

Akutni koronarni sindrom i rehabilitacija: dvije ključne faze istog kontinuuma

Acute Coronary Syndrome and Rehabilitation: Two Key Phases of the Same Continuum

MATIAS TRBUŠIĆ, MATEJ NEDIĆ

KBC Sestre milosrdnice, Klinika za bolesti srca i krvnih žila, Zavod za kardiomiopatije, zatajivanje srca i bolesti srčanih zalistaka, Zagreb

SAŽETAK Akutni koronarni sindrom (AKS) i dalje je vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta unatoč znatnom napretku u intervencijskoj kardiologiji i farmakoterapiji. Kardiološka rehabilitacija (KR) predstavlja ključnu komponentu suvremene skrbi nakon AKS-a, s dokazanim učinkom na smanjenje mortaliteta, rehospitalizacija te poboljšanje funkcionalnoga kapaciteta i kvalitete života. U ovom preglednom članku prikazan je koncept kontinuuma kardiološke rehabilitacije kroz četiri faze – od akutne hospitalizacije do cjeloživotne sekundarne prevencije – s naglaskom na važnost pravodobnog upućivanja i organiziranog prijelaza između faza. Dodatno se razmatra procjena rizika i stratifikacija bolesnika, uključujući kriterije za niskorizične i visokorizične bolesnike te kontraindikacije za testiranje i tjelesnu aktivnost. Posebna pažnja posvećena je preporukama za tjelesno vježbanje, osobito kod bolesnika visokog rizika i onih s implantabilnim uređajima, te problemu nedovoljne adhezencije i ograničene implementacije CR-a u kliničkoj praksi. Naglašava se potreba za multidisciplinarnim pristupom, strukturiranom edukacijom i sustavnim upućivanjem kako bi se dokazani benefiti kardiološke rehabilitacije doista realizirali u svakodnevnom radu.

KLJUČNE RIJEČI: akutni koronarni sindrom, kardiološka rehabilitacija, sekundarna prevencija, tjelesna aktivnost, stratifikacija rizika, adhezencija

SUMMARY Acute coronary syndrome (ACS) is still a leading cause of morbidity and mortality despite considerable improvements in interventional cardiology and pharmacotherapy. Cardiac rehabilitation (CR) is a key component of modern treatment after ACS, with a proven effect on reducing mortality, rehospitalization, and increasing functional capacity and quality of life. This review article presents the concept of continuum of cardiac rehabilitation in four phases – from acute hospitalization to permanent secondary prevention – highlighting the importance of prompt referral and structured shifts between phases. Presented also are risk assessment and patient stratification, including criteria for low- and high-risk patients, and contraindications for testing and physical activity. Moreover, focus is on recommendations for physical exercise, especially in high-risk patients and those with implantable devices, as well as to the problem of insufficient adherence and limited implementation of CR in clinical practice. The necessity for a multidisciplinary approach, structured education, and organized referral is underlined in order to truly achieve the proven benefits of cardiac rehabilitation in everyday work.

KEY WORDS: acute coronary syndrome, cardiac rehabilitation, secondary prevention, physical activity, risk stratification, adherence



Uvod

Unatoč značajnom napretku u interventnoj kardiologiji i farmakoterapiji, akutni koronarni sindrom (AKS) i dalje ostaje vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta u svijetu. Rizik rekurentnih događaja i nepovoljnih ishoda u prvoj godini nakon akutnog događaja osobito je izražen kod bolesnika s nereguliranim čimbenicima rizika zbog čega su sekundarna prevencija i optimizacija skrbi od ključne važnosti (1). Kardiološka rehabilitacija (KR) danas predstavlja standardnu komponentu liječenja svih bolesnika nakon akutnoga koronarnog sindroma, a prema smjernicama Europskoga kardiološkog društva (ESC) preporučuje se upućivanje već prije otpusta iz bolnice (1, 2). Brojne randomizirane studije i metaanalize

