijenti, a ne kalorije. Organizam ima samo jedan depo proteina, a to su skeletni mišići, koji se u toku brojnih kataboličkih procesa brzo iscrpljuju. Atrofija mišića kod kritično obolelih osoba može biti toliko brza i progresivna da prouzrokuje slabljenje zdravih i mladih osoba, čija je inicijalna mišićna masa bila normalna. Mnogi hirurški bolesnici (uključujući i gojazne bolesnike) imaju generalizovanu atrofiju mišića i pre prijema u JIT, kao posledicu starosti, atrofije mišića zbog neaktivnosti i postojeće proteinsko-energetske pothranjenosti. Ovi faktori negativno utiču na oporavak pacijenata<sup>3</sup>. Sarkopenija je u kliničkoj praksi uglavnom povezana sa mršavim i neuhranjenim bolesnicima. Lekari često nisu svesni činjenice da sarkopenija može da bude prisutna kod gojaznih bolesnika, što dodatno utiče na mortalitet i invaliditet. U takvim slučajevima, gubitak mišićne mase može ostati neprepoznat, zbog fokusa na gojaznost, što značajno utiče na ishod lečenja<sup>4</sup>. S obzirom na to da je sama sarkopenija povezana sa lošijim ishodom lečenja, invaliditetom i smrtnim ishodom, ona predstavlja veliki ekonomski pritisak zdravstvenim sistemima<sup>5</sup>.

Uticaj sarkopenije na postoperativni ishod kod hirurških pacijenata dobio je na značaju poslednjih nekoliko godina, što pokazuje veliki broj radova i metaanaliza koje su istraživale ovu problematiku. Više puta je dokazano da je sarkopenija jedan od najjačih prediktora kratkoročnih i dugoročnih ishoda nakon komplikovanih hirurških procedura. Sarkopenija je povezana sa porastom broja postoperativnih prijema na bolničko lečenje, a takođe se povezuje i sa porastom kasnih postoperativnih komplikacija<sup>6</sup>. Kod bolesnika koji imaju sarkopeniju i koji su bili podvrgnuti hitnim operacijama u abdominalnoj hirurgiji, uočeno je produženo vreme hospitalizacije, veća potreba za JIT, kao i povećani mortalitet nakon mesec dana i jedne godine od operativnog zahvata<sup>7</sup>. Prisustvo sarkopenije je povezano sa produženim bolničkim lečenjem u abdominalnoj hirurgiji lečenja pankreasa<sup>8</sup>. Sarkopenija je česta i kod bolesnika koji zahtevaju otvorene operacije srca. Dugo postoperativno lečenje, kao i produžena potreba za mehaničkom ventilacijom značajno su učestaliji kod kardiohirurških bolesnika sa dijagnostikovanom sarkopenijom<sup>9</sup>. U svakodnevnom radu, nailazimo na veliki broj

pacijenata sa sarkopenijom, koji su planiranirani za elektivne hirurške zahvate. Kompleksna patogeneza i kliničke karakteristike sarkopenije sa sobom nose velike izazove u perioperativnoj pripremi, posebno u kliničkoj anesteziji. Međutim, ne postoje tačne smernice ni stručni konsenzus o perioperativnom lečenju pacijenata sa sarkopenijom. Samim tim što znamo sve neželjene posledice prisutne u toku postoperativnog lečenja, veliki je klinički izazov kako prevenirati nastanak ili napredovanje sarkopenije i bolesnike što bolje pripremiti za operativno lečenje. Svakako da ovaj problem treba da postane značajan u daljem kliničkom i istraživačkom radu. Zbog uticaja sarkopenije u svim granama hirurgije, neophodna je detaljna preoperativna evaluacija pacijenata, skrining radi utvrđivanja rizičnih bolesnika i dijagnostika sarkopenije<sup>10</sup>. Pravovremena dijagnostika i adekvatni terapijski modaliteti omogućili bi adekvatnu preoperativnu pripremu bolesnika za hiruršku proceduru i time bi unapredili postoperativni oporavak i smanjili postoperativne komplikacije<sup>11</sup>.

