

ЕКГ промени при спортисти

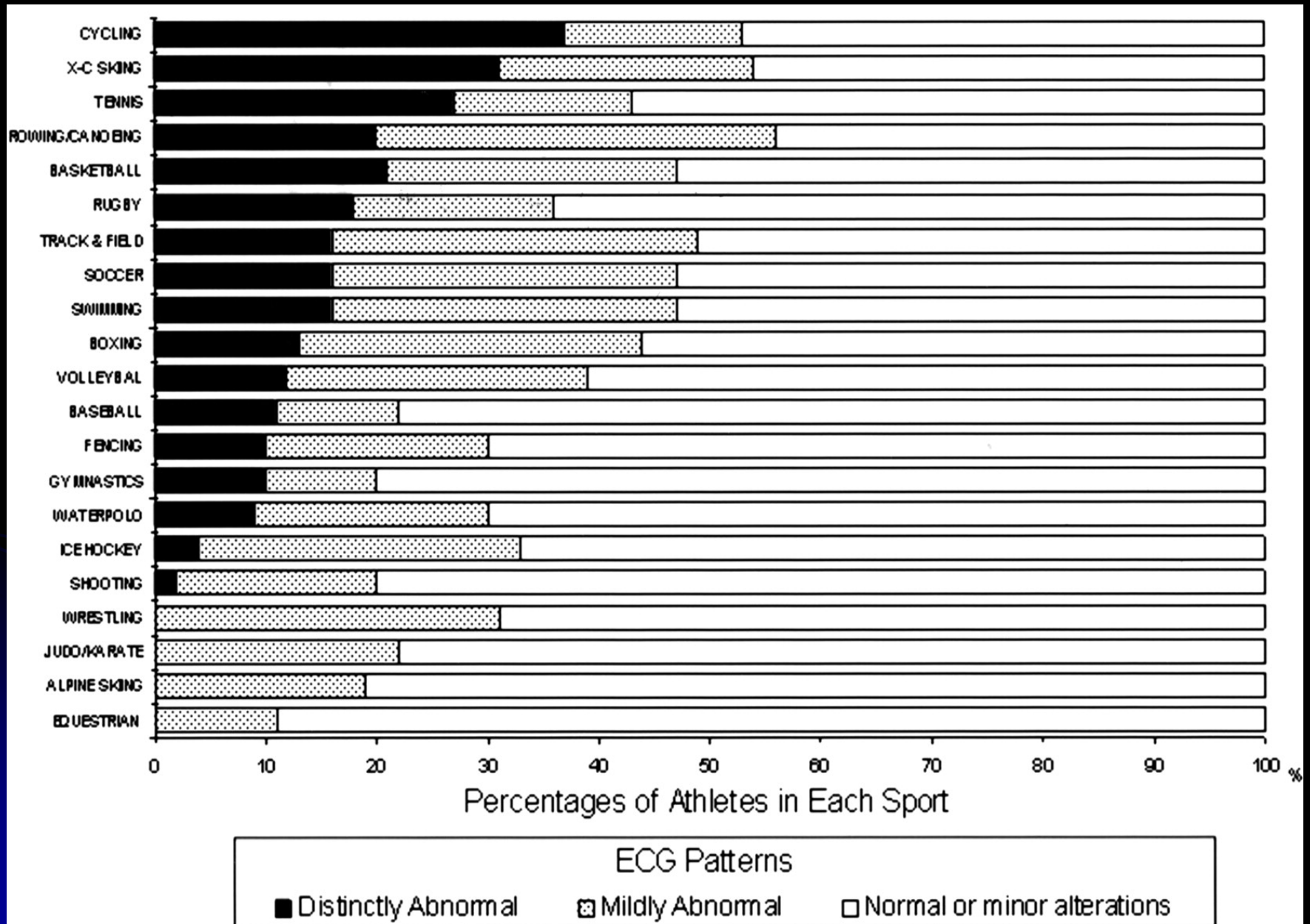
Доц.Иван Груев д.м.
МДЦ "Еуровита"



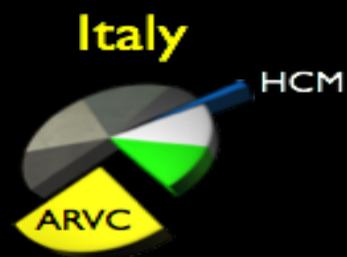
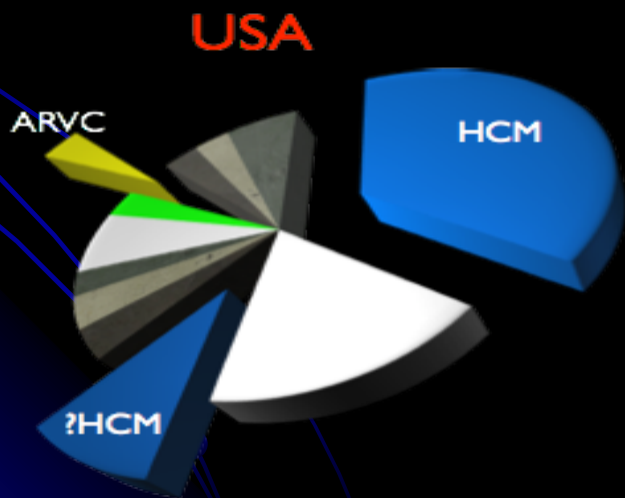
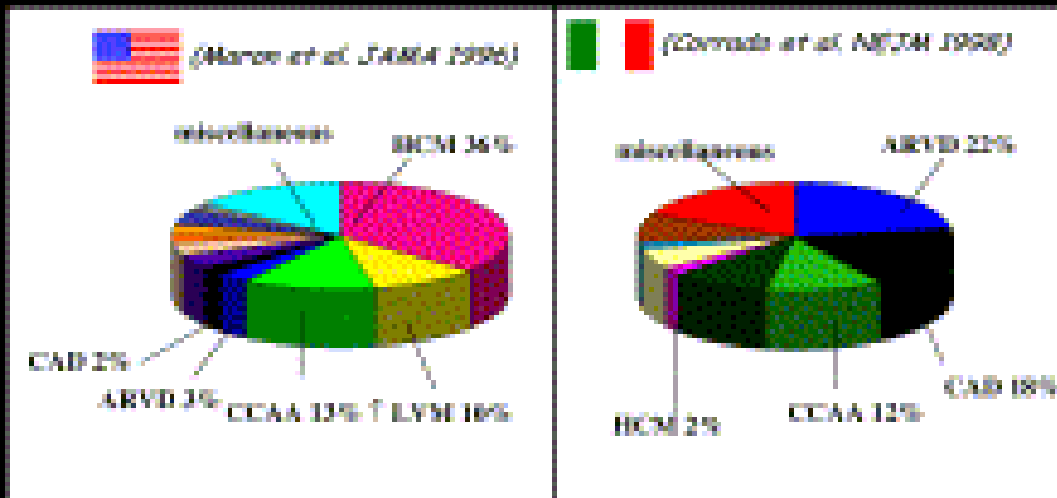
Patrick Ekeng 1990-2016



ЕКГ проучвания при спортисти показват различни по вид отклонения от нормата при до 40% от случаите



ВСС при спортисти - данни от САЩ и Италия



89% reduction mortality

Класификация на ЕКГ промените при спортисти

Table 1 Classification of abnormalities of the athlete's ECG

Common and training-related ECG changes

- ▶ Sinus bradycardia
- ▶ First degree AV block
- ▶ Incomplete RBBB
- ▶ Early repolarisation
- ▶ Isolated QRS voltage criteria for left ventricular hypertrophy

Uncommon and training-unrelated ECG changes

- ▶ T-wave inversion
- ▶ ST-segment depression
- ▶ Pathological Q waves
- ▶ Left atrial enlargement
- ▶ Left axis deviation/left anterior hemiblock
- ▶ Right axis deviation/left posterior hemiblock
- ▶ Right ventricular hypertrophy
- ▶ Ventricular pre-excitation
- ▶ Complete LBBB or RBBB
- ▶ Long or short QT interval
- ▶ Brugada-like early repolarisation

12-lead ECG in the athlete: physiological versus pathological abnormalities

D Corrado,¹ A Biffi,² C Basso,³ A Pelliccia,² G Thiene³

AV, atrioventricular; LBBB, left bundle branch block; RBBB, right bundle branch block.

Синусова брадикардия- СЧ 40 / мин. Има тир основни характеристики: (1) Р вълна омплекспреди всеки QRS complex, (2) QRS след всяка Р вълна (3) нолмална ос на Р вълната (във фронталната равнина 0–90°).

