

# Zdravstveni pregled vrhunskih sportaša

---

**Kordić, Jakov**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:475365>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-13**



*Repository / Repozitorij:*

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Jakov Kordić**

**Zdravstveni pregled vrhunskih sportaša**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2019.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Jakov Kordić**

**Zdravstveni pregled vrhunskih sportaša**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2019.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Katedri za zdravstvenu ekologiju i medicinu rada i sporta pod vodstvom dr.sc. Hane Brborović, dr.med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2018/2019.

# POPIS KRATICA

AHA – eng. American Heart Association – Američko društvo za srce

ARVC – eng. arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy – aritmogena displazija desnog ventrikula

ATP – adenzin trifosfat

CRP – C-reaktivni protein

EKG - elektrokardiografija

FEF<sub>25-75</sub> – eng. forced expiratory flow – maksimalni ekspiratorni protok između 25% i 75% vitalnog kapaciteta

FEV<sub>1</sub> – forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi

FFM – eng. fat free mass – masa tijela bez masti

FVC – eng. forced vital capacity – forsirani vitalni kapacitet

GUK – glukoza u krvi

HIV – virus humane imunodeficijencije

HCM – eng. hypertrophic cardiomyopathy – hipertrofična kardiomiopatija

HDSM – Hrvatsko društvo za sportsku medicinu

HOO – Hrvatski olimpijski odbor

KKS – kompletna krvna slika

LOM – liječnik obiteljske medicine

MeSH – eng. Medical Subjects Headings

PubMed – bibliografska baza podataka Američke nacionalne medicinske knjižnice

SCD – eng. sudden cardiac death – iznenadna srčana smrt

TUE – eng. therapeutic use exemption – terapijsko izuzeće

VO<sub>2</sub> max – maksimalna potrošnja kisika

WADA – eng. World Anti-Doping Agency – Svjetska agencija za borbu protiv dopinga

WPW – Wolf Parkinson White

# SADRŽAJ

1. Sažetak	
2. Summary	
3. Uvod	1
4. Metode	2
5. Rezultati	4
5.1. Definicija vrhunskog sporta	4
5.2. Fiziološka adaptacija na sport	5
5.3. Anamneza i pregled	7
5.3.1. Kardiovaskularni sustav	7
5.3.2. Ostali organski sustavi	11
5.3.3. Mišićno-koštani sustav	13
5.3.4. Laboratorijske pretrage	15
5.3.5. Prehrana, suplementi, doping	16
5.3.6. Sportska izvedba	20
5.4. Pregled sportaša u Republici Hrvatskoj	21
5.5. Ocjena sportske sposobnosti	25
6. Zaključak	26
7. Zahvale	27
8. Literatura	28
9. Životopis	

# 1. SAŽETAK

## *Zdravstveni pregled vrhunskih sportaša*

Jakov Kordić

Vrhunski sportaši postižu izvanredne uspjehe i izvrsno vladaju vještinama svoga sporta. Brojni čimbenici utječu na konačan sportašev rezultat; treningom se organizam adaptira na povećani stres koji je pred njega postavljen te zahtjeva principe koji smanjuju rizik od ozljede i bolesti, a jedino zdrav organizam može pozitivno odgovoriti na postavljene izazove. Prilagodba organizma prvenstveno je odgovor mišića, respiratornog i kardiovaskularnog sustava te poboljšanje tih parametara "gura naprijed" sportaševu izvedbu. Cilj ovog rada bio je opisati najvažnije elemente anamneze i pregleda vrhunskih sportaša. Anamneza i pregled vrhunskog sportaša mehanizam su zaštite zdravlja sportaša. Detaljna osobna i obiteljska anamneza, fizikalni pregled i očitavanje EKG-a po najnovijim smjernicama osnova su probira na iznenadnu srčanu smrt, posebice u mladim sportaša. Ozljede mišićno-koštanog sustava najčešće su posljedice tjelesne aktivnosti. Cilj pregleda je prepoznavanje i liječenje trenutnih ozljeda, kao i poboljšanje manjkavosti uzrokovanih prethodnim. Ostali organski sustavi također zahtijevaju detaljnu anamnezu i fokusirani pregled sa svrhom očuvanja cjelokupnog zdravlja, ali i poboljšanja izvedbe. Uputno je obratiti pažnju niz čimbenika koji mogu pridonositi sportaševoj izvedbi, poput edukacije o pravilnoj prehrani, suplementima i osnovama borbe protiv dopinga; prevenciji, prepoznavanju i postupanju s ozljedama; metodama treninga i izbjegavanju pretreniranosti. Pregledi trebaju biti kontinuirani, provedeni detaljno prije početka bavljenja sportom, a zatim periodički ponavljani uz mogućnosti fokusa na nove i važne tegobe. Uredan nalazi pregleda ili liječenje problema završavaju, za sportaša najpoželjnijim ishodom, ocjenom sportske sposobnosti.

Ključne riječi: sportaši, sportske ozljede, iznenadna srčana smrt, masovni probir

## 2. SUMMARY

### *Screening the elite athlete*

Jakov Kordić

Elite athletes achieve remarkable success and possess superb mastery of skills associated with their sport. Many factors contribute to the athlete's ultimate result; organism adapts to the imposed training load which requires principles that decrease risk of injury and illness. Only the healthy organism is able to respond positively to the appointed challenges. Adaptation primarily results in changes to the muscles, respiratory system and cardiovascular system and improvement of those parameters elevates the athlete's performance. The aim of this paper was to describe the most important elements in the screening of the elite athletes. Detailed personal and family history, physical examination and interpretation of ECG according to the newest guidelines are basis of screening for sudden cardiac death, especially among the younger population. Musculoskeletal injuries are the most frequent consequences of physical activity. Screening aims to assess and treat current injuries, as well as to rehabilitate any deficits resulting from previous injuries. Full history and focused physical examination of other organ systems is required in order to preserve overall health, but also to improve performance. It is advisable to pay attention to factors contributing to the athlete's performance, such as education about nutrition, supplements and doping; injury prevention, reporting and management; methods of training and preventing overtraining. Screening should be continuous, conducted thoroughly before commencement of sporting activities and periodically repeated, usually concentrated on new and important problems. Normal findings or management of problems, much in the interest of the athlete, results in participation clearance.

Keywords: Athletes, Athletic injuries, Sudden cardiac death, Mass screening



### 3. UVOD

Vrhunski sportaši predstavljaju grupu ljudi koja u sportu postiže izvanredne uspjehe i izvrsno vlada vještinama svoga sporta. Brojni čimbenici utječu na konačan sportašev rezultat; treningom se organizam adaptira na povećani stres koji je pred njega postavljen, trening zahtjeva principe koji smanjuju rizik od ozljede i bolesti, a jedino zdrav organizam može pozitivno odgovoriti na postavljene izazove. Prilagodba organizma prvenstveno je odgovor mišića, respiratornog i kardiovaskularnog sustava te poboljšanje tih parametara "gura naprijed" sportaševu izvedbu. Poznavanje fizioloških procesa olakšava ciljan i precizan rad na segmentima naglašenima u pojedinom sportu. No, bitno je i sagledati stanje organizma u cijelosti i uzeti u obzir brojne čimbenike koji utječu na sportsku izvedbu. Zdravstveni pregled sportaša posjeduje mogućnost dobivanja cjelokupne slike zdravlja, prepoznavanja čimbenika rizika i odgovarajuće intervencije. Bavljenje sportom osim ozljeda sa sobom nosi i mogućnost smrtnog ishoda u vidu iznenadne srčane smrti i zato su kontinuirani pregledi platforma probira na ozljede i bolesti. Osim toga, to je i prilika za edukaciju sportaša o temama poput prevencije i tretiranja ozljeda, savjetovanja o prehrani, dodacima prehrani i nedozvoljenim sredstvima te psihološke pripreme.

Cilj ovog rada bio je opisati najvažnije elemente anamneze i pregleda vrhunskih sportaša.

## 4. METODE

Pregled dosadašnjih spoznaja o zdravstvenim pregledima vrhunskih sportaša proveden je analizom rezultata dosadašnjih istraživanja objavljenim u dostupnim znanstvenim i stručnim radovima. Pretraživanje je napravljeno prema četiri kriterija koja su uključivala pretragu po Medical Subjects Headings (MeSH) terminima i ključnim riječima, period objavljivanja, jezik i dostupnost rada. U pretragu su uključeni izvorni, pregledni i stručni radovi. Analiza dostupne literature uključivala je definiranje problema, pronalaženje stručnih i znanstvenih radova pretraživanjem bibliografske baze podataka Američke nacionalne medicinske knjižnice (PubMed), komercijalnih znanstvenih baza podataka (Google znalac) i slobodnih dostupnih elektroničkih izvora; prikupljanje literature, analizu objavljenih radova i pregled dobivenih rezultata. Također su pregledani zakonski okviri i propisi koji se odnose na temu rada kao i smjernice stručnih društava i ustanova u medicini rada. Osim elektroničkih zapisa, pregledani su i dostupni udžbenici i tiskane publikacije iz područja sportske medicine, fiziologije i fiziologije sporta.

