

ASPECTE FIZIOLOGICE ȘI PATOLOGICE ALE UNDELOR T INVERSATE LA SPORTIVII DE PERFORMANȚĂ

Diana PRODAN¹, Gheorghe STEFANET¹,
Serghei CEBANU²

¹Centrul Național de Medicină Sportivă *Atletmed*,
Republica Moldova,

²IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
Nicolae Testemițanu

[https://doi.org/10.52556/2587-3873.2023.1\(94\).09](https://doi.org/10.52556/2587-3873.2023.1(94).09)

Rezumat

Evaluarea și monitorizarea stării de sănătate a persoanelor implicate într-o activitate fizică regulată este de o maximă importanță pentru păstrarea și promovarea unei activități sportive sigure cu o funcționalitate optimă a organismului. Scopul studiului constă în diagnosticarea precoce a manifestărilor clinice de suprasolicitare a SCV, a stărilor premorbide, dar și a unor patologii cardiace la sportivi. Unul din semnele clinice sunt dereglările proceselor de repolarizare, înregistrate pe electrocardiogramă sub formă de unde T inversate. Pentru a realiza scopul cercetării s-a efectuat un studiu transversal, descriptiv. Au fost selectate fișele medicale ale sportivilor cu devierile electrocardiografice menționate, cercetată și analizată tactica examenului medical, diagnosticul, tratamentul și monitorizarea în timp. Din totalul de 3966 de sportivi investigați, 11 sportivi au prezentat devieri ale electrocardiogramei sub formă de unde T inversate, dintre care 8 au prezentat simptome cu caracter tranzitoriu, iar la celelalte 3 persoane s-au constatat simptome cu caracter permanent. Devierile electrocardiografice sub formă de unde T inversate fac parte din dereglările cu caracter patologic care, conform literaturii de specialitate, pot fi interpretate și în contextul devierilor fiziologice ca rezultat al unui efort fizic prelungit. Eliberarea avizului medical de către medicul de medicină sportivă permite sportivilor să practice activități sportive regulate într-un mod inofensiv.

Cuvinte-cheie: sport, sportivi de performanță, examen medical, electrocardiogramă, undă T, suprasolicitare, sistem cardiovascular

Summary

Physiological and pathological aspects of T waves inversion in performance athletes

Assessment and monitoring of the state of health of those people, who are engaged in regular physical activities, has maximum importance for keeping and promoting safe sports activities, with optimal functioning of the organism. The goal of the study is early diagnosis of clinical manifestations of the cardiovascular system, premonitory states, and even of heart pathologies in athletes. A clinical sign is a disorder in repolarization processes, which are recorded in the electrocardiogram in the form of inverted T-waves. Aiming to achieve the goal of this research, there was carried on a cross-sectional, descriptive, and narrative study. There were chosen the medical record sheets of the athletes with the above deviations in the electrocardiogram. There was also research and analyzed the tactics of medical examination, diagnosing, treatment, and monitoring over the course of time. As of the total number of 3,966 examined athletes, 11 athletes presented

deviations in the electrocardiogram, in the form of inverted T-waves; 8 athletes of those mentioned above had symptoms of transitory nature, and 3 people had symptoms of permanent nature. Deviations in the electrocardiogram, having the form of inverted T-waves, are deviations of pathological nature in the electrocardiogram. However, according to the specialized literature, they may be also interpreted in the context of physiological deviations, as a result of a long-time physical effort. The issuance by the sports medicine doctor of the medical opinion allows the admission of athletes to practice regular sports activities in a harmless way.