### **Definicija sarkopenije**

Evropska radna grupa za sarkopeniju kod starijih osoba (*The European Working Group on Sarcopenia in Older People – EWGSOP*) postavila je definiciju, kao i kriterijume za dijagnostikovanje sarkopenije, 2010. godine. Sarkopenija predstavlja sindrom koji karakteriše progresivni i generalizovani gubitak skeletne mišićne mase i mišićne snage, sa povećanim rizikom od nastanka fizičke onesposobljenosti, lošeg kvaliteta života i smrtnog ishoda. Ono što je bilo novo i revolucionarno u ovoj definiciji je to da je, pored kvantiteta i kvaliteta mišićne mase, u definiciju inkorporiran i pojam mišićne snage, tj. funkcije<sup>12</sup>. Tokom 2018. godine, izdata je i revizija EWGSOP definicije. U definiciji je naglašena mišićna funkcija i njeno određivanje. Sarkopenija je dobila status bolesti u međunarodnoj klasifikaciji bolesti – MKB (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – ICD*)<sup>13</sup>.

### **Skrining sarkopenije**

Skrining sarkopenije i procena, tj. postavljanje konačne dijagnoze se nekada koriste kao isti

pojmovi, međutim postoji razlika. Skrining je brzi proces kojim se određuje rizična populacija bolesnika za postojanje sarkopenije, a oni se nakon skrininga podvrgavaju raznim metodama procene, koji će dovesti do konačne dijagnoze. Važno je uraditi skrining sarkopenije, naročito kod bolesnika starijih od 65 godina. Postoji nekoliko načina za sprovođenje skrininga sarkopenije<sup>14</sup>.

### Upitnici

*Strength, Assistance in walking, Rise from chair, Climb stairs, and Falls (SARC-F) upitnik*

*Strength, Assistance in walking, Rise from chair, Climb stairs, and Falls (SARC-F) upitnik* – „Snaga, pomoć prilikom hodanja, ustajanje sa stolice, penjanje uz stepenice, padovi” upitnik (prevedeno od strane autora rada, N.V.). Ovaj upitnik se sastoji od pet pitanja, na koje bolesnici daju odgovore iz ličnog, svakodnevnog iskustva, prilikom obavljanja svakodnevnih aktivnosti (Tabela 1).

Svaki odgovor se boduje od nula do maksimalno dva boda, tako da broj bodova na upitniku može biti od 0 do maksimalnih 10. Smatra se da rizik od sarkopenije postoji kada je broj bodova veći od 4. Prednost ovog upitnika je što su pitanja

**Tabela 1:** *Strength, Assistance in walking, Rise from chair, Climb stairs, and Falls (SARC-F) upitnik*

Parametar	Pitanje	Skorovanje
<b>Snaga</b>	Koliko često imate poteškoće prilikom podizanja i nošenja 4,5 kg?	Nemam poteškoća (0 bodova) Ponekad (1 bod) Često / nemogućnost podizanja (2 boda)
<b>Pomoć pri hodanju</b>	Koliko često imate poteškoće prilikom hodanja po sobi?	Nemam poteškoća (0 bodova) Ponekad (1 bod) Često / mogu hodati jedino uz pomoć pomagala / nemogućnost hodanja po sobi (2 boda)
<b>Ustajanje sa stolice</b>	Koliko često imate poteškoće prilikom premeštanja sa stolice na krevet?	Nemam poteškoća (0 bodova) Ponekad (1 bod) Često / nemoguće bez asistiranje pomoći (2 boda)
<b>Penjanje uz stepenice</b>	Koliko često imate poteškoća prilikom penjanja uz deset stepenika?	Nemam poteškoća (0 bodova) Ponekad (1 bod) Često / nemoguće samostalno penjanje (2 boda)
<b>Padovi</b>	Koliko ste puta pali u poslednjih godinu dana?	Nijednom (0 bodova) 1–3 puta (1 boda) 4 ili više puta (2 boda)