Medscape

HR 40

PR 148

QRSD 86

QT 460

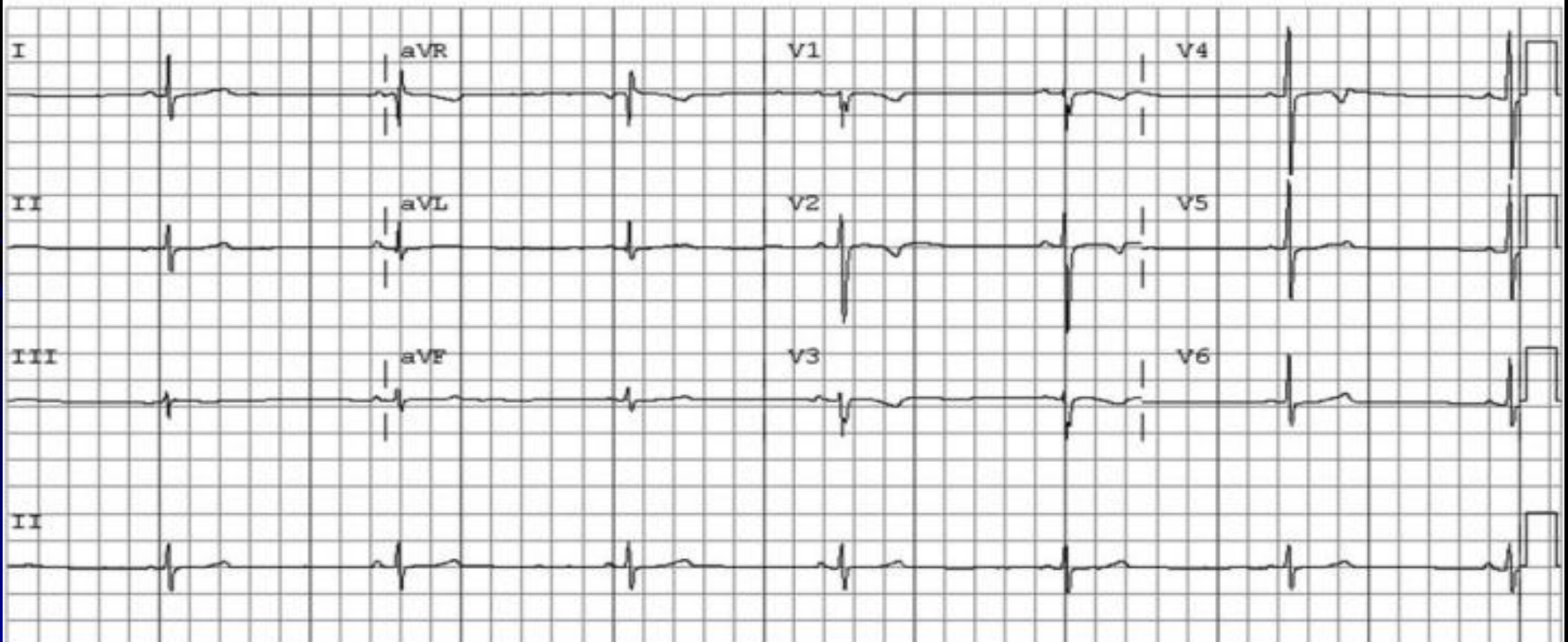
QTc 376

-- AXIS --

P 17

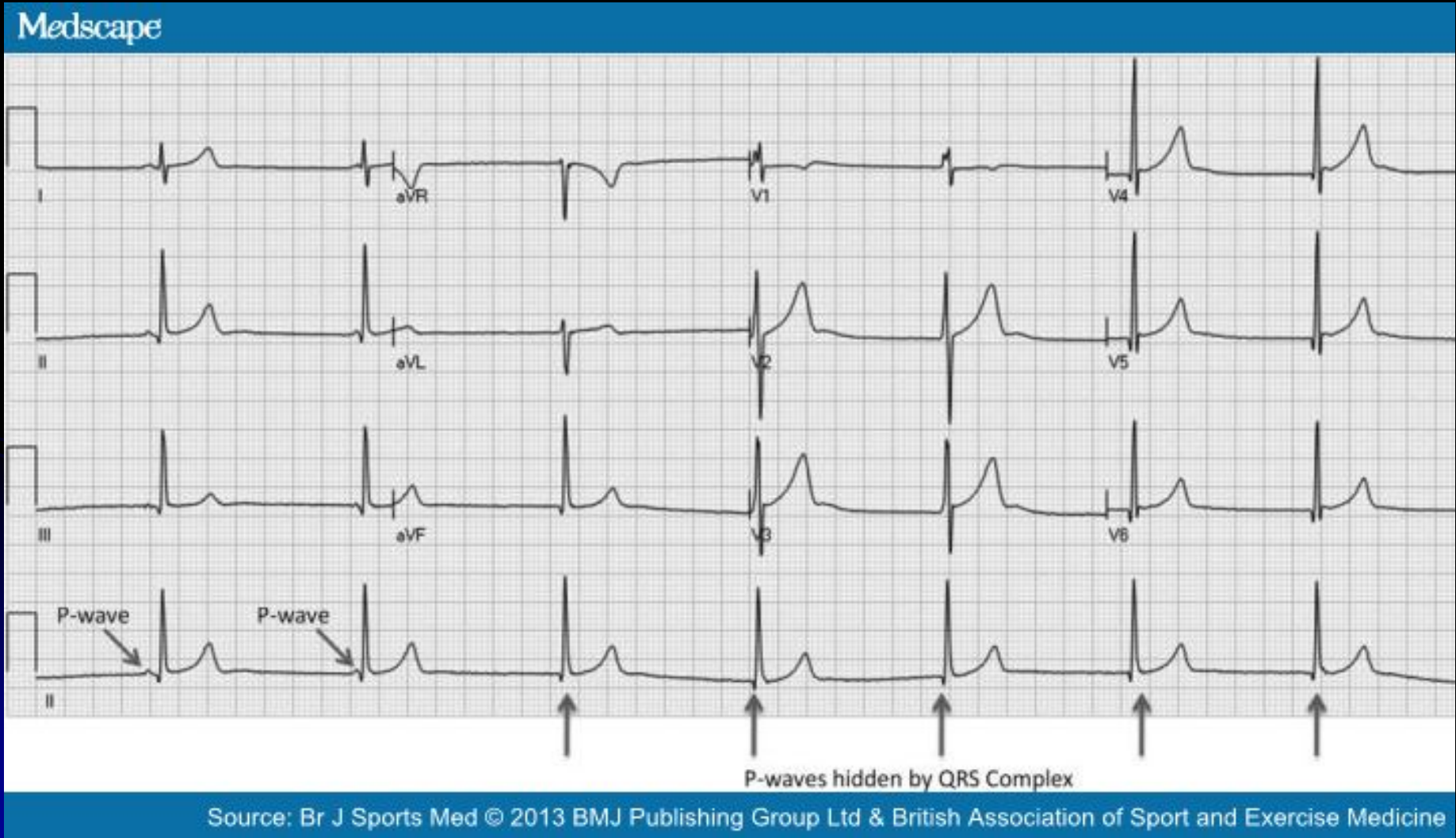
QRS 14

T 18



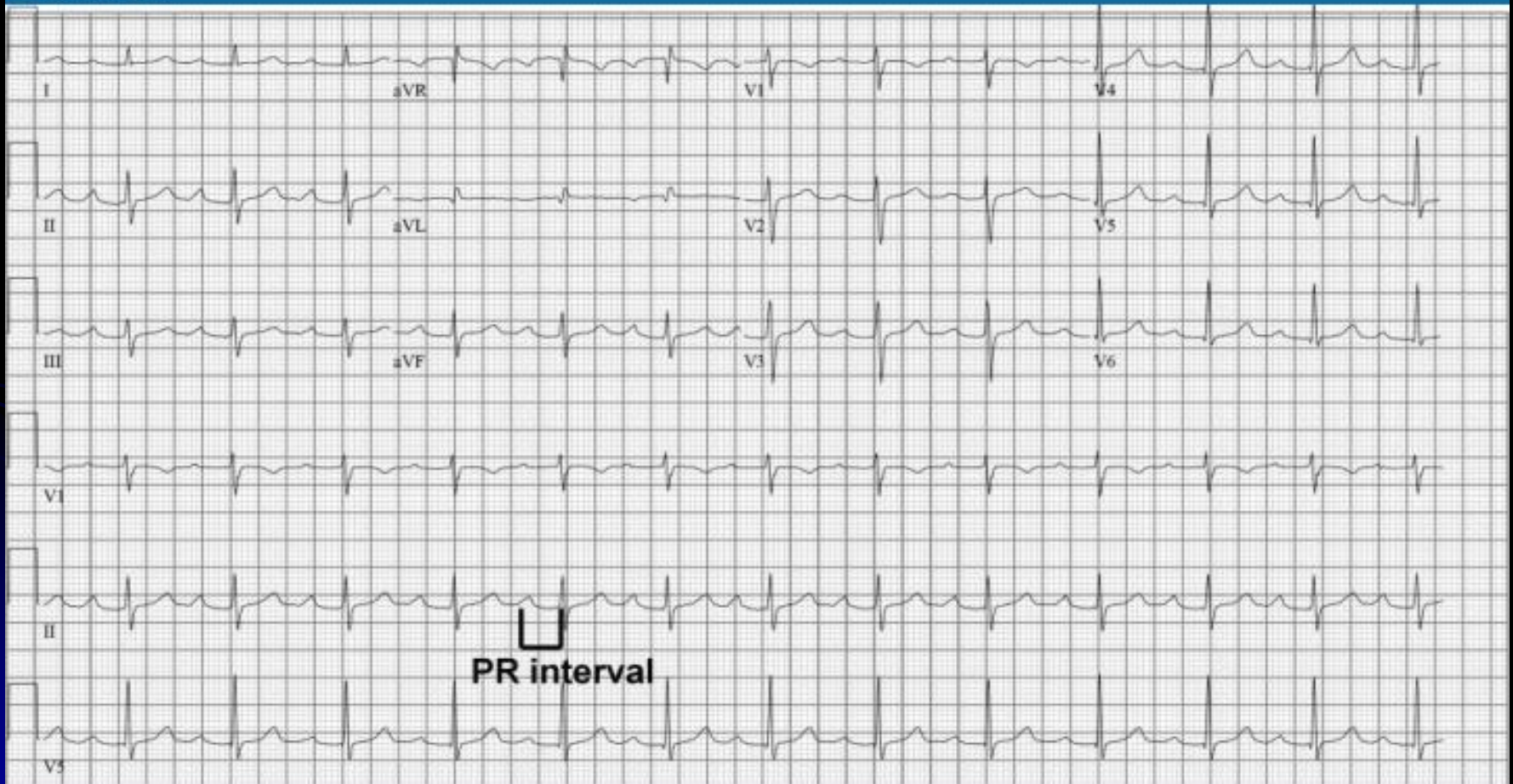
ЕКГ на 28-годишен асимптоман бял хандбалист, показваща ритъм от AV съединение.

Забележете постоянната дължина на RR интервала.



ЕКГ с AV блок I ст. (PR интервал > 200 ms). Вариант на нормата при спортисти, без нужда от допълнителни тестове.