Keywords: sport, performance athletes, medical examination, electrocardiogram, T-waves, overload, cardiovascular system

Резюме

Физиологические и патологические аспекты инверсии зубца Т у профессиональных спортсменов

Оценка и контроль состояния здоровья тех, кто регулярно практикует физическую активность, максимально важно для поддержания и стимулирования безопасной спортивной деятельности при оптимальной работе организма. Целью исследования является диагностика клинических проявлений перегрузки сердечно-сосудистой системы, пред-клинических состояний и сердечных патологий у спортсменов. Одним из клинических проявлений являются нарушения процессов реполяризации, которые регистрируются на электрокардиограмме в виде перевернутых зубцов Т. Для реализации цели работы было проведено описательное, поперечное, нарративное исследование. Были отобраны медицинские карты спортсменов с указанными отклонениями на электрокардиограмме, также была исследована и проанализирована тактика медицинского обследования, диагностики, лечения и контроля с течением времени. Из общего числа 3966 обследованных спортсменов у 11 человек на электрокардиограмме были представлены отклонения в виде перевернутых зубцов Т, у 8 из указанных спортсменов симптомы носили временный характер, а у 3 были выявлены постоянные симптомы. Отклонения на электрокардиограмме в виде перевернутых зубцов Т являются патологическими отклонениями, однако, согласно специализированной литературе, они также могут трактоваться и в контексте физиологических отклонений как результат длительного физического напряжения. Выдача медицинского заключения спортивным врачом позволяет спортсменам безопасно заниматься регулярной спортивной деятельностью.

Ключевые слова: спорт, профессиональные спортсмены, медицинский осмотр, электрокардиограмма, зубец Т, перенапряжение, сердечно-сосудистая система

Introducere

La sportivii de performanță, activitatea fizică regulată, de o intensitate și durată crescută, este asociată cu apariția, în timp, a modificărilor funcționale și structurale în diferite organe și sisteme ale organismului uman, care în anumite condiții pot trece bariera dintre fiziologic și patologic. Din aceste considerente, evaluarea și monitorizarea stării de sănătate a acestui segment de populație este de maximă importanță pentru păstrarea și promovarea unei activități sportive sigure, ținând cont mai ales de faptul că în ultimii ani se discută tot mai des despre tendința de creștere a cazurilor de moarte subită cardiacă (MSC) în rândul persoanelor ce practică sportul [6].

Printre cauzele care provoacă MSC literatura de specialitate indică suprasolicitarea sistemului cardiovascular (SCV) sau prezența unor patologii cardiace preexistente și nediagnosticate la timp [9]. Diagnosticul precoce al manifestărilor clinice ale suprasolicitării SCV [1], al stărilor premorbide, dar și al unor patologii cardiace la sportivi poate fi efectuat prin intermediul electrocardiografei (EKG). Unul din semnele clinice reprezintă dereglarea proceselor de repolarizare, înregistrate la EKG sub formă de unde T inversate [3].

Inversarea undei T este definită ca o undă T negativă ≥ 1 mm, față de linia izoelectrică, în două sau mai multe derivații consecutive, cu excepția derivațiilor aVR, III și V1 [4].

Prezența inversării undei T pe EKG cu 12 derivații la sportivi este una dintre provocările majore de diagnostic pentru specialiștii în medicină sportivă și pentru medicii cardiologi, fiind asociată cu unele aspecte ale remodelării fiziologice a inimii și, în același timp, poate fi un indiciu precoce al tulburărilor structurale subiacente, caracteristice pentru patologia cardiacă [4].

Pornind de la cele menționate în acest studio, ne-am propus ca scop evaluarea și monitorizarea sportivilor cu devieri EKG sub formă de unde T inversate, în vederea admiterii acestora să practice sportul într-un mod inofensiv.

Materiale și metode

Pentru a realiza scopul cercetării a fost întreprins un studiu transversal descriptiv. Colectarea datelor examenelor clinice și paraclinice a fost efectuată în cadrul Centrului Național de Medicină Sportivă „Atletmed”.