\*Tabela je preuzeta iz rada<sup>15</sup> i prevedena od strane autora (N.V.)

veoma jednostavna, ne zahteva nikakvu aparaturu i veoma se brzo izvodi. Treba notirati da se ovim upitnikom samo procenjuje rizik od postojanja sarkopenije, ali se na osnovu njega ne može postaviti konačna dijagnoza<sup>15</sup>.

### *Mini Sarcopenia Risk Assessment upitnik*

*Mini Sarcopenia Risk Assessment (MSRA) upitnik* ima dve forme: kraću, koja se sastoji od pet pitanja i dužu, koja se sastoji od sedam pitanja.

Duža forma upitnika se sastoji od ukupno sedam pitanja, od koji se četiri pitanja odnose na opšte karakteristike bolesnika (starost, nivo fizičke aktivnosti, broj hospitalizacija u toku prethodnih godinu dana, gubitak telesne mase), kao i tri pitanja koja se odnose na procenu ishrane. Svaki odgovor se boduje od 0 do 10. Ukoliko je ukupan skor veći od trideset, on se smatra normalnim. Smatra se da rizik od sarkopenije postoji kada je broj bodova manji od 30. Kraća forma upitnika se sastoji od ukupno pet pitanja i ona za razliku od upitnika

**Tabela 2:** *Mini Sarcopenia Risk Assessment – MRSA upitnik*

	MRSA – 7 pitanja	MRSA – 5 pitanja
1. Koliko imate godina?		
više od 70 godina	0	0
manje od 70 godina	5	5
2. Da li ste bili hospitalizovani u prethodnih godinu dana?		
da, više od jednog puta	0	0
da, samo jednom	5	10
ne	10	15
3. Koliko ste aktivni?		
mogu da hodam manje od 1000 metara	0	0
mogu da hodam više od 1000 metara	5	15
4. Da li imate tri obroka u toku dana?		
ne, dva ili više puta u toku nedelje preskočim obrok (na primer – preskačem doručak, pijem samo kafu ili supu za večeru)?	0	-
da	5	-
5. Da li konzumirate nešto od navedenog: mleko ili mlečne proizvode (na primer: mleko, jogurt, sir)?		
da, ali ne svakog dana	0	-
svakodnevno	5	-
6. Da li konzumirate nešto od navedenog: živinu, meso, ribu, jaja, mahunarke, ragu ili šunku?		
da, ali ne svakog dana	0	0
svakodnevno	5	15
7. Da li ste gubili na kilaži u toku poslednjih godinu dana?		
da, više od 2 kilograma	0	0
ne ili da, ali manje od 2 kilograma	5	10

\*Tabela je preuzeta iz rada<sup>16</sup> i prevedena je od strane autora (N.V.)

duže forme ne sadrži pitanja koja se odnose na procenu ishrane. Kod ovog upitnika se smatra da je rizik od sarkopenije prisutan ukoliko bolesnici ostvare 45 bodova<sup>16</sup>.

### *IŠI (ISHI) formula*

IŠI formula je skrining metoda koja, za razliku od prethodna dva upitnika, za izračunavanje koristi tri podatka (godiste bolesnika, ručnu dinamometriju (RD), tj. snagu stiska i obim potkolenice (OP)). Kod žena se vrednost izračunava po formuli  $0,80 \times (\text{godine} - 64) - 5,09 \times (\text{RD (kg)} - 34) - 3,28 \times (\text{OP (cm)} - 42)$ , dok se kod muškaraca računa po formuli  $0,62 \times (\text{godine} - 64) - 3,09 \times (\text{RD (kg)} - 50) - 4,64 \times (\text{OP (cm)} - 42)$ <sup>17</sup>. Dijagnoza sarkopenije

se postavlja ukoliko je vrednost  $\geq 105$  poena kod muškaraca i  $\geq 120$  poena kod žena. Ova formula je razvijena u Japanu, gde se najviše primenjuje i testirana je na bolesnicima starije životne dobi. Za sada nije testirana na evropskoj populaciji<sup>17</sup>.