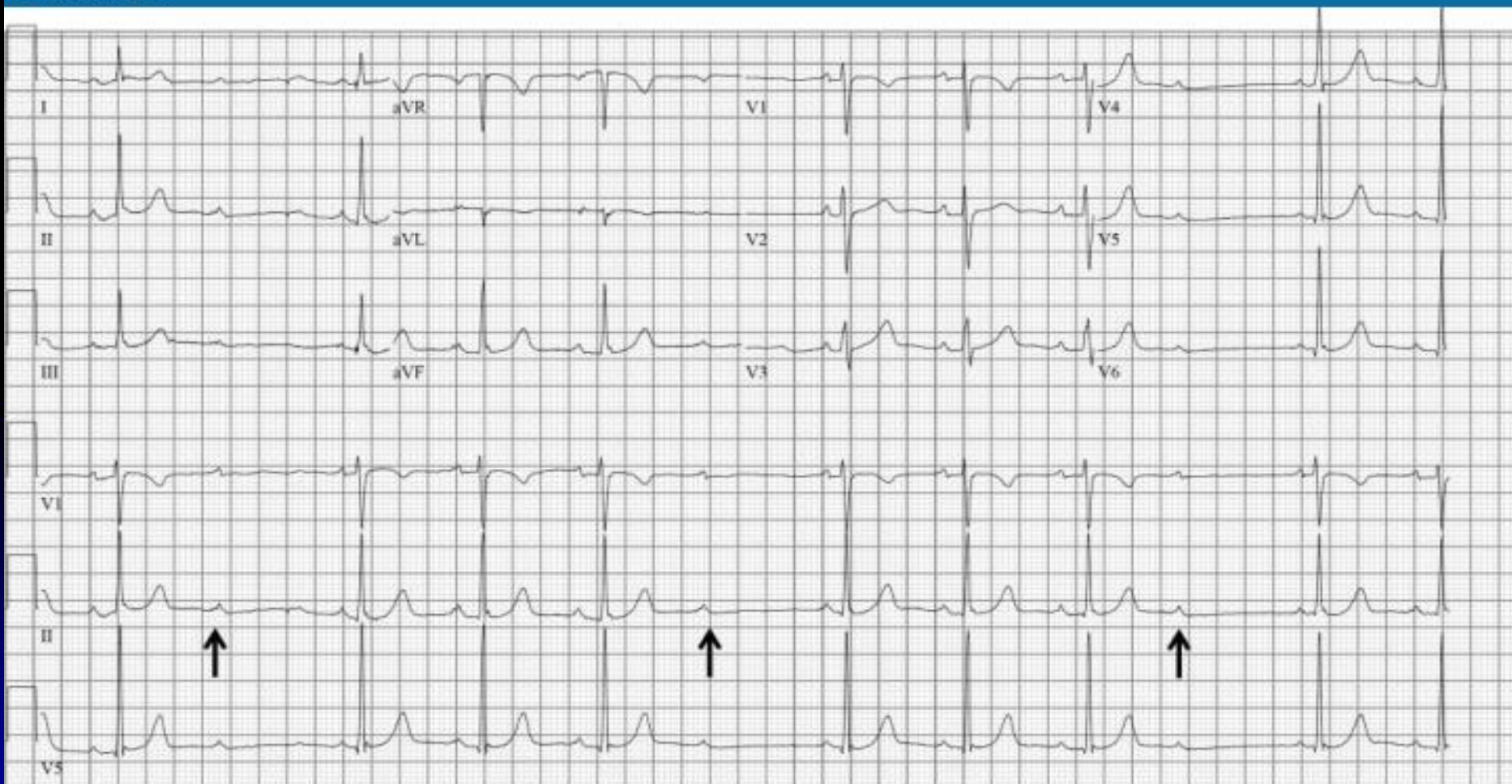
Medscape



Source: Br J Sports Med © 2013 BMJ Publishing Group Ltd & British Association of Sport and Exercise Medicine

ЕКГ с Mobitz type I (Wenckebach) II степен AV block –прогресивно нарастващи PR интервали до непроведена P вълна (стрелките) без последващ QRS комплекс. Първият PR интервал след блокирания комплекс е по-къс от PR интервала на последния проведен комплекс

Medscape

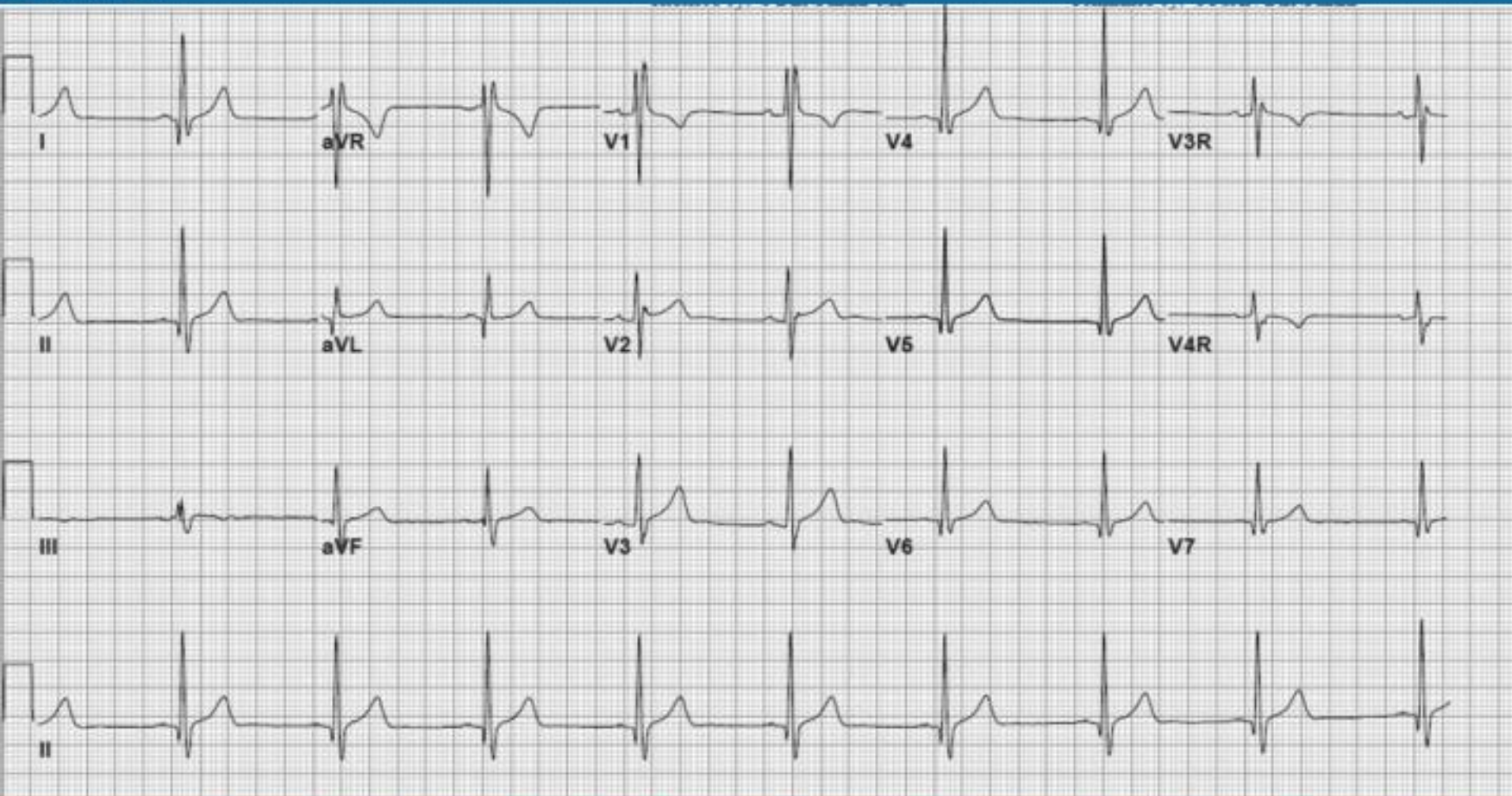


Source: Br J Sports Med © 2013 BMJ Publishing Group Ltd & British Association of Sport and Exercise Medicine

ЕКГ с непълен ДББ(НДББ) с rSR' образ във V1 и QRS продължителност <120 ms.

НДДБ е честа и нормална находка при спортисти.

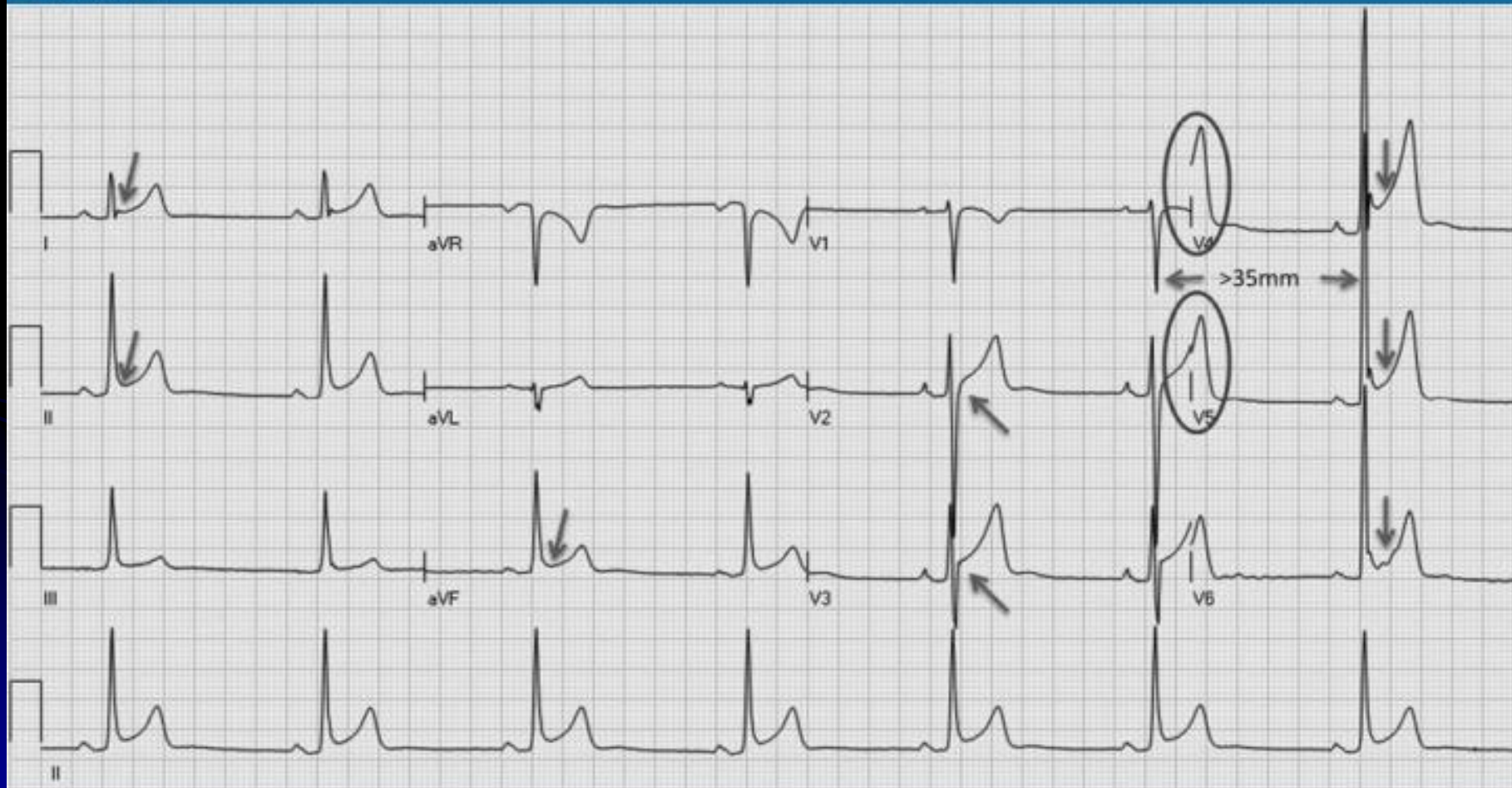
Medscape



ЕКГ на 29-годишен асимптомен футболист с данни за ранна реполаризация (J-точка и ST елевация) в I, II, aVF, V2-V6 (стрелките) и високи, островърхи Т вълни (стрелките) и високи, островърхи Т вълни