Evaluarea și monitorizarea stării de sănătate a persoanelor care practică sportul de performanță în Republica Moldova se efectuează în cadru CNMS „Atletmed”, printr-un examen medical sportiv

complex, care include: anamneza medico-sportivă, examenul medical obiectiv, evaluarea dezvoltării fizice, proba funcțională a sistemului cardiac (prin intermediul EKG cu efort), evaluarea capacității de efort și refacere, investigații paraclinice, consultația medicilor specialiști [2]. Anamneza medico-sportivă, examenul medical obiectiv și evaluarea dezvoltării fizice se efectuează conform anchetelor și metodelor stabilite în formularul Nr. 062/e.

Proba funcțională a sistemului cardiac se efectuează în baza EKG (*aparatură Mindray BeneHeart R12*) cu efort, ce include 3 EKG: una în repaus (în poziție culcată), una post-efort (nedozat sau dozat) și una în minutul trei după efort (în poziție culcată). La sportivii până la 16 ani sau masa până la 60 kg se efectuează EKG cu efort fizic nedozat, sub formă de 30 de genuflexiuni. La sportivii cu vârsta mai mare de 16 ani se efectuează EKG cu efort fizic dozat, ce cuprinde testarea EKG la ciclo-ergometru (*GE eBike PC*) sau banda de alergat (*GE CardioSoft 6.73*), cu efort de 150-200 W, timp de trei minute. Se apreciază prin calificativele: „bună”, „slab fiziologică”, „neadecvată”.

Evaluarea capacității de efort și refacere la sportivii până la 16 ani se efectuează doar la solicitare individuală. Testarea sportivilor cu vârsta mai mare de 16 ani este realizată prin evaluarea capacității de efort, care se stabilește în baza aprecierii consumului de VO_2 maximal, calculată prin metoda indirectă (efortul de 2,5 W/kg în raport cu frecvența contracțiilor cardiace atinse). Evaluarea capacității de refacere se apreciază în baza indicelui de refacere Dorgo.

Subiectul studiului reprezintă abordarea contemporană a evaluării și monitorizării stării de sănătate a sportivilor de performanță, iar obiectul studiului a vizat evaluarea aspectelor fiziologice și patologice ale undelor T inversate înregistrate pe EKG.

Criteriile de includere în studiu au fost prezența modificărilor EKG sub formă de unde T inversate, identificate în timpul examenului medical sportiv complex. Criteriile de excludere din studiu au fost lipsa modificărilor EKG sub formă de unde T inversate, refuzul sportivilor de a respecta recomandările medicilor și efectuarea unui examen medical sportiv complex.

Rezultate

În anul 2021, în cadrul CNMS „Atletmed” au fost examinate 3966 de persoane, dintre care 2738 (69,0%) de copii. EKG a fost efectuată la 3966 (100 %) de persoane, dintre care 2712 (68,3%) copii.

Se constată o diferență semnificativă a tipului de testare EKG în funcție de vârstă. Astfel, la copii, preponderent se efectuează testarea EKG cu efort fizic nedozat (90,4% versus 9,6% respectiv), iar la adulți

prevalează testarea EKG cu efort fizic dozat (79,7% versus 20,3% respectiv) (Figura 1). EKG în repaus a fost efectuată la sportivii ce prezentau contraindicații pentru EKG cu efort.

Din numărul total de EKG efectuate, în 76 (1,9%) de cazuri au fost înregistrate dereglări patologice EKG, ceea ce constituie 19,2 cazuri la 1000 de persoane examinate.

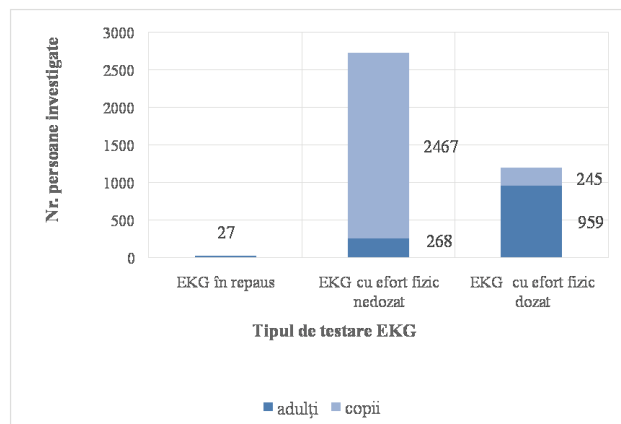


Figura 1. Dezagregarea EKG efectuate sportivilor de performanță în funcție de tipul testării

În structura dereglărilor patologice înregistrate pe EKG prevalează dereglările de ritm - 46 persoane (60,5%), urmate de semnele de preexcitare ventriculară - 12 persoane (15,8%) și undele T inversate - 11 persoane (14,5%) (Figura 2).