potvrđuju učinkovitost kardiološke rehabilitacije u smanjenju mortaliteta i morbiditeta nakon (3 – 6, 7). Prva suvremena metaanaliza – *Cardiac Rehabilitation Outcomes Study* (CROS) – pokazala je da strukturirana, nadzirana i multidisciplinarna rehabilitacija započeta unutar tri mjeseca od akutnog događaja značajno smanjuje ukupnu smrtnost, čak i u eri suvremene farmakoterapije i revaskularizacije (8). Kasnije metaanalize dodatno su potvrdile da najveću korist donose sveobuhvatni programi koji, uz tjelesnu aktivnost, uključuju edukaciju, psihološku podršku i sustavno upravljanje rizičnim čimbenicima (9, 10). Najnovija metaanaliza CROS II potvrdila je da KR, čak i u suvremenoj kliničkoj praksi uz optimalnu terapiju, smanjuje ukupnu smrtnost nakon AKS-a (11).

Kontinuum kardiološke rehabilitacije

Koncept kardiološke rehabilitacije temelji se na četirima integriranim fazama koje zajedno čine kontinuirani put skrbi od akutne hospitalizacije do cjeloživotne sekundarne prevencije (2, 12). Faza I započinje u bolnici odmah nakon revaskularizacije i hemodinamske stabilizacije. Cilj ove faze jest siguran i postupni oporavak kroz ranu mobilizaciju (sjedenje, ustajanje, kratke šetnje), prevenciju komplikacija imobilizacije, inicijalnu edukaciju i psihološku podršku. Ključna je komponenta planirano upućivanje u fazu II, čime se osigurava kontinuitet skrbi i prijelaz iz akutnog liječenja u sekundarnu prevenciju (2).

Faza II obuhvaća strukturirani, multidisciplinarni program koji započinje unutar nekoliko tjedana od otpusta. Trajanje faze II kardiološke rehabilitacije u većini randomiziranih studija je od 6 do 12 tjedana. Međutim, u određenim populacijama visokoga kardiovaskularnog rizika, osobito u bolesnika sa zatajivanjem srca ili smanjenom funkcionalnom rezervom, strukturirani nadzirani programi produljeni su do 6, a ponekad i do 12 mjeseci. Ciljevi su postupno vraćanje fizičke kondicije, optimizacija terapije, kontrola rizičnih čimbenika i psihološka stabilizacija. Program uključuje individualiziranu tjelesnu aktivnost (aerobnu i trening snage) temeljenu na ergometriji ili spiroergometriji, nutricionističko savjetovanje te psihološku podršku. Napredak se redovito procjenjuje, a program prilagođava svakih 30

dana, što osigurava dinamičan i personaliziran pristup (2, 13, 12).

Faza III označava prijelaz iz nadziranog u samostalno provođenje sekundarne prevencije. Njezin je cilj održati postignuti funkcionalni kapacitet i promjene u ponašanju te spriječiti povratak rizičnim navikama. Provodi se u zajednici ili kod kuće, uz periodične kontrole. Redovita tjelesna aktivnost, tri do pet puta tjedno umjerenog intenziteta, kombinira se s kontinuiranom edukacijom i socijalnom podrškom (2, 13). Faza IV predstavlja cjeloživotnu sekundarnu prevenciju. Cilj je održavanje funkcionalnoga kapaciteta, trajno pridržavanje farmakoterapije i kontrola rizičnih čimbenika: LDL-C < 1,4 mmol/L, arterijski tlak < 130/80 mmHg, HbA1c < 7 % kod bolesnika sa šećernom bolesti tip II, održavanje zdrave tjelesne mase i prestanak pušenja (1). U ovoj fazi naglasak je na samoodgovornosti pacijenta, uz periodičnu stručnu podršku kroz kontrole i edukaciju (1, 13).