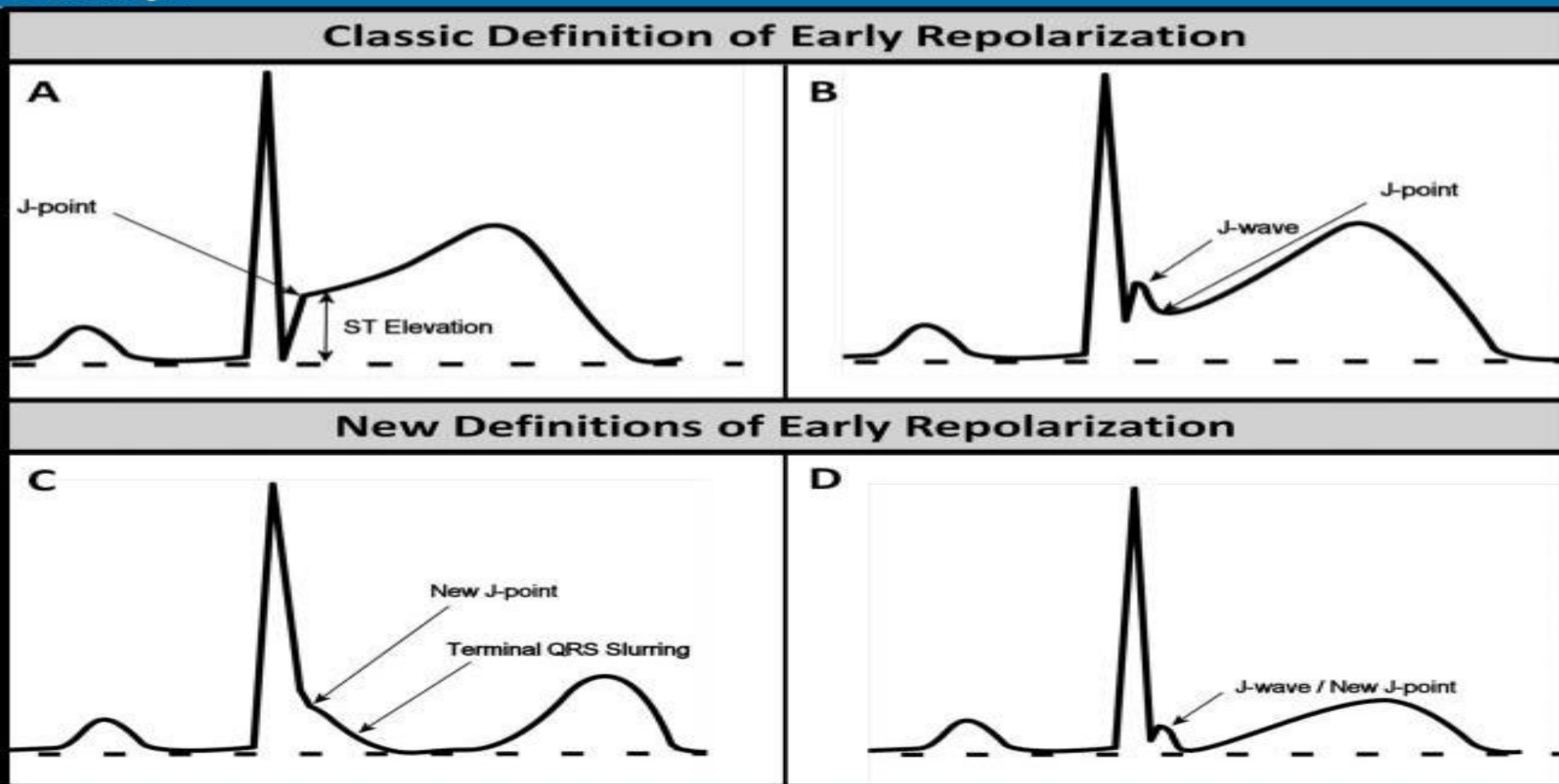
Това е нормална находка при добре тренирани спортисти.

Medscape



(A and B) Класическа дефиниция на ранната реполризация с ST елевация след QRS комплекса (J-точка). Примери с (A) и без (B) а J вълна. (C and D) Нови дефиниции на ранна реполризация с “размит” низходящ ход в края на QRS комплекса (C) и ясно оформена J-вълна (D) но без ST елевация.

Medscape



ЕКГ на 19-годишен асимптомен футболист с волтажни критерии за ЛКХ ($S-V1+R-V5>35\text{ mm}$). Забележете, че няма данни за левопредсърдно увеличение, лява електрична позиция, ST депресия, негативни Т вълни или патологични Q зъбци. Увеличената амплитуда на QRS без други ЕКГ абнормалности е честа находка при добре тренирани атлети и не изисква допълнителни тестове



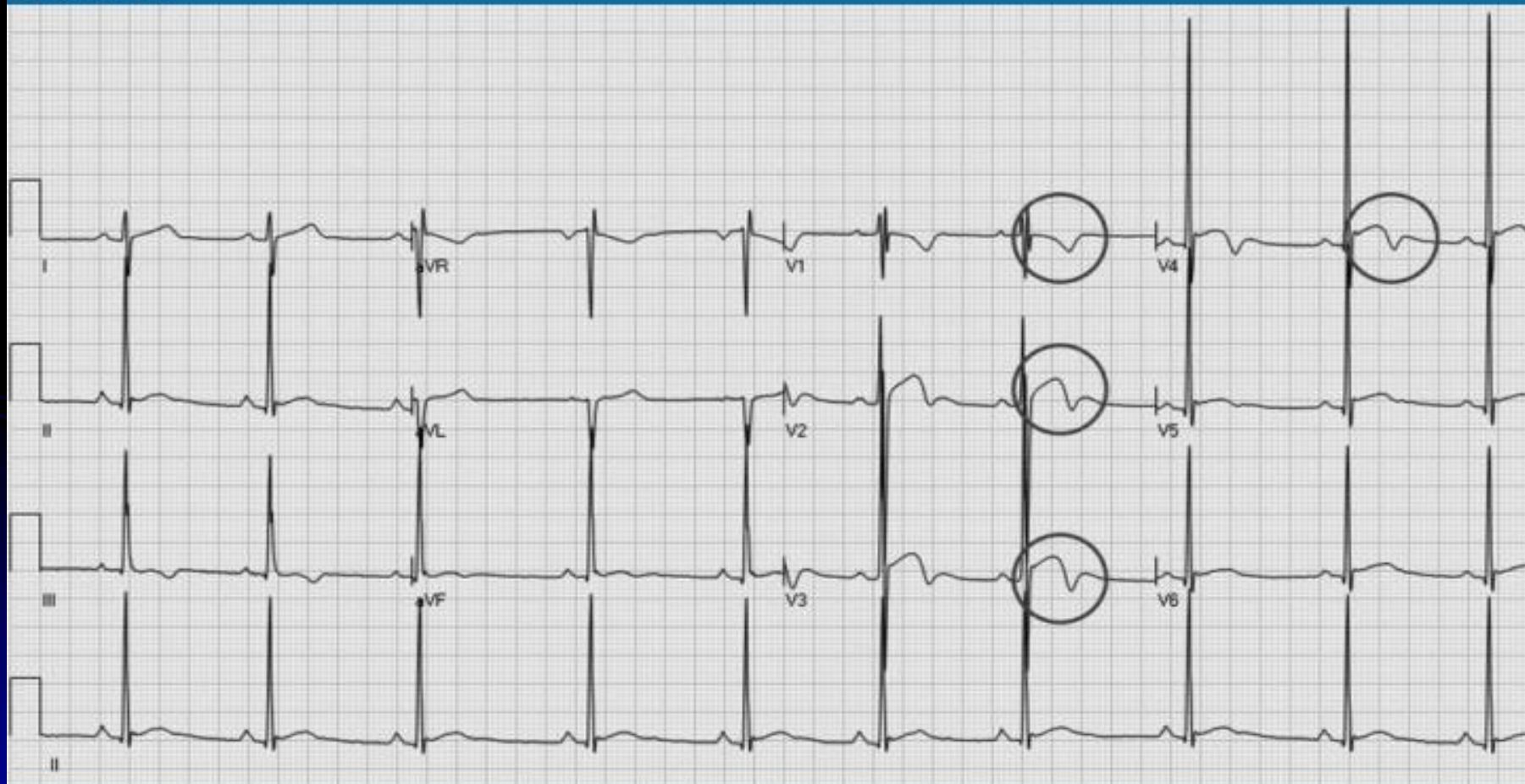
Source: Br J Sports Med © 2013 BMJ Publishing Group Ltd & British Association of Sport and Exercise Medicine

ЕКГ на 24-годишен асимптомен чернокож футболист с куполообразна ST елевация последвана от негативна Т вълна във V1-V4 (оградени).

Такъв образ на реполаризацията се счита за нормален при атлети

от черната /африканска/ раса

Medscape



Source: Br J Sports Med © 2013 BMJ Publishing Group Ltd & British Association of Sport and Exercise Medicine

ЕКГ промени, изискващи допълнително уточняване

Table 3 Criteria for a positive 12-lead ECG

P wave

left atrial enlargement: negative portion of the P wave in lead V1 ≥ 0.1 mV in depth and ≥ 0.04 s in duration;
right atrial enlargement: peaked P wave in leads II and III or V1 ≥ 0.25 mV in amplitude.

QRS complex

frontal plane axis deviation: right $\geq +120^\circ$ or left -30° to -90° ;
increased voltage: amplitude of R or S wave in a standard lead ≥ 2 mV, S wave in lead V1 or V2 ≥ 3 mV, or R wave in lead V5 or V6 ≥ 3 mV;
abnormal Q waves ≥ 0.04 s in duration or $\geq 25\%$ of the height of the ensuing R wave or QS pattern in two or more leads;
right or left bundle branch block with QRS duration ≥ 0.12 s;
R or R' wave in lead V1 ≥ 0.5 mV in amplitude and R/S ratio ≥ 1 .

ST-segment, T-waves, and QT interval

ST-segment depression or T-wave flattening or inversion in two or more leads;
prolongation of heart rate corrected QT interval >0.44 s in males and >0.46 s in females.