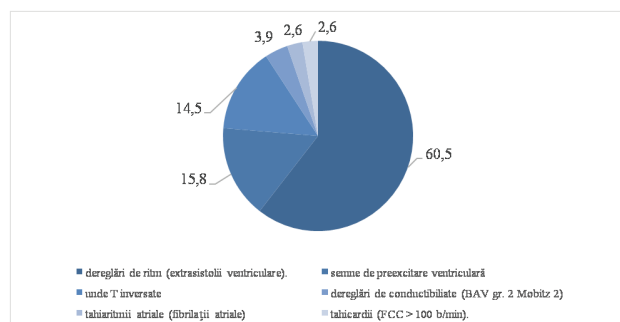


Figura 2. Structura modificărilor patologice ale EKG, %

Conform rezultatelor obținute s-a constatat că 6 din 11 persoane au fost depistate primar cu unda T inversată pe EKG și se aflau la evidență medicală la CNMS „Atletmed” de la 5 până la 12 ani, în mediu după $6,2 \pm 3,67$ de ani de monitorizare (Tabelul 1).

În cazul sportivilor depistați cu modificări EKG la unul din examenul ulterior, s-a constatat că perioada de latență în dezvoltarea modificărilor funcționale nefavorabile ale sistemului cardiovascular, înregistrate pe EKG sub formă de undă T inversată oscilează de la 4 până la 8 ani de practicare

a sportului, în mediu constituind $6,2 \pm 1,71$ de ani (Îl 95% 4,5-7,9 ani) (Tabelul 1).

Evaluarea comparativă a capacității de efort și refacere a pus în evidență prevalarea capacității de refacere față de capacitatea de efort.

Sportivii la care au fost înregistrate EKG cu unde T inversate, fie la primul examen medical sportiv, fie la unul efectuat ulterior și nu prezentau acuze clinice au fost tratați ca cardiomiopatii de suprasolicitare.

Recomandările medicale pentru sportivi au fost următoarele:

- Respectarea regimului de odihnă, alimentar și hidric.
- Reducerea intensității antrenamentului cu 50 %.
- Medicația susținătoare de efort (inclusiv cardioprotectoare).
- Ecocardiografia.
- Examenul EKG repetat peste o lună.

În cadrul examenului medical repetat, la opt sportivi a fost înregistrat caracterul tranzitoriu al devierilor EKG, cu dinamică pozitivă și nu au fost necesare examinări medicale suplimentare. Sportivii au fost admiși la practicarea sportului.

Celor trei sportivi care nu au prezentat dinamică pozitivă pe EKG le-a fost recomandată consultația medicului cardiolog cu investigațiile ulterioare.