Izvorni, pregledni i stručni znanstveni radovi prikupljeni su iz bibliografske baze podataka PubMed jer je besplatna i pokriva široko područje biomedicine i zdravstva. Koristili su se MeSH termini Sports, Sports medicine, Exercise, Athletes, Athletic injuries, Risk factors, Physical examination, Electrocardiography, Sudden cardiac death, Mass screening, Diet, Dietetics, Female athlete triad syndrome, i kombinirali su se s ključnim riječima elite, health evaluation, screening upotrebom Booleovih izraza AND, OR, NOT u pojmove:

- (("Athletic Injuries"[Mesh]) OR "Athletes"[Mesh]) AND "Mass Screening"[Mesh] ("Death, Sudden, Cardiac"[Mesh]) AND "Athletes"[Mesh]
- "Athletes"[Mesh] AND elite
- "Female Athlete Triad Syndrome"[Mesh]
- "Athletes"[Mesh] AND health evaluation;
- "Athletes"[Mesh] AND screening
- "Athletes"[Mesh] AND "Physical examination"[Mesh]
- "Athletic injuries"[Mesh ] AND "Risk factors"[Mesh]

- (("Sports"[Mesh]) OR "Sports medicine"[Mesh]) AND ("Diet"[Mesh]) OR "Dietetics"[Mesh])
- (("Athletes"[Mesh]) OR "Sports"[Mesh]) AND "Electrocardiography"[Mesh]

Analizirani su dostupni radovi koji su objavljeni u periodu od siječnja 2000., kada se uočava porast broja radova na ovu temu, do svibnja 2019. godine, objavljeni na engleskom i hrvatskom jeziku. Pregledom naslova radova i sažetaka, odabrani su radovi koji udovoljavaju kriterijima ovog istraživanja te oni koji su dostupni u cijelosti ("full-texts").

## **5. REZULTATI**

### **5.1. DEFINICIJA VRHUNSKOG SPORTA**

Vrhunskog sportaša moguće je definirati kao osobu koja je postigla izvrsnost unutar svoga sporta (1). U Hrvatskoj je Zakonom o sportu sportaš definiran kao osoba koja se priprema i sudjeluje u sportskim natjecanjima (2). Prema Zakonu i Pravilniku o kategorizaciji sportaša HOO-a, sportaši se na temelju ostvarenih sportskih rezultata razvrstavaju u 6 kategorija, od kojih su I., II. i III. kategorije vrhunskih sportaša (3). U znanstvenim radovima je moguće, za razliku od zakonima i pravilnicima definiranih kategorija, pronaći različite definicije vrhunskog sportaša. Kriteriji poput natjecanja na nacionalnoj ili međunarodnoj razini, sportskog iskustva, profesionalizma, vremena i učestalosti treniranja, sudjelovanja u razvojnim programima, natjecanja na regionalnoj razini, definicija specifičnih za sport ili pojedinu državu te natjecanja na sveučilišnoj razini neki su od ponuđenih (4).

## 5.2. FIZIOLOŠKA ADAPTACIJA NA SPORT

Adaptacija tijela kao odgovor na treniranje i bavljenje sportom ponajprije se odnosi mišiće, čiji je rad osnova većine sportova, te srce i pluća koji obavljaju zadaću dostave povećanih zahtjeva kisika i hranjivih tvari mišićima. Počevši s mišićima, bitno je razumjeti koje su karakteristike pojedinog sporta, odnosno koliku mišićnu snagu zahtijeva i kojem vremenskom intervalu. U sportovima u kojima je potrebno razviti veliku snagu (uglavnom mišićna vlakna koja se brzo kontrahiraju) u tijekom kraćeg vremena najveći je naglasak na stjecanju veće mišićne mase i time veće snage te povećanju kapaciteta anaerobnog sustava proizvodnje energije (5). To je prvenstveno posljedica hipertrofije mišićnih vlakana, unutar kojih se povećava broj miofibrila, te manja sposobnost hiperplazije mišićnih vlakana. Energetske potrebe u tom slučaju zadovoljavaju spojevi fosfagenkog sustava (ATP i fosfokreatinin) te zalihe glikogena koji namiče ATP anaerobnom razgradnjom u mliječnu kiselinu (6). Naprotiv, sportovi koji zahtijevaju izdržljivost (mišićna vlakna koja se sporo kontrahiraju) pretežno koriste aerobni sustav dobivanja energije koji može proizvoditi energiju sve dok za to ima supstrate (kisik i hranjive tvari). Trening povećava oksidacijski kapacitet povećanjem broja mitohondrija (5). Ovdje je bitno napomenuti i razlike koje postoje među tipovima mišićnih vlakana. Postoje dva podtipa brzih vlakana koja imaju veći promjer i višestruko aktivniji anaerobni sustav i sustav glikogen-mliječna kiselina te spora vlakna koja imaju veći aerobni kapacitet zbog većeg broja mitohondrija, mioglobina i bolje prokrvljenosti (6). Njihova raspodjela u tijelu različita je u svakog čovjeka i znatno utječe na sposobnost pojedinca bavljenja određenim sportom. Iako se smatralo da je raspodjela vlakana genetski određena i nepromjenjiva, novije spoznaje govore o mogućoj preobrazbi dijela vlakana treningom (7).

Doprema kisika i hranjivih tvari mišićima tijekom sportske aktivnosti zadaća je kardiovaskularnog i respiratornog sustava. Sportski trening povećava difuzijski kapacitet pluća pri naporu u odnosu na stanje mirovanja povećanim protokom krvi kroz pluća. Također, treba napomenuti da ventilacija općenito nije ograničavajući faktor dostave kisika mišićima za aerobni metabolizam. Maksimalna plućna ventilacija je mnogo veća od ventilacije pri maksimalnom mišićnom radu koja postiže oko 2/3 maksimalne vrijednosti (6). Slično, otpor dišnih putova i difuzija plinova obično ne

ograničavaju izvedbu u većine zdravih pojedinaca, niti dolazi do zamora respiratorne muskulature. Ograničenja se mogu javiti kod osoba s opstruktivnim i restriktivnim smetnjama te, na drugom kraju spektra, kod vrhunskih sportaša u sportovima izdržljivosti gdje se može pojaviti arterijska hipoksemija pri krajnjim naporima (7).

Odgovor kardiovaskularnog sustava na tjelesni napor odnosi se na povećane zahtjeve mišića. U mirovanju na mišiće otpada tek 15-20% minutnog volumena, dok pri intenzivnom naporu taj postotak raste na oko 80%, ponajviše nauštrb protoka u bubrežima i probavnom sustavu (7). To povećanje protoka najvećim je dijelom proizvod lokalnih autoregulatornih mehanizama, to jest vazodilatacije zbog povećanog mišićnog metabolizma (5). Srčani minutni volumen raste porastom intenziteta rada. Njegove komponente, udarni volumen i frekvencija, s porastom intenziteta imaju različitu putanju; udarni volumen doseže svoj plato dok frekvencija raste do svojih maksimalnih vrijednosti i ostvaruje daljnje povećanje minutnog volumena. Kao prilagodba na veće zahtjeve srce, kao i skeletni mišići, hipertrofira, a posebno lijevi ventrikul, koji je izložen najvećem opterećenju (7). No, to se odnosi prvenstveno na sportove koji zahtijevaju izdržljivost. Osim već spomenutih promjena u mišićima, zadatak takvog treninga jest povećati dopremu kisika za proizvodnju energije, a mjera sposobnosti organizma za to je  $VO_2$  max - potrošnja kisika pri maksimalnom aerobnom metabolizmu - koji pokazuje sposobnost dostave kisika organizmu za vrijeme mišićnog rada i najbolji je pokazatelj kardiovaskularne izdržljivosti. U tijeku maksimalnog mišićnog rada srčani minutni volumen postiže 90% svoje maksimalne vrijednosti što znači da je sposobnost kardiovaskularnog sustava veći ograničavajući faktor od respiratornog (6). Usko vezan uz  $VO_2$  max i aerobnu izdržljivost je i pojam laktatnog praga koji označava trenutak tijekom tjelesnog napora pri kojem razina laktata u krvi počinje znatno rasti, odnosno proizvodnja laktata nadmaši mogućnost njegovog odstranjivanja. Prikazan kao postotak  $VO_2$  max pri kojem se javlja, veća vrijednost pokazuje veću aerobnu izdržljivost (7). Visoka koncentracija laktata dovodi do acidoze koja narušava homeostazu stanice i djelotvornost enzima oksidativnog sustava i time dovodi do zamora i prestanka mišićne aktivnosti.