Rhythm and conduction abnormalities

premature ventricular beats or more severe ventricular arrhythmias;
supraventricular tachycardias, atrial flutter, or atrial fibrillation;
short PR interval (<0.12 s) with or without 'delta' wave;
sinus bradycardia with resting heart rate ≤ 40 beats/min^a;
first (PR ≥ 0.21 s^b), second or third degree atrioventricular block.

^aIncreasing less than 100 beats/min during limited exercise test.

^bNot shortening with hyperventilation or limited exercise test.

Modified from Corrado *et al.*³



ЕКГ промени, свързани с патологични състояния

Table 4 ECG Features of cardiac diseases detectable at pre-participation screening in young competitive athletes

Disease	QTc interval	P wave	PR interval	QRS complex	ST interval	T wave	Arrhythmias
HCM	Normal	(left atrial enlargement)	Normal	Increased voltages in mid-left precordial leads; abnormal Q waves in inferior and/or lateral leads; (LAD, LBBB); (delta wave)	Down-sloping (up-sloping)	Inverted in mid-left precordial leads; (giant and negative in the apical variant)	(Atrial fibrillation); (PVB); (VT)
Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia	Normal	Normal	Normal	Prolonged >110 ms in right precordial leads; epsilon wave in right precordial leads; reduced voltages ≤ 0.5 mV in frontal leads; (RBBB)	(Up-sloping in right precordial leads)	Inverted in right precordial leads	PVB with a LBBB pattern; (VT with a LBBB pattern)
Dilated cardiomyopathy	Normal	(Left atrial enlargement)	(Prolonged ≥ 0.21 s)	LBBB	Down-sloping (up-sloping)	Inverted in inferior and/or lateral leads	PVB; (VT)
Long QT syndrome	Prolonged > 440 ms in males > 460 ms in females	Normal	Normal	Normal	Normal	Bifid or biphasic in all leads	(PVB); (torsade de pointes)
Brugada syndrome	Normal		Prolonged ≥ 0.21 s	S1S2S3 pattern; (RBBB/LAD)	Up-sloping coved-type in right precordial leads	Inverted in right precordial leads	(Polymorphic VT); (atrial fibrillation)
Lenègre disease	Normal	Normal	Prolonged ≥ 0.21 s	RBBB; RBBB/LAD; LBBB	Normal	Secondary changes	(sinus bradycardia)
Short QT syndrome	Shortened < 300 ms	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	(2nd or 3rd degree AV block)
Pre-excitation syndrome (WPW)	Normal	Normal	Shortened < 0.12 s	Delta wave	Secondary changes	Secondary changes	Atrial fibrillation (polymorphic VT); Supraventricular tachycardia; (atrial fibrillation)
Coronary artery diseases ^a	(Prolonged)	Normal	Normal	(Abnormal Q waves) ^b	(Down- or up-sloping)	Inverted in ≥ 2 leads	PVB; (VT);

Less common or uncommon ECG findings are reported in brackets.

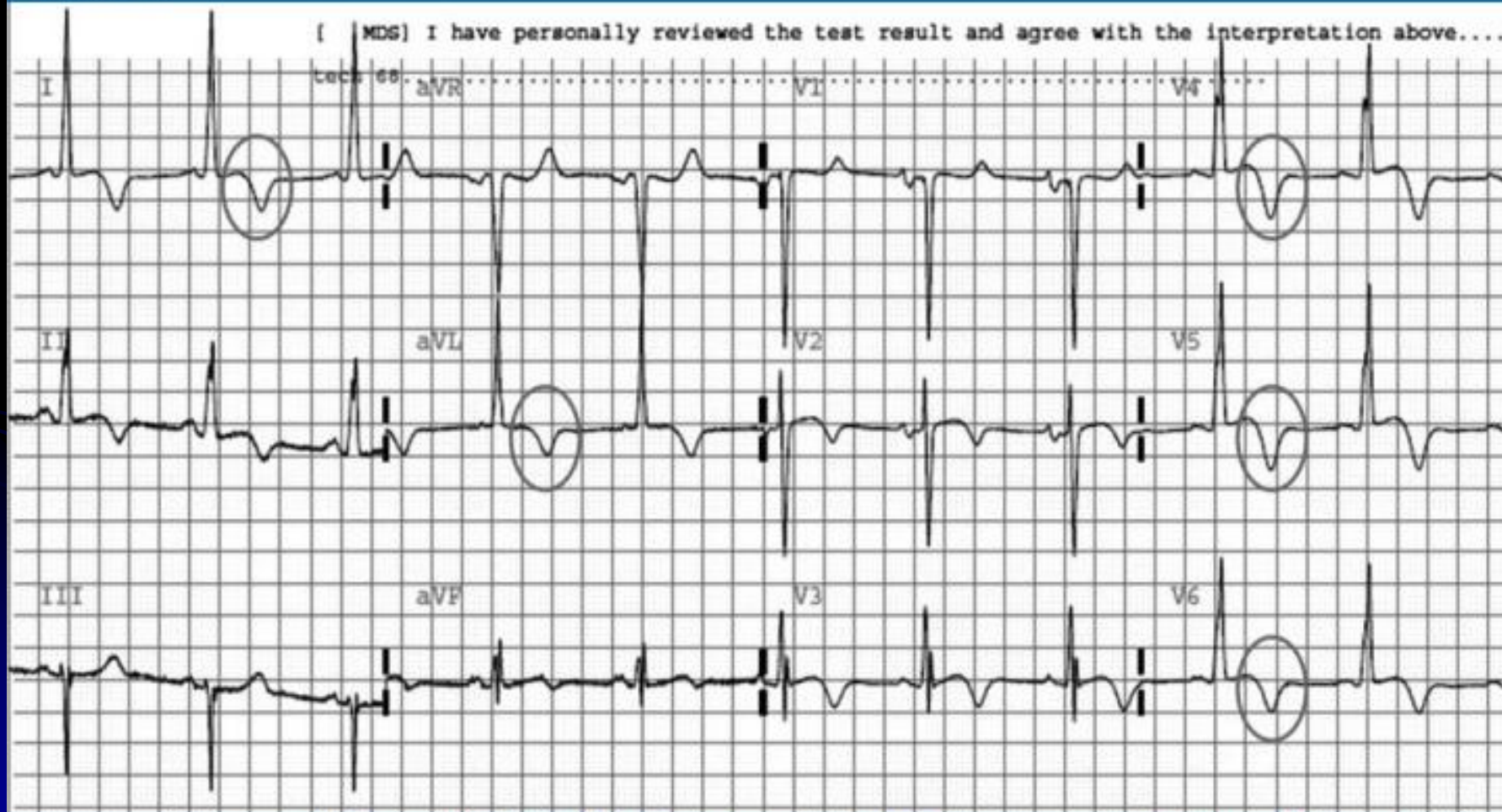
QTc: QT interval corrected for heart rate by Bazett's formula. LBBB: left bundle branch block. RBBB: right bundle branch block. LAD: left axis deviation of -30° or more. PVB: either single or coupled premature ventricular beats. VT: either non-sustained or sustained ventricular tachycardia.

^aCoronary artery diseases: either premature coronary atherosclerosis or congenital coronary anomalies.

^bAbnormal Q waves (see Table 3).

Абнормна ЕКГ при ХКМП. В допълнение към волтажните данни за ЛКХ, се виждат дълбоки отрицателни Т вълни в латералните отвеждания (I and aVL, V5–V6). Такава находка не е нормална и изисква допълнителни изследвания!