Caz clinic Ț.I. Consultația medicului cardiolog din 13.06.2016: Sportiv de performanță, se adresează în privința permisiunii de a practica sportul. Pe parcursul anilor a prezentat modificări EKG, fiind evaluat și în centrele medicale din alte țări. Acuze nu prezintă. Examenul obiectiv - nu prezintă modificări din partea SCV. EKG de repaus cu concluzia: unda T negativă în regiunea inferioară și laterală a ventriculului stâng (II,III, aVF, V4-V6). Elevația seg. ST în derivatele V1-V2. Ecocardiografia - în limitele normale, hipertrofia ușoară a miocardului VS, disfuncții ventriculare absente. Testul de efort fizic - toleranța la efort fizic este mare (175 w), semne de ischemie, aritmii nu au fost înregistrate, modificările ST-T nu au variat în comparație cu EKG de repaus. Concluzie: Luând în considerație lipsa acuzelor și rezultatele evaluărilor, se permite practicarea fotbalului. Recomandări: la fiecare 6 luni de efectuat testul de efort și Eco cord. La necesitate sau la apariția acuzelor de disconfort retrosternal, se recomandă coronarografia pentru evaluarea patului vascular cardiac. Până în prezent sportivul se află în evidență în cadrul CNMS „Atletmed”. La examenul medical sportiv complex din 25.06.2021, pe lângă dereglările EKG sub formă de unde T inversate, apare și extra-sistolia ventriculară. Sportivul este îndreptat la consultație repetată la medicul cardiolog.

Tabelul 1

Caracteristica sportivilor cu devieri EKG sub formă de unde T inversate

Nr. ord.	Cod sportiv	Sex	Vârsta, ani	Proba sportivă	Durata experienței sportive, ani	Durata evidenței medicale la CNMS, ani	Diagnosticat		Perioada de latență în raport cu debutul activității sportive, ani	Dinamica modificărilor EKG	
							la primul examen medical	la examenele medicale ulterioare		transitor	permanent
	Ț.I	M	37	fotbal	24	5	+		-		+
	M.U	M	20	fotbal	10	2	+		-	+	
	F.M	M	28	fotbal	21	12	+		-		+
	U.M	M	21	fotbal	10	2	+		-	+	
	P.V	M	16	fotbal	5	5		+	4	+	
	C.D	M	16	fotbal	9	3		+	8	+	
	Ș.S	M	19	fotbal	8	8		+	6	+	
	D.S	M	29	fotbal	20	12		+	6	+	
	B.M	M	19	kickboxing	7	5		+	7	+	
	C.M	M	11	înot	5	2	+		-	+	
	C.Z	M	43	arbitru de fotbal	19	11	+		-		+

Caz clinic F.M. Consultația cardiologului din 18.12.2018. Concluzia: Acuze nu prezintă. Fără antecedente de sincope, presincope, palpitații sau cardialgii. Fără antecedente eredo-colaterale de moarte subită. Ecocardiografia și testul cu efort - normale. EKG cu aspect preponderent de BRD i. Recomandări: Tratament nu necesită. Evaluarea cardiacă peste un an. A fost admis să practice sportul. Sportivul este până în prezent la evidența medicală sportivă, dinamică neagravată.

Caz clinic C.Z. Consultația medicului cardiolog din 05.04.2016: Acuze nu prezintă. EKG - ritm sinusal, puls- 65 b/min. Modificări de repolarizare în VS. Test cu efort - efort fizic cu toleranță înaltă, test negativ. Eco cord - dilatare ușoară a atriilor, fără semne de valvulopatii. Date pentru afecțiuni cardiovasculare nu sunt. Concluzia: Cordul sportivului, compensat. Se recomandă evaluarea EKG și Eco cord o dată la 6 luni. Periodic efectuează examenul medical sportiv în cadru CNMS „Atletmed”. Este necesar de menționat că la ultimul examen medical sportiv din 25.01.2022 dinamica EKG este pozitivă, undele T devenind apatizate la efort. Ca argument poate fi faptul că în ultimii 2 ani, din cauza restricțiilor impuse de COVID-19, sportivul a avut un număr de antrenamente redus, periodic o lipsă totală de antrenamente.

Fiecare caz clinic particular se încadrează în diagnosticul de cord sportiv. Conform literaturii cordul sportiv fiziologic poate deveni, în timp, un substrat al unor patologii cardiace ca rezultat al depășirii limitelor fiziologice ale SCV [8,11].