## 5.3. ANAMNEZA I PREGLED

### 5.3.1. KARDIOVASKULARNI SUSTAV

Jedan od zadataka zdravstvenog pregleda vrhunskih sportaša je postizanje idealnog zdravstvenog stanja cijeloga organizma. To uključuje prepoznavanje nedijagnosticiranih zdravstvenih problema te rješavanje onih od prije poznatih (8). Velika se pažnja pri pregledu posvećuje pregledu kardiovaskularnog sustava, s naglaskom na prevenciju iznenadne srčane smrti (sudden cardiac death, SCD) koja je vodeći uzrok smrti mlađih (< 35 godina) osoba tijekom tjelesnog napora. Vodeći uzroci su prirođene i nasljedne bolesti: bolesti miokarda (hipertrofična i dilatativna kardiomiopatija, aritmogena displazija desnog ventrikula), koronarnih arterija (kongenitalne anomalije, preuranjena bolest koronarnih arterija), provodnog sustava (WPW sindrom, tahikardija izlaznog trakta desnog ventrikula), zalistaka i aorte (prolaps mitralne valvule, kongenitalna aortna stenoza, Marfanov sindrom), ionskih kanala (sindrom dugog QT intervala, katelokolaminergična polimorfna ventrikularna tahikardija); no postoje i brojna stečena stanja (miokarditis, zloupotreba droge, elektrolitski disbalansi, trauma prsnog koša - commotio cordis) (8). Pri pregledu sportaša stavljen je naglasak na ciljanu osobnu i obiteljsku anamnezu te fizikalni pregled. Preporuke American Heart Association (AHA) navedene su u **Tablici 1** (9).

Osim ondje navedenih, vrijedno je ispitati i prisutnost palpitacija ili nepravilnog rada srca pri naporu te neke od izvanjskih faktora poput konzumiranja droge, sredstava za poboljšanje izvedbe ili nedavne virusne bolesti (8). Za razliku od mlađih sportaša kod kojih su najčešći uzroci prirođene strukturne bolesti ili poremećaji električne aktivnosti srca, kod starijih (>35 godina) sportaša prevladava koronarna srčana bolest i pregled je više orijentiran na traženje simptoma koji upućuju na ishemiju srca te prepoznavanje rizičnih čimbenika vezanih uz aterosklerotsku bolest (10). Ipak, uza sve to, većina zahvaćenih prije nesretnog slučaja nije imala simptome ili davala prepoznatljive znakove bolesti. Zato je u praksu u uvedena upotreba elektrokardiograma s 12 odvoda budući da hipertrofična kardiomiopatija (HCM) i aritmogena displazija desnog ventrikula (ARVC), jedni od vodećih uzroka SCD-a, u velikom postotku pokazuju abnormalnosti u EKG-u (11,12). Ipak, za razliku od konsenzusa o detaljnoj anamnezi

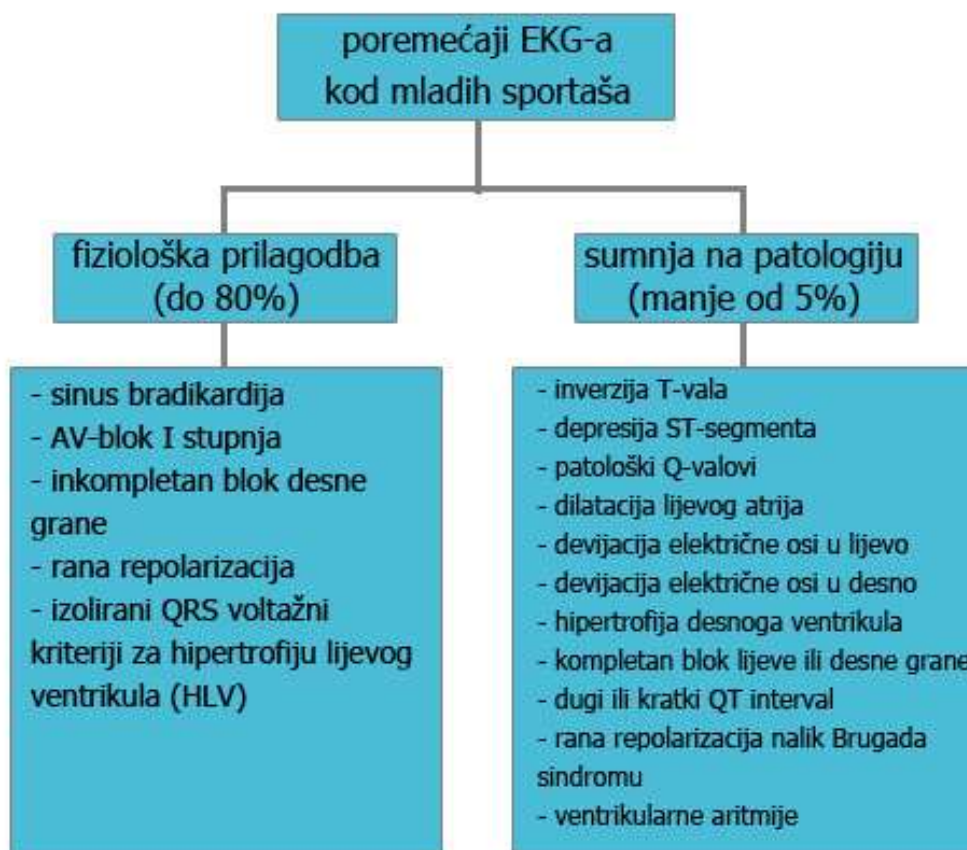
i pregledu, stavovi glede upotrebe EKG-a se razlikuju. Američki stav je da rutinski EKG kod mlađih sportaša nije potreban, s obzirom na praktičnost, troškove i lažno pozitivne nalaze, dok europske smjernice zagovaraju rutinsku primjenu kod mlađih i gotovo svih starijih sportaša (10,13). U Italiji je uključanjem EKG-a u probir kod sportaša došlo do smanjenja godišnje incidencije iznenadne srčane smrti za gotovo 90% (14).

**Tablica 1** Anamneza i pregled kardiovaskularnog sustava (9)

<b>Osobna anamneza</b>	1. Bol u prsima ili nelagoda pri naporu
	2. Nerazjašnjena sinkopa ili presinkopa
	3. Pretjerani umor ili dispneja koji nisu u skladu s naporom
	4. Šum na srcu
	5. Povišen krvni tlak
<b>Obiteljska anamneza</b>	6. Prerana smrt (iznenadna i neočekivana, ili drukčije) $\leq 50$ . godine života u $1 \geq$ srodnika
	7. Invaliditet bliskog srodnika $\leq 50$ . g
	8. Prisutnost specifičnih srčanih bolesti kod članova obitelji: hipertrofična ili dilatativna kardiomiopatija, sindrom dugog QT intervala ili druge kanalopatije, Marfanov sindrom, klinički značajne aritmije
<b>Fizikalni pregled</b>	9. Šum na srcu
	10. Femoralni pulsevi za isključenje koarktacije aorte
	11. Obilježja Marfanovog sindroma
	12. Krvni tlak



Odstupanja u elektrokardiogramu sportaša prikazana su na **Slici 1**, i mogu se podijeliti na učestala (povezana s redovitim treningom, ne zahtijevaju daljnju obradu) te ona koja su potencijalno patološka i zahtijevaju daljnju obradu radi isključenja srčane bolesti (15). Razvoj dijagnostičkih kriterija značajno je smanjio udio lažno pozitivnih nalaza, pogotovo u dilemama razlikovanja fizioloških promjena ("atletsko srce") i abnormalnosti poput HCM i ARVC (8,16–18). Abnormalnosti u EKG-u i/ili pozitivna anamneza ili fizikalni pregled upućuju osobu na daljnje modalitete dijagnostike. EKG u naporu, na pokretnoj traci ili bicikl-ergometru, koristan je za otkrivanje koronarne srčane bolesti kod starijih sportaša pod umjerenim ili povećanim rizikom, no kod mlađih može pomoći u dijagnostici najčešćih uzroka iznenadne srčane smrti (10).