### *Postavljanje dijagnoze sarkopenije*

Varijable koje se mere radi postavljanja dijagnoze sarkopenije jesu mišićna masa, snaga i mišićni performans. Kod bolesnika se procenjuje brzina hoda, ručna dinamometrija (merenje snage stiska ruke), merenje mišićne snage putem *Medical Research Council scale – MRC* skale i/ili merenje mišićne mase. Prema kriterijumima *EWGSOP*, sarkopeniju možemo podeliti na presarkopeniju,



sarkopeniju i izraženu sarkopeniju (Tabela 3), a na osnovu smanjenja jednog do tri kriterijuma za postavljanje dijagnoze sarkopenije.

Glavni klinički izazov jeste određivanje načina na koji je najbolje izmeriti mišićnu masu, snagu i mišićni performans. Takođe, važno je prepoznati

**Tabela 3:** Stadijumi sarkopenije prema EWGSOP (*The European Working Group on Sarcopenia in Older People*)

Stadijum	Mišićna masa	Mišićna snaga	Mišićni performans
Presarkopenija	snižena		
Sarkopenija	snižena	snižena ili mišićna snaga ili mišićni performans	
Izražena sarkopenija	snižena	snižena	snižen

\*Tabela je preuzeta iz rada<sup>12</sup> i prevedena od strane autora (N.V.)

promenu, ponavljanjem istih merenja tokom vremena, kod istih bolesnika. Veoma je bitno izabrati metodu merenja, gde se u obzir moraju uzeti različiti faktori, poput validnosti, jednostavnosti, cene, kao i svrhe merenja (da li je merenje za kliničke ili istraživačke svrhe)<sup>12</sup>.

### Metode za merenje mišićne mase

#### Antropometrijska merenja

Antropometrijska merenja su tehnika koja se najlakše izvodi u svakodnevnoj kliničkoj praksi. Nažalost ona su i najmanje pouzdana metoda za određivanje sarkopenije. Merenje debljine kožnih nabora omogućava procenu telesne masti, dok se pretpostavlja da obim ekstremiteta ima pozitivnu korelaciju sa mišićnom masom. Jedan od nedostataka ove metode jeste preraspodela masnog tkiva i gubitak elasticiteta kože kod starijih osoba, koji doprinose greškama prilikom merenja kod ove starosne kategorije. Takođe, antropometrijskim merenjem nabora kože meri se isključivo potkožno masno tkivo, a ne visceralno, čije povećanje predstavlja faktor rizika za pojedina stanja, poput dijabetesa i kardiovaskularne bolesti. Baš iz tog razloga, prema međunarodnim preporukama, antropometrijska merenja nisu preporučena za rutinsku upotrebu u dijagnostikovanju sarkopenije<sup>18</sup>.

#### Kompjuterizovana tomografija (CT)

CT dijagnostika jeste metoda koja može da se koristi za procenu zapremine skeletnih mišića, sa posebnim osvrtom na anatomske detalje. Ova vrsta dijagnostike je jedina koja direktno može da pokaže količinu abdominalne visceralne masti i na taj način daje mogućnost izračunavanja ukupne

mišićne mase, kao i procenu infiltracije masti u mišićima, što utiče na kvalitet mišića i povećanje snage. Ono što je karakteristično za ovu metodu jeste to što je skupa i ne koristi se rutinski za procenu mišićne mase. Takođe, izloženost zračenju je dodatno ograničava. Ovo je metoda koja se uglavnom koristi u istraživačke svrhe i zahteva visoko specijalizovano osoblje, specifičan softver i vreme.