Procjena rizika i stratifikacija bolesnika

Stratifikacija rizika ključni je korak u planiranju rehabilitacije nakon akutnoga koronarnog sindroma. Cilj je prepoznati bolesnike kod kojih je tjelesna aktivnost sigurna te identificirati one koji zahtijevaju pojačan nadzor. Procjena treba biti multidimenzionalna, obuhvaćajući kliničke, funkcionalne i psihosocijalne parametre (14, 2). Kriteriji koji se rabe u procjeni rizika uključuju hemodinamsku stabilnost,

TABLICA 1. Kriteriji za stratifikaciju rizika

KATEGORIJA RIZIKA	KRITERIJI
Visok rizik	<ul style="list-style-type: none"> teške intrahospitalne komplikacije perzistentna klinička nestabilnost, ishemija ili aritmije nakon akutnog događaja ozbiljne komorbidne bolesti s visokim rizikom kardiovaskularnih događaja uznapredovalo srčano zatajivanje (NYHA III–IV) i/ili teška disfunkcija lijeve klijetke i/ili potreba za mehaničkom potporom bolesnici nakon transplantacije srca vrlo rani otpust (< 1 – 2 tjedna nakon akutnog događaja), osobito kod starijih, žena, krhkih ili visokorizičnih bolesnika tjelesna sposobnost < 4 MET-a preživjeli nakon iznenadne srčane smrti socijalna deprivacija, nizak prihod depresija
Nizak rizik	<ul style="list-style-type: none"> dugi vremenski razmak (> 1 – 2 mjeseca) nakon nekomplikiranoga akutnog događaja stabilan, asimptomatski bolesnik (CCS 0, NYHA I) tjelesna sposobnost > 6 MET-a ili > 50 % predviđene vrijednosti bez rezidualne ishemije bez disfunkcije lijeve klijetke bez teških aritmija bez nekontrolirane hipertenzije bez značajnih komorbiditeta bez implantabilnih srčanih uređaja očuvana autonomija i bez psihosocijalnog rizika

Napomena: Svi ostali bolesnici smatraju se umjerenorizičnima.

Izvor: Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, et al. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128(8):873–934. (14)

funkciju lijeve klijetke (LVEF), rezidualnu ishemiju, aritmije i komorbiditete. LVEF < 40 % označava visok rizik i potrebu za nadzorom tijekom tjelesne aktivnosti (vidi tablicu 1.).

Bolesnici s akutnim koronarnim sindromom, akutnim srčanim popuštanjem, miokarditisom ili teškom valvularnom bolesti ne smiju započeti fizičku aktivnost do stabilizacije stanja (14).

Funkcionalna procjena provodi se spiroergometrijom (CPET) kao zlatnim standardom ili jednostavnijim testovima (ergometrija, 6-minutni hodni test). Na temelju dobivenih rezultata bolesnici se razvrstavaju na niskorizične ($VO_{2peak} > 20$ mL/kg/min), umjerenorizične (10 – 20 mL/kg/min) i visokorizične (< 10 mL/kg/min) (14, 15).

Neovisno o procijenjenom riziku postoje i jasno definirane kontraindikacije za provođenje KR-a.

Preporuke za tjelesnu aktivnost

Tjelesna aktivnost temelj je kardiološke rehabilitacije i mora biti individualizirana, postupna i sigurna. Kod bolesnika niskog rizika tjelesno vježbanje može se započeti vrlo rano nakon akutnoga kardiovaskularnog događaja, uz uvjet da je postignuta klinička stabilnost i optimalna farmakoterapija (14, 2). Cilj programa je poboljšanje kardiorespiratorne kondicije, mišićne snage i dugoročne prognoze. Idealno se provodi unutar multidisciplinarnog programa kardiološke rehabilitacije u centru za rehabilitaciju, ali se može organizirati i kao ambulantni ili kućni program uz nadzor i edukaciju (13, 17). Prije početka programa nužna je klinička i funkcionalna procjena, uključujući anamnezu, klinički pregled i ergometriju do simptoma. Bolesnici niskog rizika definiraju se odsutnošću kliničke nestabilnosti (CCS 0, NYHA I, bez palpitacija ili vrtoglavice), odsustvom značajne ishemije miokarda, ventrikularne disfunkcije, aritmija i nekontrolirane hipertenzije, te zadovoljavajućim funkcionalnim kapacitetom (> 50 % predviđenog). Isključuju se bolesnici s ICD-om, CRT-om ili teškim komorbiditetima (npr. KOPB, DM, CKD) (14, 13).