**Slika 1** Abnormalnosti EKG-a kod sportaša (19)

Zajedno uz holter EKG, testiranje pri naporu pomaže u dijagnostici hipertrofične kardiomiopatije (ujedno i u prognostici), aritmogene displazije desnog ventrikula, sindroma dugog QT intervala, Brugada sindroma, anomalija koronarnih arterija (8,10). Također, u kombinaciji sa spirometrijom (spiroergometrija) istovremeno procjenjuje aerobni kapacitet i fizičku spremu sportaša (20). Spirometrija mjeri ventilacijsku plućnu funkciju mjerenjem statičkih i dinamičkih testova. Kod sportaša se pri maksimalnom naporu frekvencija disanja penje na 50-60 minuti, a dubina disanja na 3,5 litara. Kod sportaša s astmom, pušača ili onih s labilnim bronhalnim sustavom fizički napor može uzrokovati smanjenje ventilacije zbog bronhokonstrukcije. U tom slučaju bilježe se smanjene vrijednosti forsiranog ekspiratornog volumena u prvoj sekundi ( $FEV_1$ ), njegovog omjera s forsiranim vitalnim kapacitetom ( $FEV_1/FVC$ ) te maksimalnog ekspiratornog protoka između 25% i 75 % vitalnog kapaciteta ( $FEF_{25-75}$ ) (20).

### 5.3.2. OSTALI ORGANSKI SUSTAVI

Osim pregleda kardiovaskularnog sustava, zdravstveni pregled sportaša prigoda je za ocjenu zdravlja svih organskih sustava budući da zdravstveni problemi vrhunskih sportaša nevezani uz ozljede i srčanu patologiju nisu rijetkost (15). To uključuje detaljnu anamnezu i fizikalni pregled svih organskih sustava. Vrijedi istaknuti prisutnost astme i astme inducirana naporom koja, kao što je već navedeno, potencijalno može biti limitirajući faktor sportske izvedbe. Slično, faktor izvedbe koji je lako popravljiv je naprimjer, test vidne oštine (15). Pregled je prilika za provjeru mentalnog zdravlja zbog visoke incidencije blage depresije kod vrhunskih sportaša (8). Poželjno je pregled upotpuniti poviješću trauma glave, simptoma potresa mozga i upotrebe zaštitne opreme radi identifikacije visokorizičnih osoba i preventivnog djelovanja edukacijom o važnosti potresa mozga (21). Kod sportašica je često moguća pojava smanjenih zaliha željeza, koja može utjecati na performans. Također, ženski spol je pod rizikom razvoja ženskog atletskeg trijasa (niska energetska raspoloživost, niska gustoća kostiju i hipotalamički menstrualni poremećaji) (22). Novije spoznaje tu pojavu okreću prema sindromu nazivajući ga relativnim energetskeg deficitom u sportu. Potencijalno može utjecati na mnoge fiziološke procese, uključujući brzinu metabolizama, menstrualni ciklus, koštanu masu (razvitak stres fraktura i osteoporoze), imunost sustav, sintezu proteina te kardiovaskularno i mentalno zdravlje (23). Pitanja koja bi trebalo uključiti u anamnezu navedena su u **Tablici 2** (8).

**Tablica 2** Anamneza pri pregledu sportaša (8)

<ul style="list-style-type: none"><li>○ Imate li astmu, stezanje u prsima, zviždanje ili napadaj kašlja za vrijeme ili poslije napora?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Jeste li kada preboljeli potres mozga, epileptički napadaj ili nesvjesticu?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Jeste li ikada zbog gubitka svijesti ili ozljede glave bili prisiljeni pauzirati s igrom ili treningom?</li></ul>
--	---	---

**Tablica 2** Anamneza pri pregledu sportaša – nastavak (8)

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vidite li dobro? Trebate li naočale ili kontaktne leće?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Imate li probavnih smetnji u vidu zatvora, proljeva ili blagih funkcionalnih smetnji?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Imate li problema s mokrenjem ili infekciju mokraćnog sustava?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeste li ikada bolovali od ponavljajućih infekcija?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeste li izgubili apetiti ili smršavili nedavno?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Imate li ponavljane tegobe s uhom, grlom, nosom ili sinusima?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bolujete li od ikakvih kožnih bolesti- ekcema, dermatitisa, psorijaze?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bolujete li od ikakve kronične bolesti ili se redovito obraćate liječniku zbog zdravstvenih tegoba?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uzimate li propisane lijekove ili dodatke prehrani?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeste li na išta alergični?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pušite li ili ste prije pušili? Koliko dnevno i koliko dugo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Koliko alkoholnih pića konzumirate tjedno?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Je li itko u vašoj obitelji kronični bolesnik?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeste li ikada bili liječeni u bolnici zbog infekcije?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeste li se ikada razboljeli u inozemstvu?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeste li ikada primali krvne pripravke?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeste li bolovali od hepatitisa?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeste li ikada bili operirani ili hospitalizirani?</li> </ul>

### 5.3.3. MIŠIĆNO-KOŠTANI SUSTAV

Bavljenje sportom, i tjelesna aktivnost općenito, nosi pregršt zdravstvenih koristi poput smanjenog rizika od preuranjene smrti, hipertenzije, koronarne srčane bolesti, raka debelog crijeva, debljine i šećerne bolesti (24). No, osim pozitivnog utjecaja na zdravlje, ozljede su dominantne neželjene posljedice (25). Glavni zadatak pregleda mišićno-koštanog sustava je otkrivanje ozljeda i njihovo pravilno zbrinjavanje (15). To uključuje procjenu trenutnih ozljeda i njihovih deficita (ozljedom uzrokovana mehanička nestabilnost, poremećena neuromuskularna koordinacija ili smanjena mišićna snaga), kao i onih uzrokovanih ranijim ozljedama, te utvrđivanje neprepoznatih ozljeda (8,15). Ozljede je moguće razvrstati prema više klasifikacija, no prema mehanizmu ozljede i nastupu dijele se u akutne ozljede i ozljede ili sindrome prenaprezanja (24). Rizik od akutne ozljede najčešći je u sportovima gdje su prisutne velike brzine ili veliki rizik od pada te u individualnim ili momčadskim kontaktnim sportovima. S druge strane, sindromi prenaprezanja najčešći su u aerobnim sportovima s dugotrajnom rutinom ili u tehničkim sportovima koji zahtijevaju učestalo ponavljanje određenih pokreta (26). Ipak, ta distinkcija može zamagljena. Polagani razvoj kronične ozljede s vremenom se klinički manifestira te je tada bitno ne pristupiti s gledišta akutne ozljede nego preispitati moguće uzroke, izvanjske i unutarnje, te osim saniranja ozljede pokušati modificirati rizične čimbenike (8).

Pregled treba započeti pribavljanjem što potpunije povijesti ozljeda, sadašnjih i prijašnjih. Obrasci za samoprocjenu mogu biti korisni detaljnošću kako nijedna ozljeda niti simptom ne bi izmaknuli pregledu (15). Pozitivna anamneza ili prisutnost simptoma ozljede povod su za detaljan pregled koji uključuje inspekciju, palpaciju, ispitivanje opsega pokreta i stabilnosti zgloba, testova mišićne snage i funkcionalne testove (15). Pregled, zbog praktičnosti i logističkih zahtjeva, moguće je i započeti kratkom orijentacijskom baterijom testova sastavljenom od 12 elemenata temeljenom na simetriji tijela prije nego što se specifičnim testovima pristupi otkrivenom problemu (26). To uključuje ocjenu uspravnog držanja (licem prema naprijed), opseg pokreta vratne kralježnice, jakost mišića koji podižu ramena (dominantno m.trapezius), jakost abduktora ramena (m.deltoideus, m.supraspinatus), vanjsku i unutrašnju rotaciju ramena u abdukciji od 90°, opseg pokreta lakta, pronaciju i supinaciju podlaktice, opseg pokreta malih zglobova šake, čučanj i hodanje u čučnju, ocjenu uspravnog

držanja (licem prema straga), pretklon prema naprijed, stoj/hod na prstima i petama (27).

Iako je sprječavanje ozljeda idealni cilj zdravstvenog pregleda, odnosno pregledom predvidjeti osobu koja će zadobiti ozljedu ili umanjiti težinu te ozljede, literaturno taj koncept nije podržan (28). No, moguće je raditi na prepoznavanju predisponirajućih čimbenika i implementiranju programa koji smanjuju rizik od buduće ozljede (8). Najkonzistentniji rizični faktor buduće ozljede je prijašnja ozljeda u anamnezi (15). Taj podatak, kao i postojanje simptoma koji ukazuju na ozljedu, zahtijeva detaljan fizikalni pregled i pristupanje preventivnim programima. Polje prevencije sportskih ozljeda komplicira činjenica da je početkom 2000-ih postotak randomiziranih studija od svih radova vezanih uz sportske ozljede bio vrlo nizak, no u zadnje vrijeme je ipak zabilježen rast kvalitetnih radova na tu temu (25). Također, mnogo testova probira na ozljede pokazuju snažnu povezanost s rizikom od ozljede (29). No, za razliku od probira na bolesti, u rezultatima probira na ozljede dolazi do značajnog preklapanja između sportaša pod višim i nižim rizikom. Dok time pomažu u pronalasku uzroka ozljede, svojstva takvog testa, primjerice odnos momenta abdukcije koljena i rizika za rupturu prednje ukrižene sveze, ne nude dovoljnu preciznost u predviđanju ozljeda (29,30).