#### Magnetno rezonantni imidžing (MRI)

MRI je, poput CT dijagnostike, veoma specifična metoda koja predstavlja zlatni standard za merenje mišićne mase u sklopu kliničkih istraživanja. Ona omogućava veliku preciznost u vizualizaciji telesnog sastava, regionalnih skeletnih mišića, subkutanog i visceralnog, belog i mrkog masnog tkiva. Ipak, visoka cena i limitirana dostupnost opremi jesu glavni razlozi zašto se ova metoda ne koristi u rutinskoj kliničkoj praksi<sup>19</sup>.

#### Ultrazvučna dijagnostika

Ultrazvuk predstavlja jednostavnu, lako primenjivu metodu u kliničkoj praksi. Njegova prednost jeste u široko dostupnoj opremi i, pre svega, mogućnosti da se merenja izvrše kod kritično obolelih bolesnika koji su vezani za postelju, kao i kod slabije pokretnih osoba. Ultrazvukom merimo mišićnu masu, ali i njen kvalitet, jer pojačan intenzitet eha predstavlja promene izazvane povećanjem intramuskularnog fibroznog i masnog tkiva<sup>20</sup>. Radna grupa *Sarcopenia Special Interest Group of the European Geriatric Medicine Society (SARCUS)* fokusirala je svoje istraživanje na standardizaciju upotrebe ultrazuka u proceni mišićne mase. U sklopu ovog istraživanja, date su preporuke za pozicioniranje pacijenta, podešavanje sistema merenja, kao i fokus na komponente koje treba meriti<sup>21</sup>.

### *Metoda bioelektrične impedanse*

Metoda bioelektrične impedanse je jednostavna, portabilna i prihvatljiva za bolesnike i primenjiva za pacijente koji su u krevetu, nepokretni ili smanjene pokretljivosti. Metoda se brzo izvodi, ne zahteva stručno osoblje, ekonomski je prihvatljiva i ne izlaže bolesnike štetnom zračenju. Bioimpedancijsko merenje podrazumeva prolaz naizmenične električne struje kroz telo. Kako je voda sprovodnik struje, impedansa je obrnuto proporcionalna ukupnoj količini vode u telu, što omogućava izračunavanje ukupne mišićne mase, koja je tkivo najbogatije vodom u organizmu. Nedostatak ove metode, pogotovo kod kritično obolelih bolesnika, jeste uticaj statusa hidracije i prisustva edema na rezultat. Merjenja treba vršiti na standardizovan način, idealno u isto doba dana za uzastopna merenja<sup>22</sup>.

### *Metode za merenje mišićne snage*

U poređenju sa metodama za merenje mišićne mase, manje je validnih tehnika za merenje mišićne snage. Faktori koji dodatno otežavaju ova merenja jesu motivacija i kognicija, i mogu dovesti do pogrešnih rezultata merenja. Jedna od metoda koja se koristi jeste metoda ručne dinamometrije (snage stiska šake), koja je povezana sa snagom donjih ekstremiteta. Mala snaga stiska šake je klinički marker slabe pokretljivosti i dobar klinički prediktor ishoda. S obzirom na to da je za izvođenje ovog merenja neophodno očuvano stanje svesti, njegova primena u JIT je ograničena<sup>23</sup>. Još jedna metoda koja može da se koristi jeste fleksija/ekstenzija kolena. Za izvođenje ovih merenja koriste se komercijalni izokinetički dinamometri, koji omogućavaju i izometrijska i izokinetička merenja snage, kao i koncentričnog obrtnog momenta pri različitim ugaonim brzinama. Ova tehnika je takođe pogodnija za istraživačke studije, dok je u kliničkoj praksi njihova upotreba ograničena, zbog potrebe za posebnom opremom i obukom za korišćenje<sup>24</sup>. Još jedan način na koji možemo da izmerimo mišićnu snagu jeste merenje vršnog ekspiratornog protoka (*peak expiratory flow*), koji je kod zdravih osoba određen snagom respiratornih mišića. Ova metoda je jednostavna, dostupna i jeftina, ali ipak su dosadašnja istraživanja u pravcu sarkopenije ograničena, te se isključivo preporučuje kao izolovana mera merenja mišićne snage<sup>25</sup>.