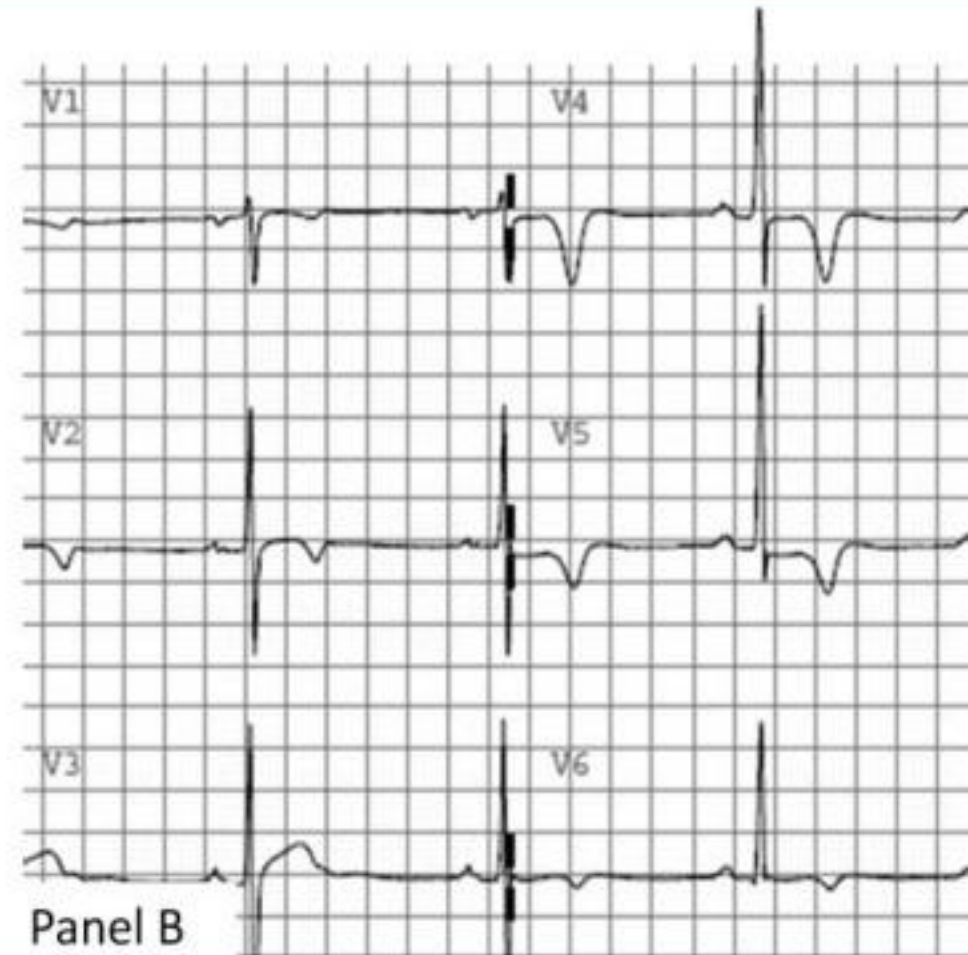
Medscape



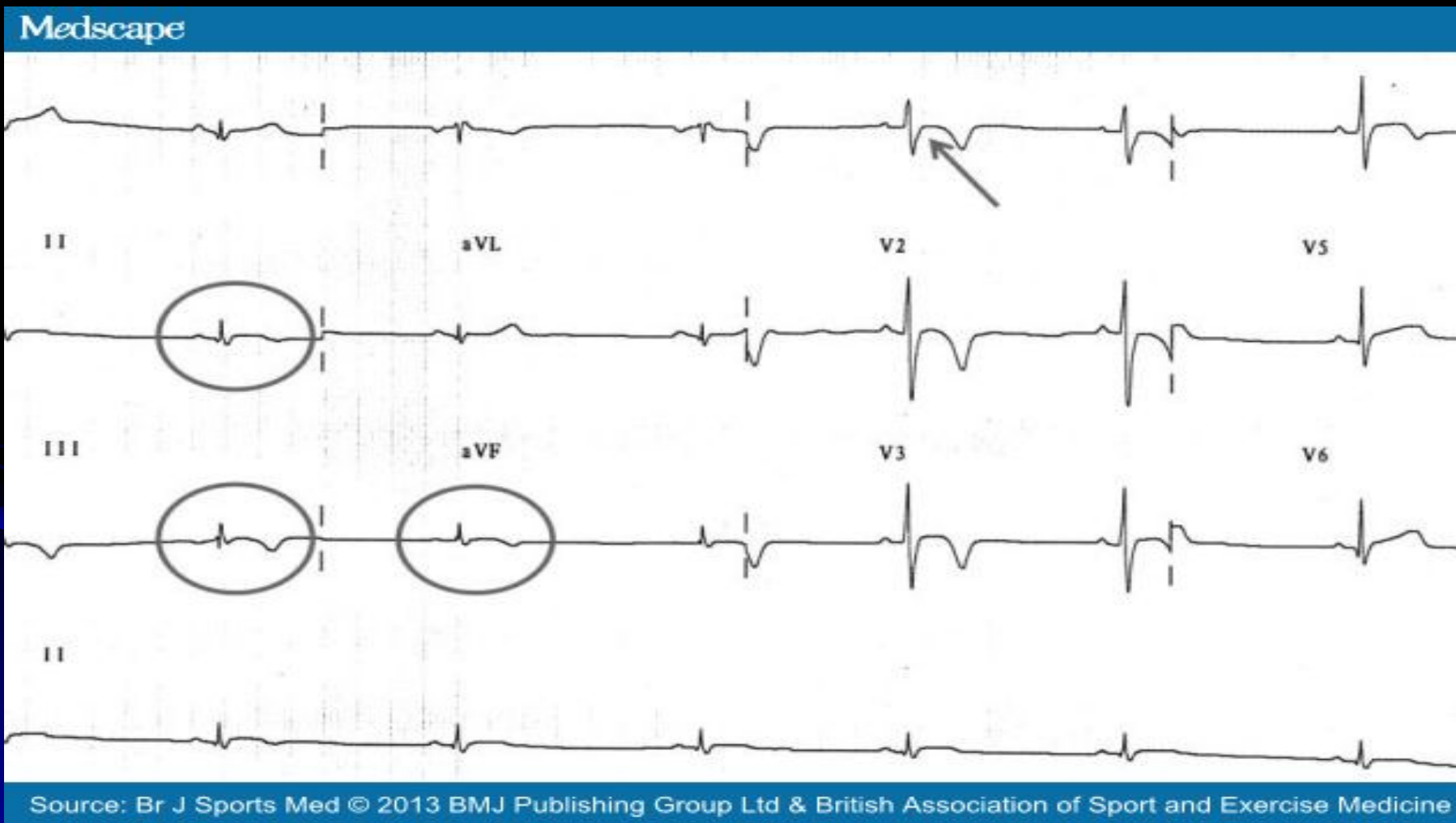
Source: Br J Sports Med © 2013 BMJ Publishing Group Ltd & British Association of Sport and Exercise Medicine

(A) Куполообразна ST елевация последвана от негативна Т вълна във V1–V4
Такъв образ на реполаризацията се счита за нормален при атлети от черната
/африканска/ раса. (B) Патологични негативни Т вълни и ST депресия в
латералните отвеждания. Негативни Т вълни във V5–V6 са винаги абнормна
находка , която налага изключване на кардиомиопатия.

Medscape

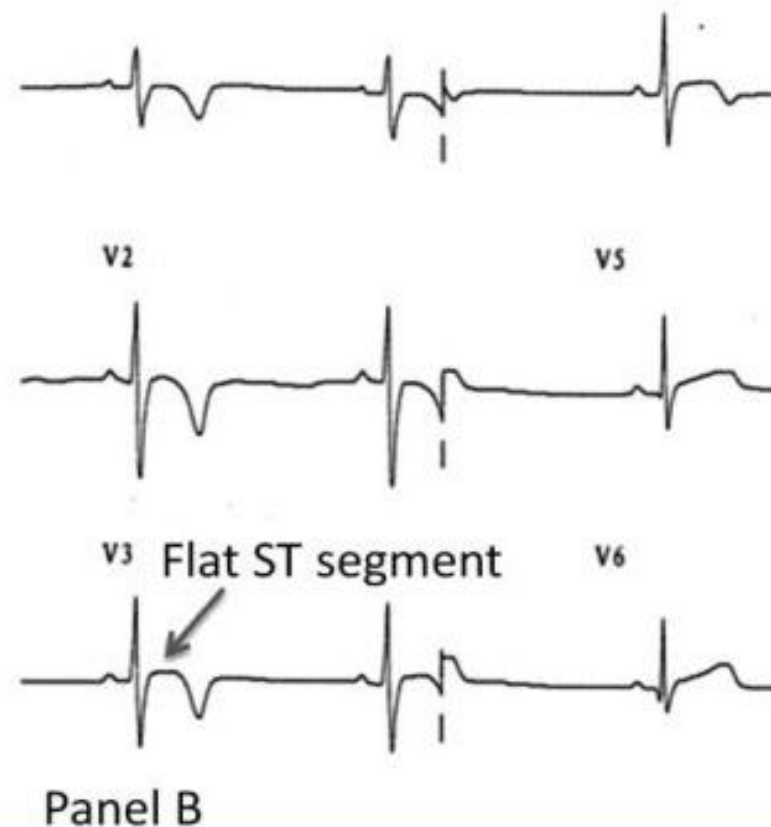
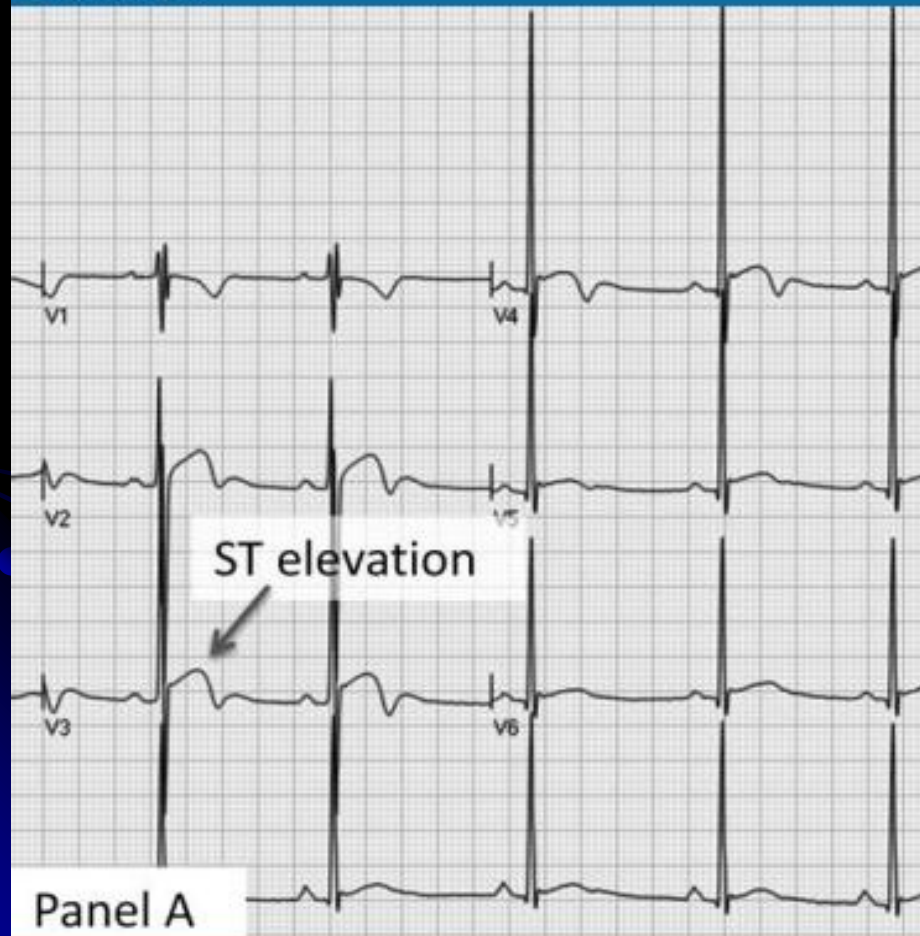


ЕКГ при пациент с АДКМП, показваща разширен S зъбец във V1 (стрелка), ниско волтажни комплекси в стандартните отвеждания < 5 mm (оградени) и негативни Т вълни в предните прекардиални (V1-V4) и долните (III, aVF) отвеждания.



(A) Вариант на анормална реполаризация при атлет от африкански произход - куполообразна ST елевация и негативни Т във V1–V4. (B) Патологични негативни Т вълни във V1–V3. Забележете изоелектричния ST сегмент. Липсата на ST елевация преди негативните Т вълни прави тази ЕКГ находка патологична. Необходими са допълнителни тестове за изключване на АДКМП.