### 5.3.4. LABORATORIJSKE PRETRAGE

Obuhvaćanje cjelovite slike zdravlja vrhunskog sportaša poželjno je upotpuniti praćenjem laboratorijskih parametara. Svrha je tome rano prepoznavanje patoloških stanja te praćenje i liječenje postojećih kako bi se smanjila opasnost po zdravlje bavljenja sportom (31). Neki od laboratorijskih pokazatelja koji se mogu uključiti u zdravstveni pregled sportaša navedeni su u **Tablici 3** (8).

**Tablica 3** Laboratorijske pretrage pri pregledu sportaša (8)

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Hematologija</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kompletna krvna slika</li><li>○ Sedimentacija eritrocita</li><li>○ Krvna grupa</li><li>○ Testovi za talasemije i srpastu anemiju</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Koagulacija</b></li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Biokemija</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Elektroliti</li><li>○ Ureja i kreatinin</li><li>○ Testovi jetrene funkcije</li><li>○ Lipidi</li><li>○ Glukoza</li><li>○ Željezo, feritin</li><li>○ Kreatin kinaza</li><li>○ Mokraćna kiselina</li><li>○ Vitamin B12, folati</li><li>○ Kalcij, fosfati</li><li>○ Magnezij i cink u eritrocitima</li><li>○ CRP</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Endokrinologija</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Hormoni štitnjače</li><li>○ Vitamin D</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Virusologija</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Testovi za hepatitis i HIV</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Testiranje urina</b></li></ul>	

### 5.3.5. PREHRANA, SUPLEMENTI, DOPING

Pregled je prilika za analizu te edukaciju o prehrani sportaša, koja je jedan od ključnih elemenata uspjeha na sportskom polju. Pravilno odabran program prehrane s odgovarajućim omjerom i količinom ugljikohidrata, proteina, masti i mikronutrijenata pridonosi postizanju i održavanju visoke razine izvedbe, boljem oporavku nakon treninga ili natjecanja, održavanju ili postizanju željene tjelesne mase, smanjenom riziku od bolesti ili ozljede te učinku na cjelokupno zdravlje (32). No, nedovoljno znanje ili zastarjele informacije, ograničen pristup kvalificiranim stručnjacima, logističke zapreke (putovanje, financije, izbor hrane, dostupno vrijeme) ili nekritično korištenje dodataka prehrana neki su od izazova koji stoje pred ostvarivanjem pravilne prehrane (32). Dnevne energetske potrebe početna su točka i kreću se od 1800-2400 kcal/dan (uravnotežena prehrana dovoljna za lakšu fizičku aktivnost) preko 2000- 7000 kcal/dan (umjeren do visok intenzitet treninga) sve do 12000 kcal/dan za elitne sportaše ili velike sportaše (100-150 kg) (33). Noviji koncept energetske dostupnosti, izračunate iz energetskeg unosa umanjenog za energetske potrebe treninga ili natjecanja, govori o energiji dostupnoj fiziološkim potrebama tijela. Uobičajeno se izražava u odnosu na tjelesnu masu bez masti (fat free mass, FFM) i za donju granicu se smatra 30 kcal/kg FFM. Problemi se javljaju u sportovima izdržljivosti ili onima koji zahtijevaju promjene sastava tijela. Kao rezultat poremećaja hranjenja ili poremećene prehrane, prebrza smanjenja tjelesne mase ili nepažljiva neodgovarajuća unosa, dugotrajno smanjenje energetske dostupnosti može dovesti do zdravstvenih tegoba (34). Plan redovitih (4-6) dnevnih obroka i međuobroka bogatih nutrijentima, strateško planiranje dostupnosti hrane u zahtjevima dana pri planiranom povećanom unosu ili planiranje prehrane na putovanju neki su od preporučljivih mjera održavanja ili promjene sastava tijela. Pri smanjenju dnevnog unosa poželjno je zadavanje realističnih ciljeva (dnevni deficit od oko 500 kcal) (32). Preporuke za dnevni unos ugljikohidrata prema dostupnim smjernicama sežu od 3-5 g/kg za lakše napore do 8-10 /12 g/kg za ekstremne napore (32-34). Bitna stavka u konzumiranju ugljikohidrata odnosi se na pribavljanje zaliha glikogena prije treninga ili natjecanja, unos u toku dugotrajnih napora te obnavljanje zaliha nakon prestanka tjelesne aktivnosti (8). Kao priprema za napore trajanja duljeg od 60-90 minuta poželjno je kroz nekoliko dana uoči planirane aktivnosti provoditi dijetu bogatu ugljikohidratima uz smanjenje intenziteta treninga (32). No, i prije svakog



treninga ili natjecanja korisno je nekoliko sati prije obroka konzumirati ugljikohidratima bogat obrok (1-4 g/kg). U svrhu održavanja duljega performansa potrebno je obnavljati tjelesne zalihe ugljikohidrata. Napori trajanja između 45-75 minuta zahtijevaju samo male količine dodatnih ugljikohidrata dok dulji ili napori ekstremne izdržljivosti zahtijevaju između 30-60 g/h ili čak 90 g/h (35). Obnova zaliha najbolje se postiže konzumiranjem 1-1.2 g/kg ugljikohidrata unutar prvih pola sata i u satima nakon napora, pogotovo ako je malo (<8h) vremena za oporavak (8). Učinak je na zalihe glikogena veći ako se dodaju proteini (0.25- 0.5 g/kg ili 20-25 g), no unos proteina (ili slobodnih esencijalnih aminokiselina) je prvenstveno s ciljem obnove oštećenih i sinteze novih mišićnih proteina, procesa koji je najaktivniji u prva 24 sata nakon treninga (32–34). Smjernice za dnevni unos proteina su generalno 1.2-2 g/kg, a ovisno o jačini intenziteta i više, poželjno visokokvalitetnih proteina (iz mesa, jaja ili mlijeka). Unos masti preporuča se između 20-30% dnevnog energetskeg unosa i ne savjetuje ga se smanjiti ispod 20% dok je stav oko dijeta vrlo bogat mastima u kontekstu sportske izvedbe suzdržan ili se ne preporuča (32–34). Osim hrane, unos dostatne tekućine i elektrolita pridonosi uspješnosti trenažnog ili natjecateljskog procesa. Korisno je započeti hidraciju već u satima prije napora radi prevencije dehidracije, dok je za vrijeme trajanja napora preporučeno učestalo piti manje količine tekućine. Kod duljih i zahtjevnijih napora poželjno je pijenjem tekućina nadoknađivati i elektrolite i ugljikohidrate (35). Tome je cilj da gubitak nakon treninga ili natjecanja ne bude veći od 2% tjelesne mase (izmjereno vaganjem prije i poslije) (32–34). Svaki izgubljeni kilogram nadoknađuje se 1.2-1.5 litara tekućine uz obaveznu nadoknadu elektrolita (poglavito natrija) kroz pića ili normalnu prehranu (8). Stav oko unosa mikronutrijenata jest da bi normalna i raznovrsna prehrana trebala zadovoljiti dnevne potrebe, no u slučaju dokazanog manjka, sumnje na nedostatan unos, kod vegetarijanaca ili u dijela sportaša koji aktivno smanjuju tjelesnu masu nužan je njihov dodatak prehrani (35). To su najčešće vitamin D, željezo i kalcij (36). Novije studije propitkuju ulogu velikih količina antioksidansa, primjerice vitamina C i E, zbog ometanja fiziološkog odgovora organizma na slobodne kisikove radikale (32).