Discuții

Conform literaturii de specialitate, undele T inversate pot fi interpretate în context diferit: ca o variantă a normei, ca un rezultat al remodelării fiziologice cardiace, cardiopatie ischemică, displazie aritmogenă de ventricul drept, cardiomiopatie hipertrofică, cardiomiopatie dismetabolică de suprasolicitare, noncompactare de ventricul stâng, dezechilibru sanguin electrolitic (hipokaliemie), cardiopatii induse de ingerarea anumitor substanțe (cocaină, amfetamină) etc.[5, 8].

Ca variantă a normei se întâlnește în derivatele aVR,III și V1. La fel și în derivatele V1-V2 la tinerii până la 16 ani și rasa negroidă [5].

Ca rezultat al remodelării fiziologice cardiace se poate întâlni la sportivii sănătoși, cu semne de HVS, dilatare a atriilor, mărire în volum a cavităților ventriculelor [4].

Este destul de complicat și până în prezent nu a fost stabilită o delimitare a momentului în care undele

Tabelul 2

Rezultatele examenului medical sportiv complex, la sportivi cu manifestări ale unei T inversate pe EKG

Nr. ord.	Inițialele sportivului	Anamneza medicală	Examen obiectiv	Proba funcțională a SCV	Evaluarea capacității de		Devieri -EKG	Devier-Eco cord	Investigații paraclinice
					efort	refacere			
1.	Ț.I	neagravată	fără devieri	neadecuată	bună	medie	AEC- d.d. E. V. BRD i. HVD s. Unde T inv în PAs, PP și PL	PVM în AS -3,5 mm. HVS ușoară (PPVS-11,5 mm, SIV-12,3 mm)	norma
2.	M.U	neagravată	fără devieri	bună	medie	medie	HVD s. Unde T inversate în PP, la efort dispar	HVS ușoară (PPVS-12 mm, SIV-12 mm)	Creatinina 116 mkmol/l; Amilaza-100 u/l
3.	F.M	neagravată	fără devieri	Slab fiziol.	medie	satisf	HVS s. Unde T inversate în PP, PA, PL	PVM în AS- 4 mm	Bil. totală-24,1 mkmol/l. Bil.lib. 17,1 mkmol/l
4.	U.M	neagravată	fără devieri	Slab fiziol.	bună	bună	HVS s. Unde T inversate în PP,PL	Dilatate ușoară a AD	Hb -114 g/l
5.	P.V	neagravată	fără devieri	Slab fiziol.	bună	bună	HVD s. Unde T inversate în PP, PI și PL	Cordaj fals VS	norma
6.	C.D	neagravată	fără devieri	bună	-	-	SRP, BRD i. HVS s. Unde T inv. în PP, la efort dispar	norma	norma
7.	Ș.S	în 2017-TCC.	Cifoză toracică	Slab fiziol.	medie	satisf.	Unde T inv. în PP și PL	Dilatate ușoară a AD	norma
8.	D.S	neagravată	fără devieri	bună	bună	foarte bună	SRP. HVS s. Unde T inv. în PP și PL, la efort dispar	PVM în AS- 5 mm. HVS (PPVS-11.5 mm, SIV-12,2 mm)	proteina totală- 54 g/l
9.	B.M	neagravată	fără devieri	bună	bună	bună	BRD i. Unde T inv. în PP, la efort dispar	norma	norma
10.	C.M	tata - AVC ischemic la 52 ani (viu)	fără devieri	Slab fiziol.	-	-	BRD I. Unde T inv. în PAs și PP	Cordaj fals. Dilatare ușoară AD și VD	norma
11.	C.Z	neagravată	supra-ponderal	Slab fiziol.	satisf	satisf	HVS s. Unde T inv în PAs și PL, la efort se aplătează.	Dilatate ușoară AD și AS. HVS	norma

T inversate cu caracter fiziologic devin o manifestare a unei patologii cardiace. Astfel, apare o problemă în raport cu admiterea sau neadmiterea sportivului la antrenamente și competiții [7, 11].