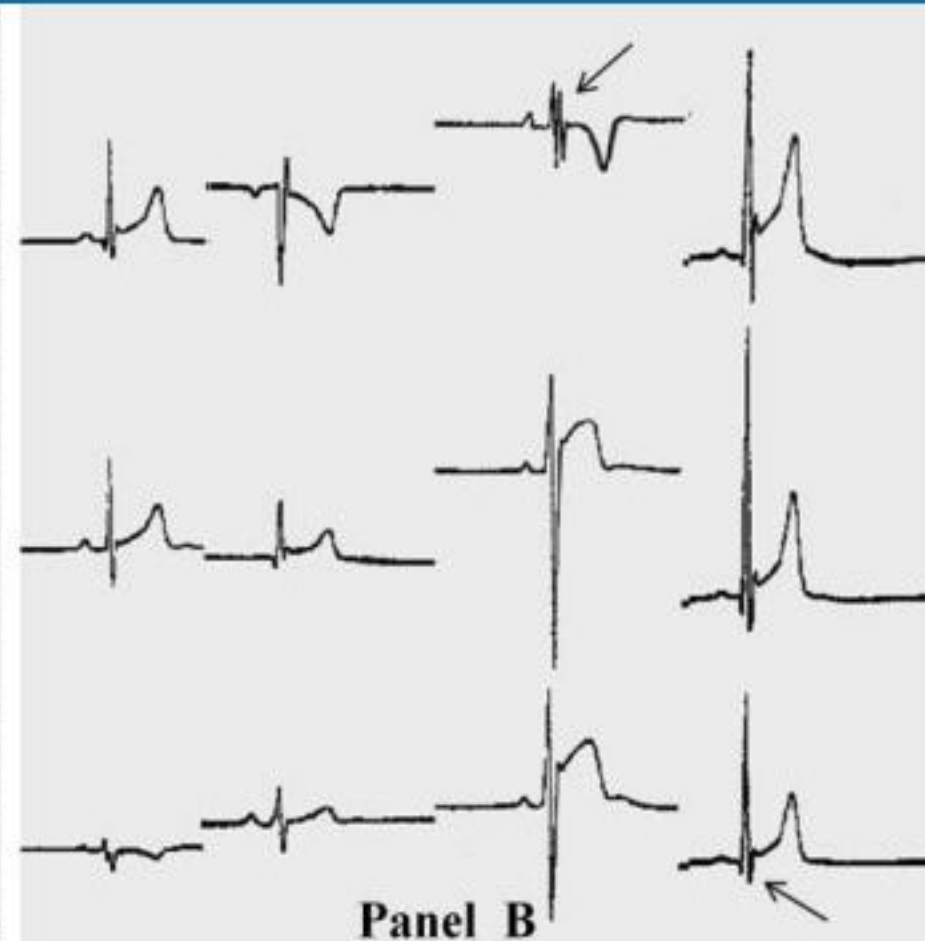
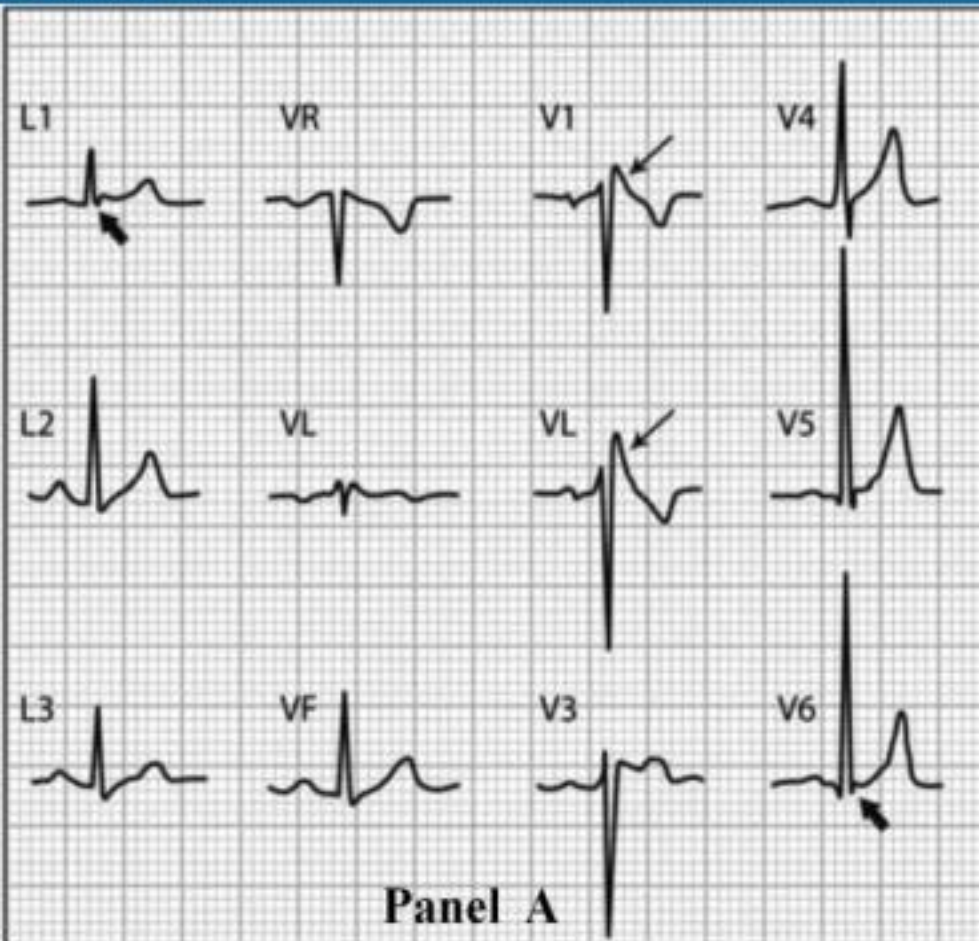
Medscape



(A) Brugada-ECG pattern mimicking IRBBB. The 'J wave' (arrows) of Brugada-ECG is confined to right precordial leads (V1 and V2) without reciprocal 's wave' (of comparable voltage and duration) in leads I and V6 (arrowheads). (B) IRBBB in a trained athlete. The RV conduction interval is mildly prolonged (QRS duration=115 ms) with a typical rSR' pattern in V1 (arrow). Note also the reciprocal 's wave' in V6 (arrow).

(arrow).

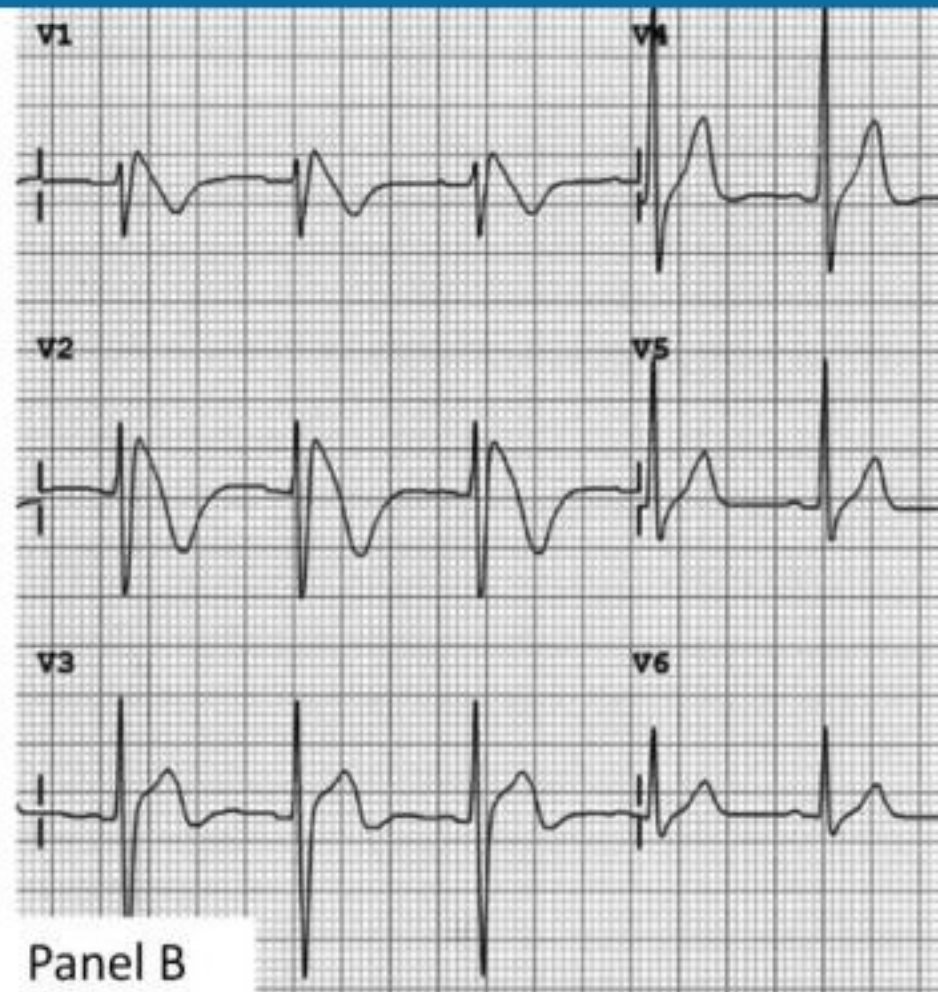
Medscape



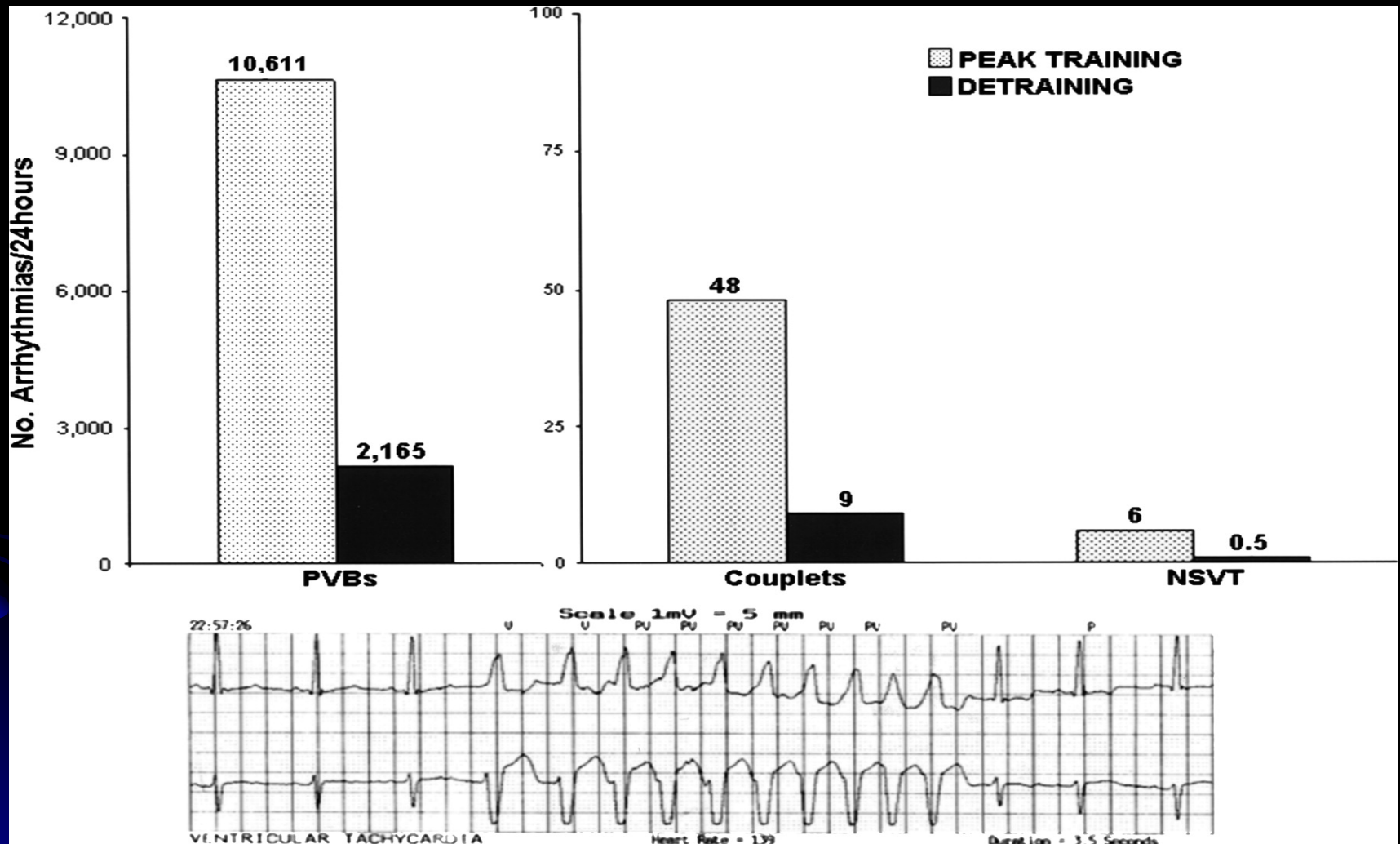
(A) Normal variant repolarisation changes in a black/African athlete characterised by domed ST segment elevation and T wave inversion in V1–V4. (B) A downsloping ST segment elevation followed by T wave inversion in V1–V2 suggestive of a Brugada-pattern ECG. Note the high-take off and absence of upward convexity ('dome' shape) of the ST segment distinguishing this