Dodaci prehrani, koje je moguće definirati kao hranu, sastojak hrane, hranjivu tvar ili neprehrambeni spoj koji se konzumira kao dodatak svakodnevnoj prehrani radi zdravstvenog i/ili izvedbenog probitka, raširen su trend na svim sportskim razinama (36). Dolaze u obliku funkcionalne, obogaćene, formulirane i sportske hrane, izoliranih

i koncentriranih oblika pojedine tvari ili pripravaka koji sadržavaju raznolike sastojke. Motivi za korištenje suplemenata su raznorazni; uključuju korekciju prehrambenih deficita, poboljšanje izvedbe, povećanje energetske kapaciteta, kvalitetniji i brži oporavak, prevenciju ozljeda, bolesti ili umora (32,36). Poboljšanje sportske izvedbe jedan je od najčešćih razloga i s tom svrhom u upotrebi su razni stimulansi (kofein, guarana), lijekovi (psihijatrijski i neurološki lijekovi, inhibitori fosfodiesteraze, neki lijekovi za hipertenziju), puferi (natrijev bikarbonat i natrijev citrat), dodaci prehrani (vitamini, minerali, biljni proizvodi ekstrakti, aminokiseline i metaboliti) i energetska pića (37). To su tvari koje nisu na popisu zabranjenih sredstava i čije je korištenje u porastu, no slaba regulacija tržišta otežava utvrđivanje njihove sigurnosti, učinkovitosti i legalnosti. Samo manji broj njih donosi dokazanu korist sportašu. Kofein (stimulans), kreatin (rast mišićne mase i snage), nitrati (veća dostupnost dušikovog monoksida), beta-alanin (smanjuje intracelularni aciditet), natrijev bikarbonat (smanjuje ekstracelularni aciditet), natrijev fosfat (veća aerobna sposobnost) su tvari za koje postoje snažni dokazi da direktno utječu na performans (32,33,37). Osim pitanja učinkovitosti, dodaci prehrani za sobom povlače potencijalna kršenja pravila borbe protiv dopinga. Na tržištu su takvi proizvodi često namjerno ili nenamjerno kontaminirani nedopuštenim sredstvima te niti su testirani niti pravilno označenog sastava (37).

Listu zabranjenih sredstava u sportu svakog siječnja obnavlja Svjetska agencija za borbu protiv dopinga (WADA) (38). Sredstva su uvrštena na listu ako zadovoljavaju dvama od trima sljedećim kriterijima: potencijalno poboljšavaju sportsku izvedbu, potencijalno su rizik za zdravlje sportaša, krše sportski duh (39). Sredstva su na listi podijeljena u tvari i metode koje su uvijek zabranjene, čije su skupine: anabolička sredstva; peptidni hormoni, čimbenici rasta, slične tvari i tvari koje ih oponašaju; beta-2 agonisti; hormoni i modulatori organizma; diuretici i maskirna sredstva; manipulacija krvlju i krvnim pripravcima; kemijska i fizička manipulacija; genski i stanični doping, te tvari i metode zabranjene na natjecanjima (stimulansi, kanabinoidi, narkotici, glukokortikoidi) kao i beta-blokatori u pojedinim sportovima (38). Neodobrene tvari odnedavno su također na listi. Uloga liječnika pri pregledu sportaša je edukacija o listi zabranjenih sredstava i dopinškoj kontroli, briga da propisani lijekovi i dodaci prehrani ne sadržavaju zabranjene tvari te poduzimanje mjera opreza s lijekovima u inozemstvu (8). Korištenje lijekova sa zabranjene liste dopušteno je samo uz odobrenje zahtjeva

za terapijsko izuzeće (therapeutic use exemption, TUE) (40). Uvjeti koji moraju biti ispunjeni su sljedeći: uskraćivanje zabranjenog lijeka značajno bi ugrozilo sportaševo zdravlje, lijek neće značajno poboljšati izvedbu, ne postoji razumna terapijska alternativa (41). Jedine iznimke od pravila su retrospektivna odobrenja nakon korištenja zabranjenog lijeka u medicinski hitnim stanjima te iznimna retroaktivna odobrenja zbog logističkih poteškoća (42).

### 5.3.6. SPORTSKA IZVEDBA

Osim potrebe da osigura sportašu zdravlje mišićno-koštanog sustava, zadatak pregleda sportaša je i briga o sportskoj izvedbi pojedinca. To uključuje pronalazak čimbenika koji mogu utjecati na izvedbu (komponente pregleda mišićno-koštanog sustava, ali i pregleda svih organskih sustava) (8). Dobar primjer su sportovi u kojima postoje težinske kategorije ili je mršavost poželjna. Među tim sportašima, ali i sportašima općenito, uočena je veća prevalencija poremećaja hranjenja nego u općoj populaciji (43). U tim slučajevima potrebno je zaštititi sportaša od nezdravih prehrambenih navika ili razvoja poremećaja hranjenja (anoreksija, bulimija) (8). Sa strane mišićno-koštanog sustava elementi poput smanjene mišićne snage, stabilnosti i pokretljivosti zglobova mogu pridonijeti nezadovoljavajućoj izvedbi te je uz suradnju s trenerima i sportskim znanstvenicima potrebno pristupiti provedbi specifičnih mjera (8).

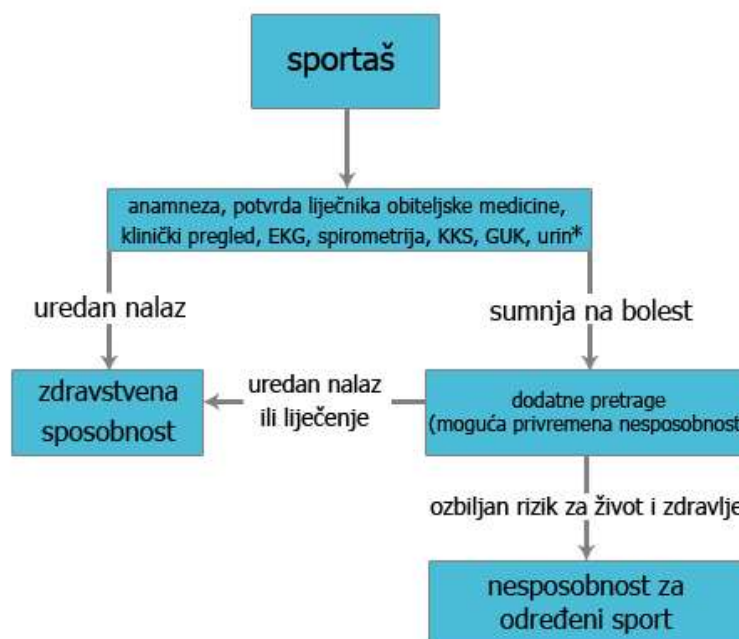
## 5.4. PREGLED SPORTAŠA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Prema Zakonu o sportu (2) Hrvatsko društvo za sportsku medicinu preglede sportaša temelji na postavkama Međunarodne olimpijske organizacije, prikazanima u **Tablici 4** (15,44).

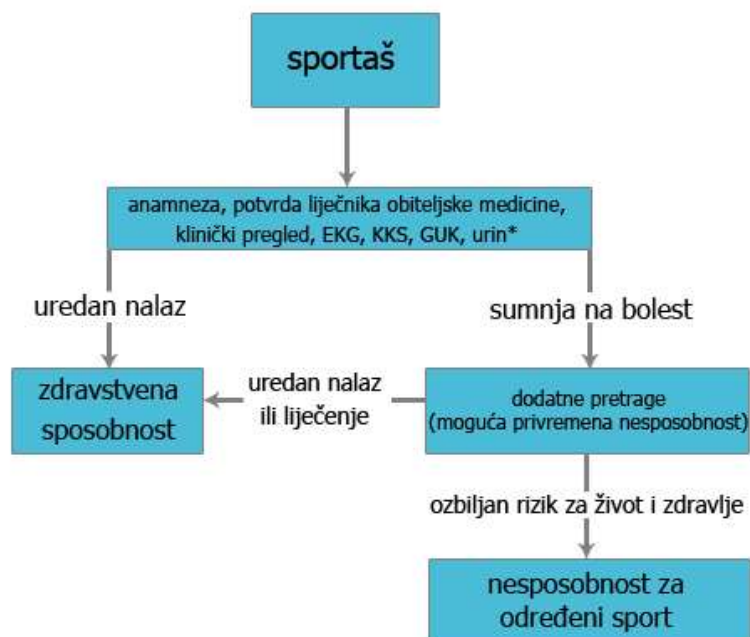
**Tablica 4** Osnovne postavke preventivnog pregleda (44)