Pentru interpretarea corectă a undelor T inversate, se studiază aprofundat anamneza personală (cu atenție la cazurile de moarte subită cardiacă sau patologii cardiovasculare la rudele de orice grad), examenul clinic (cu un accent deosebit asupra acuzelor și devierilor obiective specifice), evaluarea funcțională a SCV (inclusiv EKG cu efort), investigații de laborator, la necesitate, investigații cardiologice suplimentare (Echo cord, test EKG cu efort, Holter monitorizare, RMN cardiac ș.a.) și corelarea lor clinică [4, 8].

De exemplu, în caz de cardiomiopatie hipertrofică, aceasta este rar însoțită de manifestări clinice. Dar devieri pe EKG se înregistrează în 90 % cazuri. Devierile EKG sub formă de unde T inversate, alături de alte criterii EKG, pot fi prezente înainte de instalarea hipertrofiei ventriculare stângi (HVS), stabilită prin Echo cord [9].

Localizare undelor T inversate pe EKG poate servi drept un criteriu specific de diagnostic pentru anumite patologii cardiace [5, 8].

Localizarea difuză orientează preponderent spre o afectare globală a cordului (diselectroemii), iar localizarea în anumite derivații poate fi un criteriu de diagnostic pentru anumite patologii cardiace regionale [8].

Un interes deosebit prezintă patologiile cardiace cu risc sporit de MSC, care nu sunt însoțite de manifestări clinice obiective, dar pot fi diagnosticate prin intermediul unor examene medicale cardiologice aprofundate: EKG, Eco cord, RMN [6]. Unul din obstacolele de diagnostic corect, în cazul sportivilor de performanță, este faptul că sportivii nu prezintă obiectiv acuzele, din frica de a nu fi admiși la activitatea sportivă. În alte cazuri, acuzele sunt interpretate în contextul antrenamentelor solicitante. Astfel, unele țări au ajuns la un consens cu privire la necesitatea unui screening al SCV la sportivi [9].

Excluderea din activitatea sportivă a unui sportiv profesionist, fără manifestații clinice sub formă de acuze, dar care prezintă anumite devieri patologice în timpul examinării medicale aprofundate, este suficient de complicată și poate avea la rândul său un impact negativ asupra stării psihologice și sociale a sportivului [11]. De aceea, o concluzie permanentă și argumentată dintre medic și sportiv este o necesitate.

Concluzii

Devierile EKG sub formă de unde T inversate pot fi un indicator al unor stări fiziologice și/sau patologice ale SCV.

Cunoașterea particularităților de interpretare a EKG la sportivi, în conformitate cu criteriile internaționale, poate reduce numărul cazurilor de excludere neargumentată a sportivilor din activitatea sportivă și, totodată, permite depistarea la timp a unor patologii cardiace sub-clinice.

Suprasolicitările SCV nedagnosticabile și ne tratate la timp pot provoca dereglări structurale ireversibile cu impact negativ asupra sănătății și vieții sportivilor.

Examenul medical cardiologic aprofundat este indicat în cazul sportivilor cu dereglări permanente ale EKG, în asociere cu alte modificări ale valorilor parametrilor fiziologici, cu scopul de a exclude instalarea unor modificări patologice structurale ale cordului.

Abrevieri

AD- atriul drept
 AEC- axa electrică a cordului
 AS- atriul stâng
 AVC- accident vascular cerebral
 BRD i.- bloc ram drept incomplet
 Echo cord- ecocardiografie
 EKG- electrocardiograma
 E.V- extrasistole ventriculare
 Hb- hemoglobina
 HVD s- hipertrofie ventriculară dreaptă semne
 HVS s- hipertrofie ventriculară stângă semne

MSC- moarte subită cardiac
 PA- perete apical
 PAs- perete antero-septa
 PL- perete lateral
 PP- perete posterior
 PPVS- perete posterior ventricul stâng
 PVM- prolaps de valvă mitral
 RMN- rezonanța magnetică nucleară
 SCV- sistem cardiovascular
 SIV- sept interventricular
 SRP- sindromul repolarizării precoce
 TCC- traumatism cranio cerebral
 VD- ventricul drept
 VS- ventricul stâng