from the repolarisation variant in black/African athletes.

Medscape

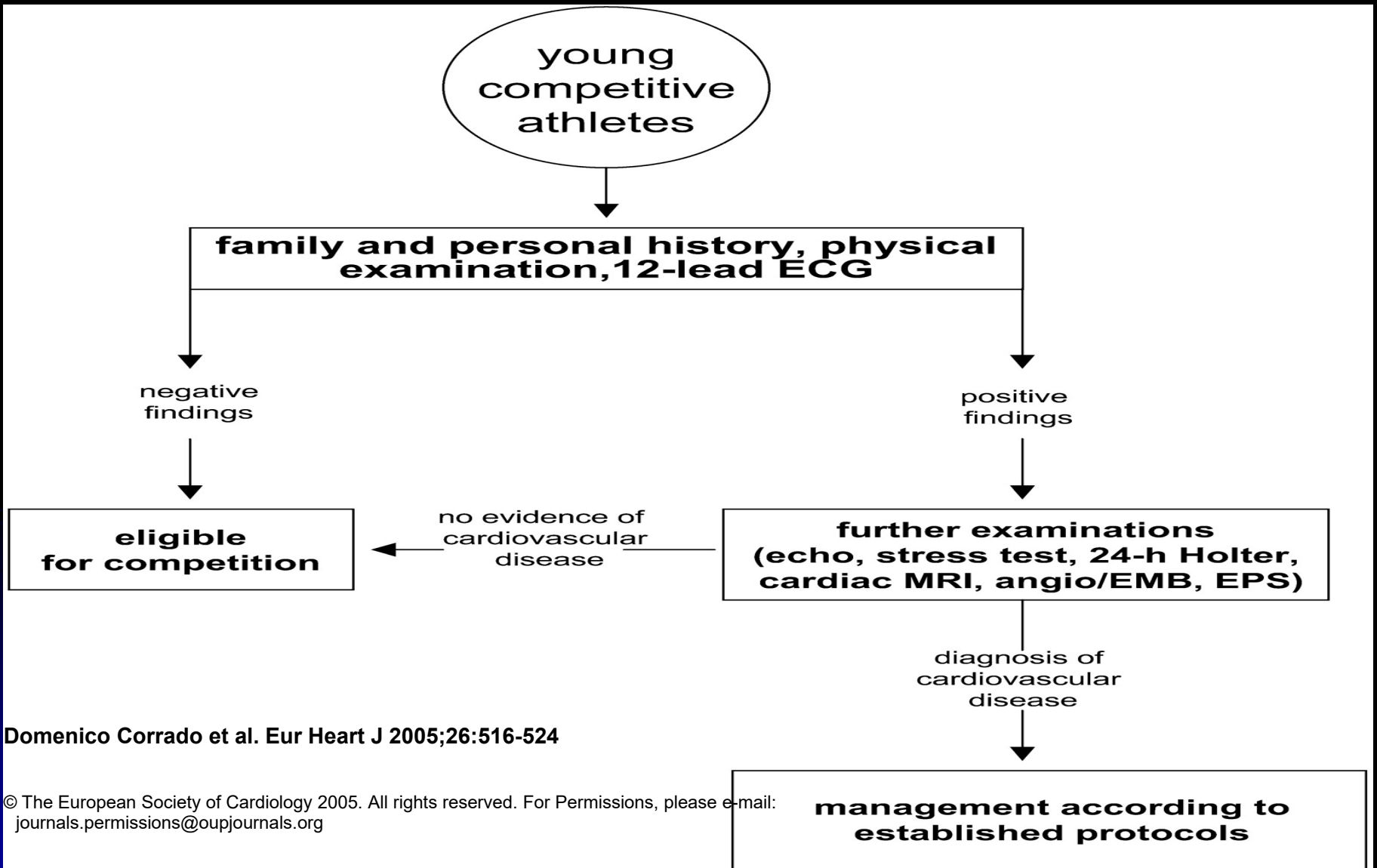


Камерни аритмии при активни спортисти.
Залп от безсимптомна кратка камерна тахикардия при 24 годишен баскетболист.



Maron B J , Pelliccia A *Circulation* 2006;114:1633-1644

Скринингов алгоритъм на Европейското кардиологично дружество



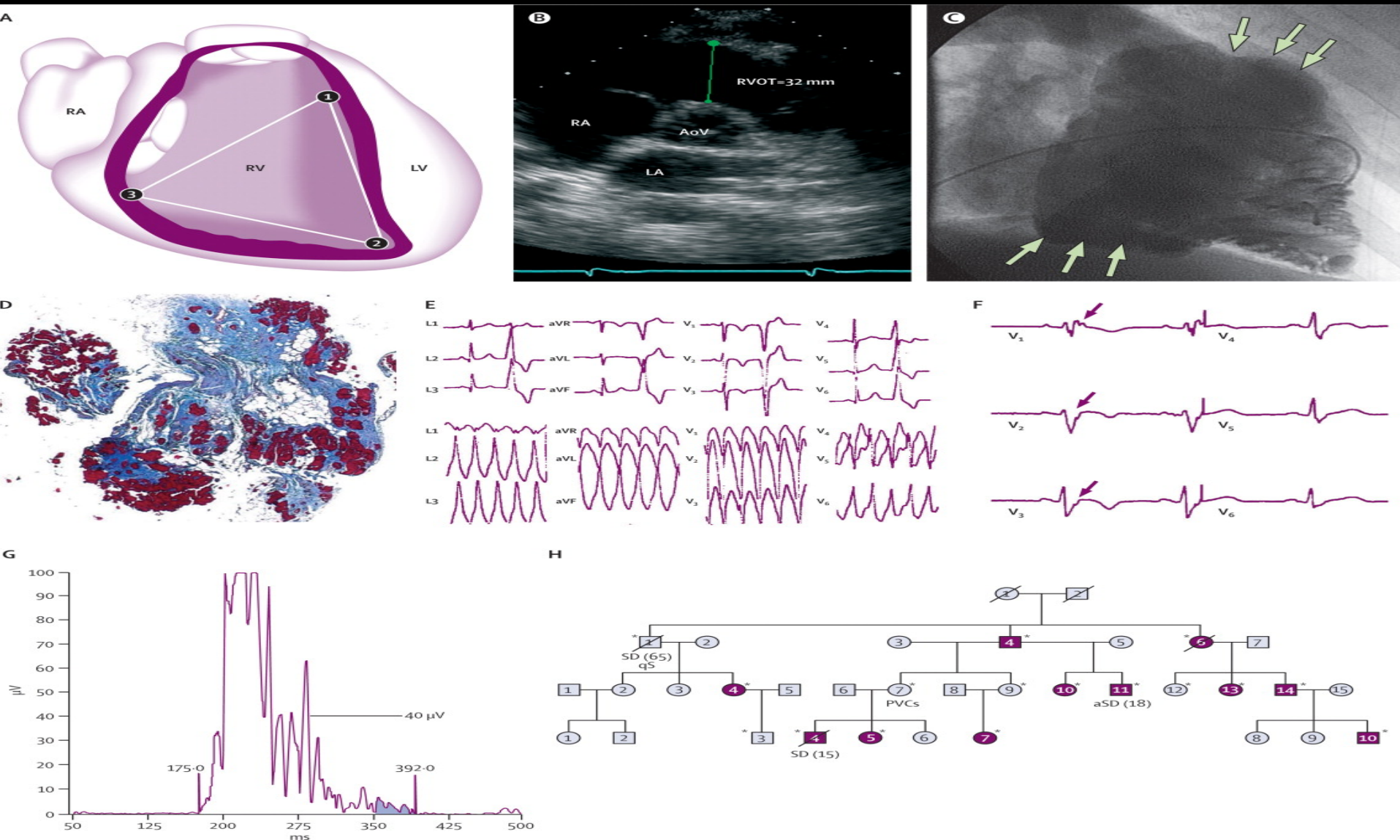
Domenico Corrado et al. Eur Heart J 2005;26:516-524

© The European Society of Cardiology 2005. All rights reserved. For Permissions, please e-mail: journals.permissions@oupjournals.org

Заклучение

- Адаптационните промени при спортно сърце водят до специфични ЕКГ промени.
- Над 90% от тези промени са бенигнени
- Под 5 % от атлетите имат ЕКГ промени налагащи допълнителни изследвания
- Атлетите от черната раса имат характерни ЕКГ промени при спортно сърце. При тях често се налага приложението на мултимодалния подход.
- ЕКГ е задължителна част от скрининговата програма при спортисти в Европа.

Мултимодален подход при спортисти!



Благодаря за вниманието!