Aerobni trening

Osnovu čini aerobni trening izdržljivosti koji treba provoditi tri do pet puta tjedno. U početnoj fazi preporučuje se 10 – 20 minuta aktivnosti niskog do umjerenog intenziteta (40 – 60 % HRR; RPE 11 – 13), uz postupno produljenje trajanja i povećanje intenziteta do 30 – 60 minuta umjerenog do visokog intenziteta (60 – 80 % HRR; RPE 13 – 15) (14).

Rezerva srčane frekvencije (engl. *heart rate reserve*, HRR) predstavlja razliku između srčane frekvencije u mirovanju i kod maksimalnog napora te omogućuje preciznije određivanje intenziteta aerobnog opterećenja u kardiološkoj rehabilitaciji. Izračunava se prema Karvonenoj formuli:

$$HRR = HR_{max} - HR_{mir}$$

Ciljana srčana frekvencija tijekom tjelesne aktivnosti određuje se prema sljedećoj formuli:

$$Ciljani\ HR = HR_{mir} + (\% HRR \times HRR)$$

Primjerice, kod bolesnika sa srčanom frekvencijom u mirovanju od 60/min i procijenjenom maksimalnom frekvencijom od 160/min, HRR iznosi 100/min. Vježbanje u rasponu od 40 do 60 % HRR tada odgovara ciljanoj srčanoj frekvenciji od približno 100 – 120/min, što se smatra umjerenim intenzitetom aerobnog opterećenja. Ovakav pristup omogućuje individualizaciju treninga, osobito u bolesnika koji uzimaju beta-blokatore ili imaju ograničen kronotropni odgovor.

Uz objektivne parametre intenziteta, u kliničkoj praksi važnu ulogu ima i subjektivna procjena napora (engl. *Rate of Perceived Exertion*, RPE) koja odražava bolesnikov doživljaj opterećenja tijekom vježbanja. Najčešće se primjenjuje Borgova skala od 6 do 20, pri čemu vrijednosti 11 – 13 odgovaraju umjerenom, a 13 – 15 umjereno do višem intenzitetu opterećenja. RPE je osobito koristan kod bolesnika s fibrilacijom atrijske, implantiranim elektrostimulatorom ili varijabilnim srčanim ritmom, gdje praćenje srčane frekvencije može biti nepouzđano.

Kombinirana primjena HRR-a i RPE-a omogućuje sigurnu, individualiziranu i klinički primjenjivu titraciju intenziteta aerobnog treninga u fazi II kardiološke rehabilitacije.

TABLICA 2. Kontraindikacije za testiranje i/ili tjelesnu aktivnost

KONTRAINDIKACIJE	
Apsolutne	<ul style="list-style-type: none"> • STEMI/non-STEMI < 2 dana ili nestabilna angina • teške i nekontrolirane srčane aritmije • nekontrolirano simptomatsko srčano zatajivanje • teška i simptomatska opstrukcija izlaznog trakta lijeve klijetke • akutna duboka venska tromboza s ili bez plućne embolije • akutni miokarditis, perikarditis ili endokarditis • akutna disekcija aorte • intraatrijski ili intraventrikularni trombus s visokim rizikom embolizacije • značajan perikardijalni izljev • nemogućnost adekvatnog izvođenja testa ili odbijanje bolesnika

Izvor: Marcadet DM, Pavy B, Bosser G, et al. French Society of Cardiology guidelines on exercise tests (part 1): Methods and interpretation. Arch Cardiovasc Dis. 2018;111(12):782–790. doi:10.1016/j.acvd.2018.05.005 (16)