### *Metode za merenje fizičke performanse*

Postoji veliki broj testova kojima se ispituje fizička performansa. Jedna od često korišćenih metoda jeste *Short Physical Performance Battery* test, koji može da se koristi u kliničkoj praksi i u istraživačke svrhe. Ovim testom se procenjuje ravnoteža, hod, snaga i izdržljivost pojedinca. On predstavlja kombinaciju odvojenih testova, koji se takođe koriste i pojedinačno u istraživanju sarkopenije. Još neki testovi koji se koriste jesu procena uobičajene brzine hoda, test hodanja od šest minuta, kao i test snage penjanja uz stepenice<sup>26</sup>.

## ***Preoperativni koraci u pripremi pacijenata sa sarkopenijom***

### *Preoperativni skrining pacijenata*

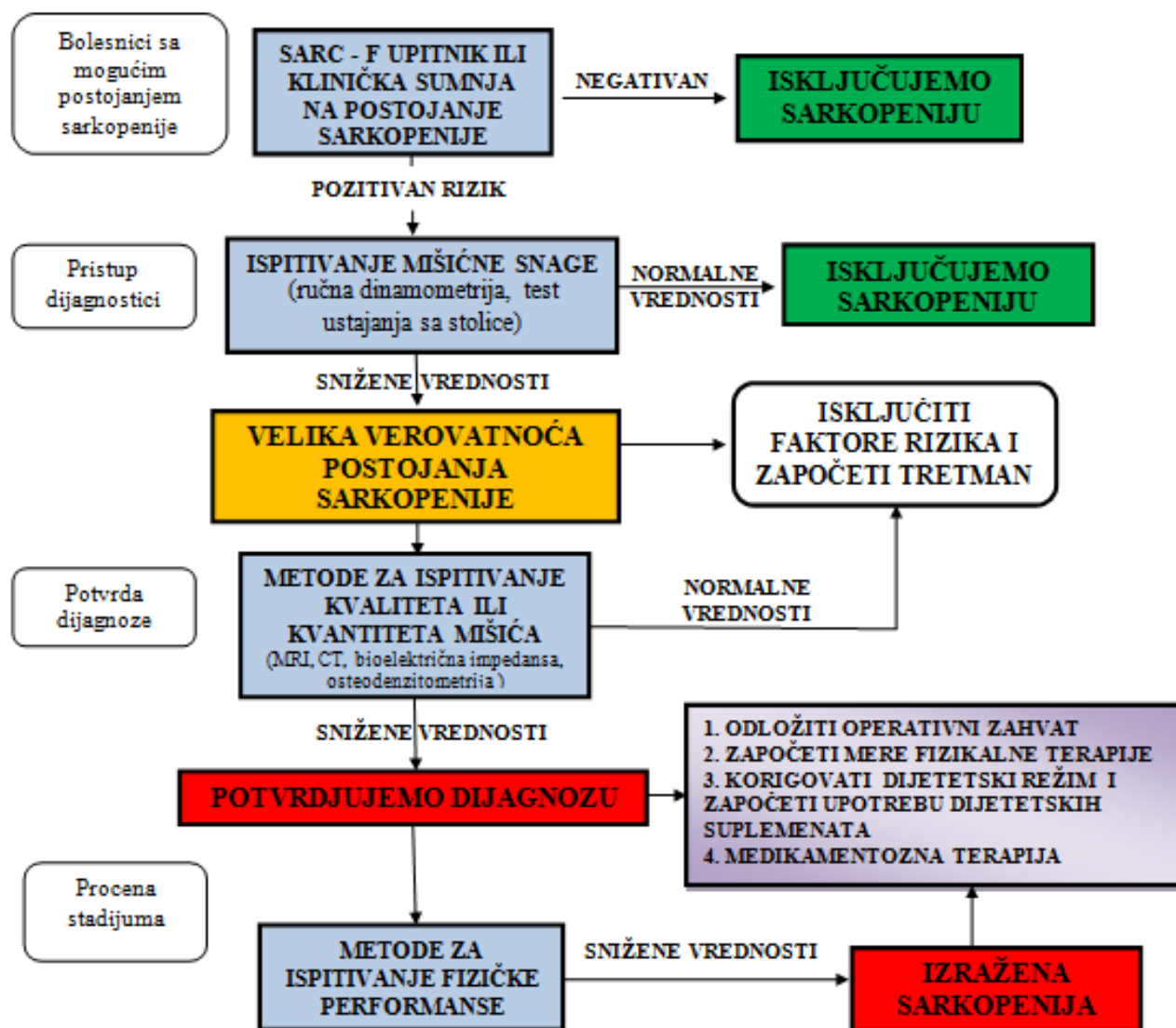
Evropska radna grupa za sarkopeniju kod starijih osoba (EWGSOP) predložila je jasan klinički put za postavljanje konačne dijagnoze sarkopenije. U prvom koraku se izvodi skrining, nekim od odabranih upitnika, ako je on pozitivan, bolesnik ulazi u proces detaljnije procene postojanja sarkopenije. Nakon skrininga, rade se testovi mišićne snage (npr. ručna dinamometrija), a nakon toga, ako je indikovano, i testovi koji procenjuju kvantitet i kvalitet mišića (osteodenzimetrija, magnetna rezonanca, bioelektrična impedansa, kompjuterizovana tomografija). Ukoliko i metode za procenu mišićne mase pokazuju smanjene vrednosti, neophodno je sprovesti testove fizičkog performansa i na taj način potvrditi definitivnu dijagnozu sarkopenije (Slika 1).