1.	Preventivni pregledi sportaša se trebaju temeljiti na jasnim znanstvenim i medicinskim kriterijima
2.	Preventivni pregledi sportaša moraju biti u interesu sportaša, procjenjujući zdravstveno stanje sportaša u odnosu na sport kojim se bavi
3.	Preventivni pregledi sportaša su odgovornost i obaveza liječnika koji su educirani u području preventivne sportske medicine (specijalisti medicine rada i sporta, specijalisti sportske medicine)
4.	Opseg preventivnih pregleda sportaša treba imati zajedničku osnovu bez obzira na sport, no isto tako treba uzeti u obzir i osobitosti pojedinih sportova te prema potrebi odrediti dodatne preglede i pretrage
5.	Preventivni pregledi sportaša moraju se obavljati u prostorima s registriranom djelatnosti sportske medicine koji zadovoljavaju uvjete o prostoru, djelatnicima i medicinskoj opremi prema važećem «Pravilniku o minimalnim uvjetima u pogledu prostora, radnika i medicinsko-tehničke opreme za obavljanje zdravstvene djelatnosti»
6.	Na temelju preventivnog pregleda sportaša izdaje se Svjedodžba o zdravstvenoj sposobnosti u kojoj sportaš može biti ocijenjen kao: sposoban, privremeno nesposoban ili nesposoban. Nesposobnost se određuje samo ako postoje čvrsti dokazi da određeni sport predstavlja ozbiljan i dugoročan rizik za život i zdravlje sportaša
7.	Preventivni pregledi sportaša važan su izvor podataka za znanstvene studije čija je svrha unaprjeđenje zdravlja sportaša, međutim važno je naglasiti da u tome procesu treba maksimalno čuvati privatnost sportaša te poštovati tajnost medicinske dokumentacije

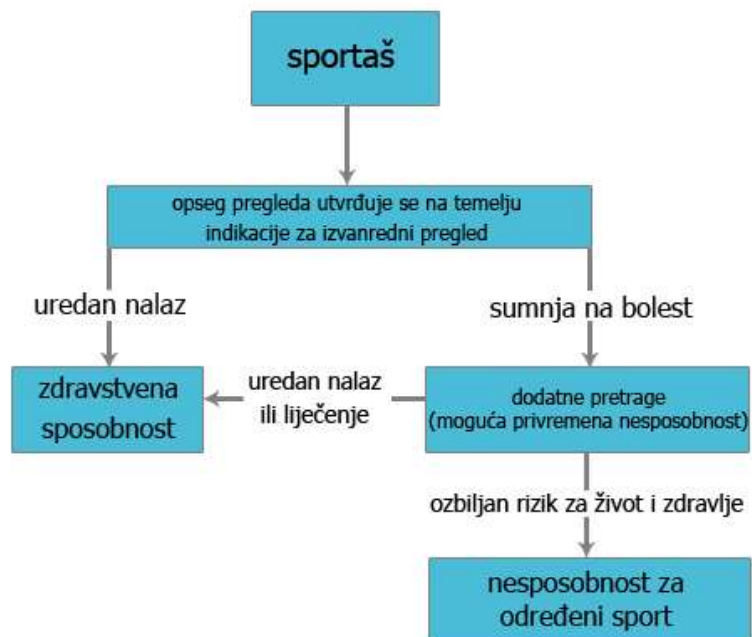
Pravilnik o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti sportaša Republike Hrvatske definira tri vrste zdravstvenog pregleda (45). Prethodni pregled, koji se obavlja prije početka bavljenja određenim sportom, odnosno po nastavku sportske aktivnosti ako je prekid trajao dulje od 12 mjeseci, zatim periodični pregled, koji se obavlja tijekom sportske aktivnosti najkasnije u roku od 12 mjeseci od posljednjeg zdravstvenog pregleda te izvanredni koji se obavlja u roku kraćem od periodičnog pregleda, sukladno odluci doktora medicine u određenim slučajevima (45). Sportaš je na pregled dužan donijeti potvrdu liječnika obiteljske medicine (LOM) u kojoj treba pisati boluje li od neke bolesti, uzima li terapiju – posebice ako se radi o terapiji koja može utjecati na sportsku izvedbu te je li nedavno ili do sad u životu prebolio bolest ili imao ozljedu ili nedavni zdravstveni poremećaj koji bi mogao utjecati na sadašnju sportsku sposobnost. Ukoliko se radi o prisutnoj bolesti ili nedavnoj ozljedi ili terapiji koju sportaš uzima, potrebno je priložiti dodatnu medicinsku dokumentaciju liječnika specijaliste o tome. Algoritmi pregleda prikazani su na **Slikama 2, 3, 4** (44). Nakon razgovora i uzimanja anamneze te pregleda medicinske dokumentacije i potvrde LOM, prethodni i redovni pregled sportaša uključuju vađenje krvi (GUK, KKS) i testiranje urina, zatim EKG, spirometriju i klinički pregled te na kraju završava ocjenom sportske sposobnosti. Ukoliko se radi o izvanrednom pregledu, on se proširuje ovisno o indikaciji za izvanredan pregled.



**Slika 2** Prethodni pregled sportaša u Republici Hrvatskoj (44)



**Slika 3** Periodični pregled sportaša u Republici Hrvatskoj (44)



**Slika 4** Izvanredni pregled sportaša u Republici Hrvatskoj (44)

Uloga ostalih medicinskih specijalnosti je komplementarna sportskoj medicini jer je suradnja sa stručnjacima drugih grana bitna za zbrinjavanje zdravstvenih problema, napose kardioloških (sumnja na srčanu bolest), ortopedskih i traumatoloških (operativni zahvat), neuroloških i neurokirurških (ozljede perifernog i centralnog živčanog sustava), pedijatrijskih (pitanja dječje dobi), ginekoloških (pitanja ženskog spola) i fizikalne medicine (potreba za rehabilitacijom) (44).



## 5.5. OCJENA SPORTSKE SPOSOBNOSTI

Iako različite specijalnosti sudjeluju u praćenju i pregledavanju vrhunskih sportaša, specijalist medicine rada i sporta ili liječnici drugih specijalnosti koji imaju završeni poslijediplomski studij iz medicine rada i sporta, ovlašteni za donošenje i izdavanje ocjene sportske sposobnosti (20).

Cilj ocjene sportske sposobnosti je procijeniti zdravstvenu sposobnost osobe za određeni sport. Ocjena može biti sposoban, nesposoban ili privremeno nesposoban. Ocjena *sposoban* donosi se temeljem urednog nalaza pregleda. Ocjena *privremeno nesposoban* donosi se kad postoji sumnja na bolest te se sportaš upućuje na dodatne pretrage. Sportaš može tokom svoje karijere, zbog zdravstvenih razloga biti privremeno nesposoban za natjecanja, a sposoban za treninge. Kada se dodatnim pregledima utvrdi da bolest predstavlja ozbiljan rizik za zdravlje sportaša, donosi se ocjena *nesposoban* (za određeni sport).

## 6. ZAKLJUČAK

Anamneza i pregled vrhunskog sportaša mehanizam su zaštite zdravlja sportaša. Zadatak počinje s izbjegavanjem smrtnog ishoda prevencijom iznenadne srčane smrti. Mladi ljudi, često bez simptoma i očitih znakova, pod rizikom su zbog prirođene anomalije provodnog sustava ili anomalije strukturalne prirode. Zato su detaljna osobna i obiteljska anamneza, fizikalni pregled i očitavanje EKG-a po najnovijim smjernicama osnova probira na ovu najtežu komplikaciju bavljenja sportom. Ozljede mišićno-koštanog sustava najčešće su posljedice tjelesne aktivnosti. Cilj pregleda je prepoznavanje i liječenje trenutnih ozljeda, kao i poboljšanje manjkavosti uzrokovanih prethodnima. Potpuna povijest ozljeda uz pregled cijelog mišićno-koštanog sustava s fokusom na otkrivene probleme podloga su za prepoznavanje čimbenika rizika za buduću ozljedu i razvoj odgovarajućeg preventivnog programa. Ostali organski sustavi također zahtijevaju detaljnu anamnezu i fokusirani pregled sa svrhom očuvanja cjelokupnog zdravlja, ali i poboljšanja izvedbe. Uputno je obratiti pažnju niz čimbenika koji mogu pridonositi sportaševoj izvedbi, poput edukacije o pravilnoj prehrani, suplementima i osnovama borbe protiv dopinga; prevenciji, prepoznavanju i postupanju s ozljedama; metodama treninga i izbjegavanju pretreniranosti. Pregledi trebaju biti kontinuirani, provedeni detaljno prije početka bavljenja sportom, a zatim periodički ponavljani uz mogućnosti fokusa na nove i važne tegobe. Uredan nalazi pregleda ili liječenje problema završavaju, za sportaša najpoželjnijim ishodom, ocjenom zdravstvene sposobnosti.

## **7. ZAHVALE**

Posebno zahvaljujem mentorici dr.sc. Hani Brborović koja me je strpljivo pomagala i usmjeravala me u izradi ovoga rada. Također, hvala svima koji su na bilo koji način pomogli tijekom pisanja ovoga rada, ali i cijeloga studija.