TABLICA 3. Borgova skala subjektivne procjene napora (RPE, 6–20)

6	bez napora
7	vrlo, vrlo lagano
8	
9	vrlo lagano
10	
11	lagano
12	umjereno teško
13	
14	teško
15	
16	vrlo teško
17	
18	izuzetno teško
19	
20	maksimalni napor

Williams N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occup Med (Lond)*. 2017;67(5):404–5

Trening se provodi prema FITT principu:

- učestalost (engl. *Frequency*): 3 – 5 × tjedno
- intenzitet (engl. *Intensity*): 40 – 80 % HRR ili 11 – 15 Borg
- trajanje (engl. *Time*): 30 – 60 min
- vrsta (engl. *Type*): hodanje, nordijsko hodanje, trčanje, vožnja bicikla (14).

Mogu se rabiti i alternativni modaliteti poput HIIT-a (intervalni trening visokog intenziteta) kod odabranih, dobro motiviranih i stabilnih bolesnika, u kontroliranim uvjetima. HIIT uključuje 4-minutne intervale visokog intenziteta (> 85 % HRR) s 3-minute intervale oporavka nižeg intenziteta (14, 13). Dinamički trening otpora (engl. *resistance training*) provodi se 2 – 3 puta tjedno, u 1 – 3 serije po 10 – 15 ponavljanja za glavne mišićne skupine. Početni intenzitet treba biti 30 – 40 % 1RM* za gornje, 50 – 60 % 1RM za donje ekstremitete, uz postupno povećanje do 60 – 80 % 1RM. Vježbe se izvo-

*RM (1 repetition maximum) definira maksimalno opterećenje koje bolesnik može svladati u jednome pravilno izvedenom ponavljanju te služi kao referencija za individualno doziranje intenziteta treninga snage u kardiološkoj rehabilitaciji.

de ritmično, bez Valsalvinog manevra, uz izmjenu gornjeg i donjeg dijela tijela i dovoljan odmor između serija. Mogu se rabiti slobodni utezi, elastične trake ili sprave s podesivim opterećenjem (14).

S druge strane, bolesnici visokog rizika predstavljaju osobito osjetljivu skupinu u sklopu kardiološke rehabilitacije koja zahtijeva individualiziran pristup, pažljivo doziranje opterećenja te stalni nadzor multidisciplinarnog tima. U ovu kategoriju ubrajaju se bolesnici s naprednim srčanim zatajenjem, značajno sniženom sistoličkom funkcijom lijeve klijetke, rezidualnom ishemijom, ventrikularnim aritmijama ili izraženim nekontroliranim komorbiditetima poput šećerne bolesti, bubrežnog oštećenja i krhkosti (engl. *frailty*) (18). Također, u skupinu visokog rizika ubrajaju se i bolesnici s implantabilnim kardioverter-defibrilatorom (ICD), uređajem za srčanu resinkronizaciju (CRT) ili mehaničkom cirkulacijskom potporom (VAD) zbog povećane sklonosti hemodinamskoj nestabilnosti i aritmogenim događajima (13). Prije početka programa tjelesne aktivnosti potrebno je provesti sveobuhvatnu kliničku i funkcionalnu procjenu. Ona uključuje detaljnu anamnezu, fizikalni pregled, laboratorijske nalaze te ehokardiografski uvid u funkciju lijeve i desne klijetke. Procjena funkcionalnoga kapaciteta idealno se provodi kardiopulmonalnim testom opterećenja (CPET) koji omogućuje određivanje ventilacijskih pragova i prognostičkih pokazatelja poput vršnog VO_2 , omjera VE/VCO_2 i O_2/HR (14). Preduvjet za uključivanje u program tjelesne aktivnosti jest stabilna klinička slika i optimizirana medikamentozna terapija (13).