Bibliografie

1. Cebanu S., Ștefanuț Gh., Chepeta D. Sindromul de supraantrenament la jucătorii de fotbal. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, Științe Medicale, Revistă Științifico-Practică. 2(54)/2017. pp. 237-240.
2. Rusu M. et. al. Monitoring the status of health of the athletes from the Republic of Moldova. In: Abstract book: International Conference on the 70 th Anniversary of Sports Medicine in the Republic of Moldova. Chișinău, 2017, p. 31.
3. Bezuglaja V. Perenaprazhenie serdechno-sosudistoj sistemy u sportsmenov: prichiny, proyavleniya, diagnostika, profilaktika. V: Nauka v olimpijskom sporte. 2016. pp. 33-39. <http://sportfiction.ru/articles/perenapryazhenie-serdechno-sosudistoy-sistemy-u-sportsmenov-prichiny-proyavleniya-diagnostika-profil/>
4. D'Ascenzi F, Anselmi F, Adami PE, Pelliccia A. Interpretation of T-wave inversion in physiological and pathological conditions: Current state and future perspectives. In: Clin Cardiol. 2020;1-7. Disponibil pe: <https://doi.org/10.1002/clc.23365>.
5. Drezner J. A., Sharma S., Baggish A., Papadakis M., Wilson M. G., Prutkin J. M., Corrado D. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. In: *British Journal of Sports Medicine*, 2017; 51(9), pp. 704-731. Disponibil pe: doi:10.1136/bjsports-2016-097331.
6. Emery M. S., Kovacs R. J. Sudden Cardiac Death in Athletes. In: *JACC: Heart Failure*, 2018; 6(1), pp. 30-40. Disponibil pe: doi:10.1016/j.jchf.2017.07.014.
7. Heidbuchel H. The athlete's heart is a proarrhythmic heart, and what that means for clinical decision making. In: *EP Europace*. 2017; 20, pp. 1401-1411. Disponibil pe: doi:10.1093/europace/eux294.
8. Kenny BI, Brown KN. ECG T Wave. [Updated 2022 Feb 16]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538264/>.
9. Mont L., Pelliccia A., Sharma S., Biffi A., Borjesson M., ... Brugada Terradellas, J. 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. In: *European Journal of Preventive Cardiology*, 2016; 24(1), pp. 41–69. Disponibil pe: doi:10.1177/2047487316676042.
10. Pelliccia A., Di Paolo M.F., Quattrini M.F., Basso C., Culasso F., Popoli G., De Luca R., Spataro A., Biffi A., Thiene G., Maron J.B. Outcomes in athletes with marked ECG repolarization abnormalities. In: *The New England Journal of Medicine*. 2008, 358. pp.152-161. Disponibil pe: doi: 10.1056/NEJMoa060781 PMID: 18184960.
11. Providencia R., Teixeira C., Segal R.O. et al. Empowerment of athletes with cardiac disorders: a new paradigm. In: *EP Europace*. Volume 20, Issue 8, 2018, pp. 1243–1251. Disponibil pe: <https://doi.org/10.1093/europace/eux268>
12. Stazi F. T wave inversion on the electrocardiogram: when to worry and when not to. In: *European Heart Journal* 2019; Supplements 21 (Supplement B), B96–B97 The health of the Matter. Disponibil pe: doi:10.1093/eurheartj/suz021.
13. Weiner R. B., Wang F., Berkstresser B. et al. Regression of "Gray Zone" Exercise-Induced Concentric Left Ventricular Hypertrophy During Prescribed Detraining. In: *Journal of the American College of Cardiology*, 2012; 59(22), pp. 1992–1994. Disponibil pe: doi:10.1016/j.jacc.2012.01.057.

Diana Prodan,

Medic specialist în medicina sportivă,
CNMS „Atletmed”
e-mail: diana_pdn@mail.ru