Algoritam koji možemo da koristimo preoperativno kod hiruških bolesnika i koji je orijentisan na pronalaženje pacijenata kod kojih postoji rizik za postojanje sarkopenije. Ukoliko metodama skrininga uočimo moguće postojanje sarkopenije, pristupamo dijagnostici i proceni ozbiljnosti sarkopenije. Algoritam preuzet iz rada<sup>12</sup> i preveden od strane autora (N.V.).

### *Preventivne mere kod pacijenata sa suspektnom ili dokazanom sarkopenijom*

Pravi algoritam pristupu dijagnostikovanja sarkopenije i pravovremeno prepoznavanje sarkopenije posledično daje mogućnost optimizacije ishrane i suplementacije hirurškog bolesnika, što utiče na smanjenje mortaliteta, a takođe i na bolji i brži oporavak bolesnika nakon hirurške intervencije.

**Slika 1:** Algoritam skrininga i dijagnostike sarkopenija prema preporukama Evropske radne grupe za sarkopeniju kod starijih osoba (*The European Working Group on Sarcopenia in Older People – EWGSOP*) – Find-Assess-Confirm-Severity (FACS)



## Zaključak

Sarkopenija predstavlja problem koji utiče na ishode lečenja kako hirurških tako i gerijatrijskih i kritično obolelih pacijenata. Ono što je od ključnog značaja jeste uvođenje skrininga i dijagnostičkih kriterijuma za sarkopeniju u svakodnevnu kliničku praksu. Sledeći korak su mere prevencije pogoršanja sarkopenije.

## Literatura

1. Kelm DJ, Bonnes SL, Jensen MD et al. Pre-transplant wasting (as measured by muscle index) is a novel prognostic indicator in lung transplantation. *Clin Transplant*. 2016; 30(3):247.