Uz kriterije visokog rizika koji su sustavno prikazani u tablici 1., u nastavku su navedeni oni klinički parametri o kojima u svakodnevnoj praksi ovisi odluka o razini nadzora i individualizaciji rehabilitacijskog programa:

- simptomi uznapredovale bolesti (dispneja, hipotenzija)
- ventrikularne aritmije (npr. fibrilacija atrijska, nepostojana ventrikularna tahikardija)
- klinički značajan pleuralni ili perikardni izljev
- funkcionalni kapacitet < 50 % od očekivane vrijednosti ili < 4 MET-a
- izraženi komorbiditeti i/ili krhkost.

Bolesnici koji zadovoljavaju ove kriterije trebaju započeti rehabilitaciju u bolničkim uvjetima pod stalnim nadzorom kako bi se osigurala sigurnost i omogućilo pravodobno prepoznavanje neželjenih događaja (13, 18).

Vježbanje kod bolesnika visokog rizika smije se provoditi samo u klinički stabilnom stanju, uz individualno prilagođen program tjelesne aktivnosti koji uravnotežuje sigurnost i učinkovitost. Intenzitet opterećenja najbolje se određuje prema parametrima dobivenima kardiopulmonalnim testom opterećenja, posebno prema prvome (aerobnom) i drugome (anaerobnom) laktatnom pragu, a alternativno se može procijeniti s pomoću rezerve sr-

čane frekvencije (HRR) ili Borgove skale napora (14). Trening se u početku provodi kao kontinuirani aerobni trening niskog intenziteta (hodanje, bicikliranje na sobnom ergometru), s postupnim povećanjem trajanja i frekvencije. Kod odabranih bolesnika moguće je kasnije uvesti intervalni trening ili trening snage niskog opterećenja, ali isključivo pod stručnim nadzorom i uz pažljivu kontrolu hemodinamskog odgovora (14, 13).

Bolesnici s implantabilnim kardioverter-defibrilatorom (ICD), uređajem za srčanu resinkronizaciju (CRT) ili mehaničkom cirkulacijskom potporom (VAD) zahtijevaju posebno prilagođen pristup unutar kardiološke rehabilitacije. Kod bolesnika s ICD-om, program vježbanja je siguran kada je uređaj ispravno programiran i kada se održava sigurnosna rezerva između maksimalne frekvencije tijekom vježbanja i praga aktivacije defibrilatora (najmanje 20 otkucaja/min razlike) uz kontinuirano praćenje EKG-a tijekom ranih faza vježbanja (14, 13). Bolesnici s CRT-om u pravilu dobro podnose aerobni trening umjerenog intenziteta (40 – 60 % HRR), uz postupno povećanje trajanja i frekvencije. Redovita provjera funkcije uređaja i optimizacija terapije ključni su za postizanje stabilnog ritma i hemodinamike (13). Kod bolesnika s VAD-om, rehabilitacija se provodi isključivo u specijaliziranim centrima, uz stalni hemodinamski i tehnički nadzor. Vježbanje započinje pasivnim mobilizacijama, zatim niskointenzivnim aerobnim aktivnostima (npr. hodanje po traci), uz pažljivo praćenje perfuzije i znakova ortostatske netolerancije (13).

Zaključno, tjelesna aktivnost dokazano poboljšava funkcionalni kapacitet, kvalitetu života i dugoročno preživljenje te čini temeljnu terapijsku komponentu sekundarne prevencije kardiovaskularnih bolesti (6, 1).