## 8. LITERATURA

1. Schinke, J R, Hackfort D, Strauss B. Dictionary of Sport Psychology. London: Academic Press; 2019.
2. Republika Hrvatska. Zakon o sportu. Narodne novine, br. 71/2006, 150/2008, 124/2010, 124/2011, 86/2012, 94/2013 i 85/2015.
3. Hrvatski olimpijski odbor. Pravilnik o kategorizaciji sportaša [Internet]. 2018 [pristupljeno 30.05.2019.]. Dostupno na: <https://www.hoo.hr/images/dokumenti/kategorizacija-sportasa/2018/pravilnik-o-kategorizaciji-sportasa-veljaca-2018-procisceni-tekst.pdf>
4. Swann C, Moran A, Piggott D. Defining elite athletes: Issues in the study of expert performance in sport psychology. *Psychol Sport Exerc.* 2015;16(P1):3–14.
5. Despopoulos A, Silbernagl S. Color Atlas of Physiology. 7th ed. Stuttgart: Thieme; 2015.
6. Hall JE, Guyton AC. Medicinska fiziologija. 12th ed. Zagreb: Medicinska naklada; 2012.
7. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. Physiology of Sport and Exercise. 5th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2012.
8. Brukner P, Khan K. Brukner and Khan's clinical sports medicine. 4th ed. Sydney: McGraw-Hill; 2012.
9. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady G, Berger S, Cohen D, et al. Recommendations and Considerations Related to Preparticipation Screening for Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update. *Circulation.* 2007;115(12):1643–55.
10. Mont L, Pelliccia A, Sharma S, Biffi A, Borjesson M, Terradellas JB, et al. Pre-participation cardiovascular evaluation for athletic participants to prevent sudden death: Position paper from the EHRA and the EACPR, branches of the ESC. Endorsed by APHRS, HRS, and SOLAECE. *Europace.* 2017;19(1):139–

63.

11. Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. *Jama*. 2002;287(10):1308–20.
12. Marcus FI. Electrocardiographic features of inherited diseases that predispose to the development of cardiac arrhythmias, long QT syndrome, arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia, and Brugada syndrome. In: *Journal of Electrocardiology*. 2000. p. 1–10.
13. Maron BJ, Friedman RA, Kligfield P, Levine BD, Viskin S, Chaitman BR, et al. Assessment of the 12-lead ECG as a screening test for detection of cardiovascular disease in healthy general populations of young people (12-25 years of age) a scientific statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology. Vol. 130, *Circulation*. 2014. 1303–1334 p.
14. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *J Am Med Assoc*. 2006;296(13):1593–601.
15. Ljungqvist A, Jenoure P, Engebretsen L, Alonso JM, Bahr R, Clough A, et al. The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes March 2009. *Br J Sports Med*. 2009;43(9):631–43.
16. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur Heart J*. 2010;31(3):379.
17. Uberoi A, Stein R, Perez M V., Freeman J, Wheeler M, Dewey F, et al. Interpretation of the Electrocardiogram of Young Athletes. *Circulation*. 2011;124(6):746–57.
18. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL, et al. Electrocardiographic interpretation in athletes. *Sport Geneesk*. 2013;(1):22–5.
19. Hrvatsko društvo za sportsku medicinu. Iznenadna srčana smrt [Internet].

- [pristupljeno 31.05.2019.]. Dostupno na:  
<https://www.sportskamedicina.hr/sportska-medicina/iznenadna-srcana-smrt/>
20. Mustajbegović J, Milošević M, Brborović H. Medicina rada i sporta. Zagreb: Medicinska naklada; 2018.
  21. McCrory P, Meeuwisse W, Dvořák J, Aubry M, Bailes J, Broglio S, et al. Consensus statement on concussion in sport-the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. Br J Sports Med. 2017;51(11):838–47.
  22. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, Sundgot-Borgen J, WMAAC of SM. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. Med Sci Sport Exerc. 2007;39(10):1867–82.
  23. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. The IOC consensus statement: Beyond the Female Athlete Triad-Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med. 2014;48(7):491–7.
  24. Bahr R, ur. The IOC Manual Of Sports Injuries. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell; 2012.
  25. Bahr R, Engebretsen L, ur. The IOC Manual of Sports Injury Prevention. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell; 2009.
  26. Hrvatsko društvo za sportsku medicinu. Mišićno-koštane ozljede [Internet]. [pristupljeno 02.05.2019.]. Dostupno na:  
<https://www.sportskamedicina.hr/sportska-medicina/misicno-kostane-ozljede/>
  27. American Academy of Family Physicians, American Academy of Pediatrics, American College of Sports Medicine, American Medical Society for Sports Medicine. Preparticipation Physical Evaluation. 4th ed. American Academy of Pediatrics. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2010.
  28. Hulkower S, Fagan B, Watts J, Ketterman E, Fox BA. Clinical inquiries: Do preparticipation clinical exams reduce morbidity and mortality for athletes? J Fam Pr. 2005;
  29. Bahr R. Why screening tests to predict injury do not work-and probably never will...: A critical review. Br J Sports Med. 2016;50(13):776–80.

30. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Neuromuscular Control and Valgus Loading of the Knee Predict ACL Injury Risk in Female Athletes. *Med Sci Sport Exerc.* 2004;36(Supplement):S287.
31. Lombardo B, Izzo V, Terracciano D, Ranieri A, Mazzaccara C, Fimiani F, et al. Laboratory medicine: Health evaluation in elite athletes. *Clin Chem Lab Med.* 2019;
32. International Olympic Committee NWG. Nutrition for Athletes [Internet]. Maughan R, Burke L, ur. International Olympic Committee; 2012 [pristupljeno 03.06.2019.]. Dostupno na: [https://library.olympic.org/Default/doc/SYRACUSE/74010/nutrition-for-athletes-a-practical-guide-to-eating-for-health-and-performance-based-on-an-internatio?\\_lg=en-GB](https://library.olympic.org/Default/doc/SYRACUSE/74010/nutrition-for-athletes-a-practical-guide-to-eating-for-health-and-performance-based-on-an-internatio?_lg=en-GB)
33. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jäger R, et al. ISSN Exercise & Sport Nutrition Review: YTD Recommendations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018;15(1):38.
34. Van Itallie TB, Sinisterra L, Stare FJ. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2016;48(3):543–8.
35. Potgieter S. Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition. *South African J Clin Nutr.* 2013;26(1):6–16.
36. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28(2):104–25.
37. Robinson D. Nutritional and non-medication supplements permitted for performance enhancement. U: UpToDate, Post TW ur. UpToDate [Internet]. Waltham, MA: UpToDate; 2019 [pristupljeno 03.06.2019.]. Dostupno na: <http://www.uptodate.com>
38. World Anti-Doping Agency. Prohibited list [Internet]. [pristupljeno 04.06.2019.]. Dostupno na: <https://www.wada-ama.org/en/resources/science-medicine/prohibited-list-documents>

39. Svjetski antidopinški kodeks 2015 sa izmjenama i dopunama 2018 [Internet]. 2018 [pristupljeno 29.05.2019.]. Dostupno na: <https://www.antidoping-hzta.hr/images/IS2018/WADC2018v2BW.pdf>
40. Međunarodni standard za terapijska izuzeća [Internet]. 2016 [pristupljeno 05.06.2019.]. Dostupno na: <https://www.antidoping-hzta.hr/images/STANDARDI2015/STANDARDI2016/ISTUE2016OK.pdf>
41. Snyder PJ. Use of androgens and other hormones by athletes. U: UpToDate, Post TW ur. UpToDate [Internet]. Waltham, MA: UpToDate; 2017 [pristupljeno 03.06.2019.] Dostupno na: <http://www.uptodate.com>
42. Baron D, Robinson D. Prohibited non-hormonal performance-enhancing drugs in sport. U: UpToDate, Post TW ur. UpToDate [Internet]. Waltham, MA: UpToDate; 2018 [pristupljeno 03.06.2019.] Dostupno na: <http://www.uptodate.com>
43. Sundgot-Borgen J, Torstveit MK. Prevalence of Eating Disorders in Elite Athletes Is Higher Than in the General Population. *Clin J Sport Med.* 2004;14(1):25–32.
44. Hrvatsko društvo za sportsku medicinu. Preventivni pregledi sportaša [Internet]. [pristupljeno 05.06.2019.]. Dostupno na: <https://www.sportskamedicina.hr/sportska-medicina/preventivni-pregledi-sportasa/>
45. Republika Hrvatska. Pravilnik o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti sportaša.



## 9. ŽIVOTOPIS

Rođen sam u Zagrebu 1. siječnja 1995. godine u Zagrebu. Pohađao sam Osnovnu školu Jurja Habelića u Velikoj Gorici. Završio sam V. Gimnaziju u Zagrebu 2012. godine, te iste godine upisao Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.