2. Chen L-K, Liu L-K, Woo J. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2014; 15(4):95–101.

3. Hoffer LJ, Bistran BR. Appropriate protein provision in critical illness: a systematic and narrative review. *Am J Clin Nutr*. 2012; 96(3):591–600.

4. Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol*. 2018; 14(2):513–37.

5. Chumlea WC, Cesari M, Evans WJ et al. Sarcopenia: designing phase IIB trials. *J Nutr Health Aging*. 2011; 15(6):450–55.

6. Wagner D, DeMarco MM, Amini N, Buttner S, Segev D, Gani F, et al. Role of frailty and sarcopenia in predicting outcomes among patients undergoing gastrointestinal surgery. *World J Gastrointest Surg*. 2016; 8(1):27–40.

7. Hajibandeh S, Hajibandeh S, Jarvis R et al. Meta-analysis of the effect of sarcopenia in predicting postoperative

- mortality in emergency and elective abdominal surgery. *Surgeon*. 2019; 17(6):370–80.
8. Ratnayake CB, Loveday BP, Shrikhande SV et al. Impact of preoperative sarcopenia on postoperative outcomes following pancreatic resection: A systematic review and meta-analysis. *Pancreatology*. 2018; 18(8):996–1004.
  9. Teng CH, Chen SY, Wei YC et al. Effects of sarcopenia on functional improvement over the first year after cardiac surgery: a cohort study, *Eur. J. Cardiovasc. Nurs*. 2019; 18(4):309–17.
  10. Yamamoto K, Nagatsuma Y, Fukuda Y et al. Effectiveness of a preoperative exercise and nutritional support program for elderly sarcopenic patients with gastric cancer. *Gastric Cancer*. 2017; 20(8):913–18.
  11. Shi Y, Zhou L, Yan E et al. Sarcopenia and perioperative management of elderly surgical patients. *Front Biosci*. 2021; 26(10):882–94.
  12. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM et al. Sarcopenia. European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 2010; 39(4):412–23.
  13. Anker SA, Morley JE, Haehling S. Welcome to the ICD-10 code for Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016; 7(5):512–4.
  14. Morley JE, Cao L. Rapid screening for sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2015; 6(4):312–314.
  15. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2013; 14(8):531–532.
  16. Rossi AP, Micciolo R, Rubele S et al. Assessing the Risk of Sarcopenia in the Elderly: The Mini Sarcopenia Risk Assessment (MSRA) Questionnaire. *J Nutr Health Aging*. 2017; 21(6):743–49.
  17. Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014; 14(1):93–101.
  18. Martin AD, Spenst LF, Drinkwater DT et al. Anthropometric estimation of muscle mass in men. *Med Sci Sports Exerc*. 1990; 22(5):729–733.
  19. Woodrow G. Body composition analysis techniques in the aged adult: indications and limitations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009; 12(1):8–14.
  20. Watanabe Y, Yamada Y, Fukumoto Y et al. Echo intensity obtained from ultrasonography images reflecting muscle strength in elderly men. *Clin Interv Aging*. 2013; 8(1):993–998.
  21. Perkasas S, Bastijns S, Baudry S et al. Application of ultrasound for muscle assessment in sarcopenia: 2020 SARCUS update. *Wue Geriatr Med*. 2021; 12(1):45–59.
  22. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol*. 2000; 89(2):465–471.
  23. Laurentani F, Russo C, Bandinelli S. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003; 95(2):1851–60.
  24. Feiring DC, Ellenbecker TS, Derscheid GL. Test–retest reliability of the biodex isokinetic dynamometer. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1990; 11(7):298–300.
  25. Kim J, Davenport P, Sapienza C. Effect of expiratory muscle strength training on elderly cough function. *Arch Gerontol Geriatr*. 2009; 48(3):361–6.
  26. Perera S, Pahor M. What is a meaningful change in physical performance? Findings from a clinical trial in older adults (the LIFE-P study). *J Nutr Health Aging*. 2009; 13(6):538–44.