Adherencija i implementacija kardiološke rehabilitacije

Unatoč dokazanoj učinkovitosti i jasnim preporukama smjernica, stvarna implementacija rehabilitacije kardiovaskularnih bolesnika u kliničkoj praksi i dalje je nezadovoljavajuća. Samo oko 50 % kandidata biva upućeno u program, a tek 40 % doista sudjeluje u planiranim sesijama, uz velike razlike među zemljama (19, 20). Sustavno i automatizirano upućivanje, osobni kontakt zdravstvenog djelatnika te rana edukacija tijekom hospitalizacije dokazano povećavaju sudjelovanje za više od 50 % (20). Unatoč tome, žene, stariji bolesnici i osobe s komorbiditetima rjeđe su uključeni iako upravo oni ostvaruju najveći apsolutni terapijski benefit – povećanje funkcionalnoga kapaciteta za 1 MET smanjuje ukupnu smrtnost za oko 30 % (7). Barijere se javljaju na razini bolesnika (nedostatak znanja, motivacije, depresija, troškovi), zdravstvenih djelatnika (manjak vremena, loša komunikacija među zdravstvenim djelatnicima) i sustava (nedostatak standardizacije i financijskih poticaja). Uspješne stra-

tegije koje u studijama pokazuju učinkovitost u povećanju adherencije uključuju strukturiranu edukaciju, jasne pisane preporuke, digitalno praćenje (telefonske i online kontrole), multidisciplinarni pristup. Cochrane metaanalize potvrđuju da kombinacija praćenja i individualizirane podrške značajno povećava adherenciju i dugoročne ishode (20).

Zaključak

Kardiološka rehabilitacija predstavlja temeljnu komponentu suvremenog liječenja bolesnika nakon akutnoga koronarnog sindroma, s dokazanim učinkom na smanjenje mortaliteta, poboljšanje funkcionalnoga kapaciteta i kvalitetu života. Učinkovitost programa ovisi o pravodobnom upućivanju, individualiziranom pristupu i trajnoj adherenciji bolesnika. Procjena rizika, individualizacija programa tjelesne aktivnosti i multidisciplinarna podrška ključna je za postizanje dugoročnih koristi i uspješnu sekundarnu prevenciju kardiovaskularnih bolesti.

LITERATURA

1. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Böck M i sur. ESC National Cardiac Societies; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021 Sep 7;42(34):3227-3337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484. Erratum in: *Eur Heart J*. 2022 Nov 7;43(42):4468. doi: 10.1093/eurheartj/ehac458.
2. Abreu A, Schmid J-P, Piepoli MF, editors. *The ESC Handbook of Cardiovascular Rehabilitation*. Oxford: Oxford University Press; 2020.
3. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2001;(1):CD001800. doi: 10.1002/14651858.CD001800. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Jul 06;(7):CD001800. doi: 10.1002/14651858.CD001800.pub2.
4. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K i sur. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2004 May 15;116(10):682-92. doi: 10.1016/j.amjmed.2004.01.009.
5. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K i sur. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Jul 6;(7):CD001800. doi: 10.1002/14651858.CD001800.pub2. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Jan 05;(1):CD001800. doi: 10.1002/14651858.CD001800.pub3.
6. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N i sur. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2016 Jan 5;67(1):1-12. doi: 10.1016/j.jacc.2015.10.044.
7. Powell R, McGregor G, Ennis S, Kimani PK, Underwood M. Is exercise-based cardiac rehabilitation effective? A systematic review and meta-analysis to re-examine the evidence. *BMJ Open*. 2018 Mar 14;8(3):e019656. doi: 10.1136/bmjopen-2017-019656. Erratum in: *BMJ Open*. 2018 May 14;8(5):e019656corr1. doi: 10.1136/bmjopen-2017-019656corr1.
8. Rauch B, Davos CH, Doherty P, Saure D, Metzendorf MI, Salzwedel A i sur. 'Cardiac Rehabilitation Section', European Association of Preventive Cardiology (EAPC), in cooperation with the Institute of Medical Biometry and Informatics (IMBI), Department of Medical Biometry, University of Heidelberg, and the Cochrane Metabolic and Endocrine Disorders Group, Institute of General Practice, Heinrich-Heine University, Düsseldorf, Germany. The prognostic effect of cardiac rehabilitation in the era of acute revascularisation and statin therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized studies - The Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS). *Eur J Prev Cardiol*. 2016 Dec;23(18):1914-1939. doi: 10.1177/2047487316671181.
9. Lawler PR, Filion KB, Eisenberg MJ. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J*. 2011 Oct;162(4):571-584.e2. doi: 10.1016/j.ahj.2011.07.017.
10. van Halewijn G, Deckers J, Tay HY, van Domburg R, Kotseva K, Wood D. Lessons from contemporary trials of cardiovascular prevention and rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017 Apr 1;232:294-303. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.12.125.
11. Rauch B, Davos CH, Doherty P, Saure D, Metzendorf MI, Salzwedel A i sur. 'Cardiac Rehabilitation Section', European Association of Preventive Cardiology (EAPC), in cooperation with the Institute of Medical Biometry and Informatics (IMBI), Department of Medical Biometry, University of Heidelberg, and the Cochrane Metabolic and Endocrine Disorders Group, Institute of General Practice,

- Heinrich-Heine University, Düsseldorf, Germany. The prognostic effect of cardiac rehabilitation in the era of acute revascularisation and statin therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized studies - The Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS). *Eur J Prev Cardiol*. 2016 Dec;23(18):1914-1939. doi: 10.1177/2047487316671181.
12. Aleksova A, Fluca AL, Beltrami AP, Dozio E, Sinagra G, Marketou M i sur. Part 1-Cardiac Rehabilitation After an Acute Myocardial Infarction: Four Phases of the Programme-Where Do We Stand? *J Clin Med*. 2025 Feb 9;14(4):1117. doi: 10.3390/jcm14041117.
 13. Piepoli MF, Corrà U, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Dendale P, Gaita D i sur. Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010 Feb;17(1):1-17. doi: 10.1097/HJR.0b013e3283313592.
 14. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA i sur. American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, and Council on Epidemiology and Prevention. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013 Aug 20;128(8):873-934. doi: 10.1161/CIR.0b013e31829b5b44.
 15. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Bren-
 - tano C i sur. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020 Jan 14;41(3):407-477. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425. Erratum in: *Eur Heart J*. 2020 Nov 21;41(44):4242. doi: 10.1093/eurheartj/ehz825.
 16. Marcadet DM, Pavy B, Bosser G, Claudot F, Corone S, Douard H i sur. French Society of Cardiology guidelines on exercise tests (part 1): Methods and interpretation. *Arch Cardiovasc Dis*. 2018 Dec;111(12):782-790. doi: 10.1016/j.acvd.2018.05.005.
 17. Anderson L, Sharp GA, Norton RJ, Dalal H, Dean SG, Jolly K i sur. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Jun 30;6(6):CD007130. doi: 10.1002/14651858.CD007130.pub4. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2023 Oct 27;10:CD007130. doi: 10.1002/14651858.CD007130.pub5.
 18. Vigorito C, Abreu A, Ambrosetti M, Belardinelli R, Corrà U, Cupples M i sur. Frailty and cardiac rehabilitation: A call to action from the EAPC Cardiac Rehabilitation Section. *Eur J Prev Cardiol*. 2017 Apr;24(6):577-590. doi: 10.1177/2047487316682579.
 19. Sumner J, Grace SL, Doherty P. Predictors of Cardiac Rehabilitation Utilization in England: Results From the National Audit. *J Am Heart Assoc*. 2016 Oct 21;5(10):e003903. doi: 10.1161/JAHA.116.003903.
 20. Santiago de Araújo Pio C, Chaves GS, Davies P, Taylor RS, Grace SL. Interventions to promote patient utilisation of cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Feb 1;2(2):CD007131. doi: 10.1002/14651858.CD007131.pub4.

**ADRESA ZA DOPISIVANJE:**

prof. dr. sc. Matias Trbušić, dr. med.
Klinika za bolesti srca i krvnih žila, KBC Sestre
milosrdnice
Vinogradska 29, 10 000 Zagreb
e-mail: matias.trbusic@kbcsm.hr

PRIMLJENO/RECEIVED:

19. studenoga 2025./November 13, 2025

PRIHVAĆENO/ACCEPTED:

28. siječnja 2026./January 28, 2026

