

MASTERS ATHLETE A KARDIOSTIMULÁTOR: indikácie, implantácie, nastavenie, prevencia poškodenia a spôsobilosť k športu

MUDr. Marta Jakubová, PhD.¹, MUDr. Michal Kerekanič, PhD.²

1. Centrum preventívnej a športovej kardiológie, II. Kardiologická klinika UPJŠ LF a VÚSCH, a.s. Košice
2. Arytmologické oddelenie, I. Kardiologická klinika UPJŠ LF a VÚSCH, a.s. Košice

Masters athletes

- V posledných rokoch: nárast populácie **tzv. masters athletes**
- športovcov vyššieho veku, ktorí si udržiavajú vysokú úroveň tréning. záťaže.
- **Pravidelná fyzická aktivita:** ↓ riziko kardiovaskulárnej a celkovej mortality
- Špecifická fyziologická adaptácia na dlhodobý vytrvalostný tréning
(sínusová bradykardia, AV blok I.stupňa, AV blok II.st





MEDZINÁRODNÉ EKG KRITÉRIÁ 2017

NORMÁLNY EKG NÁLEZ

- inkompletný blok pravého Tawarovho ramienka
- voltážové kritériá hypertrofie ľavej komory
- obraz včasnej repolarizácie / elevácia ST segmentu
- elevácia segmentu ST, ktorá je nasledovaná negatívnou vlnou T vo zvodoch V1-V4 u športovcov čiernej pleti
- negatívna vlna T vo zvodoch V1-V3 u športovcov mladších ako 16 rokov
- sínusová bradykardia alebo sínusová arytmia
- ektopický predsieňový alebo junkčný rytmus
- AV blok 1. stupňa
- AV blok 2. stupňa Mobitz I (Wenkebach)

HRANIČNÝ EKG NÁLEZ

- kompletný blok pravého Tawarovho ramienka
- sklon elektrickej osi srdca doľava
- zväčšenie ľavej predsieni
- sklon elektrickej osi srdca doprava
- zväčšenie pravej predsieni

ABNORMÁLNY EKG NÁLEZ

- kompletný blok ľavej komory Tawarovho ramienka
- rozšírenie QRS komplexu (≥ 140 ms)
- komorová preexcitácia
- Epsilon vlna
- Brugada syndróm - typ I
- depresia segmentu ST
- negatívna vlna T
- patologická vlna Q
- závažná sín. bradykardia (< 30 /min.)
- AV blok 1. stupňa ($PR \geq 400$ ms)
- AV blok 2. stupňa Mobitz II
- AV blok 3. stupňa
- predčasné komorové sťahy (≥ 2)
- predĺžený QT interval
- predsieňové tachyarytmie
- komorové arytmie

Normálny EKG nálezn

Hraničný EKG nálezn
1 EKG odchýlka, športovec je
asymptomatický

Abnormálny EKG nálezn
2 a viac hraničných
EKG zmien



Indikácie kardiostimulátora u masters athlete

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Recommendations	Class ^a	Level ^b	Recommendations	Class ^a	Level ^b
Pacing is indicated in patients in SR with permanent or paroxysmal third- or second-degree type 2, infranodal 2:1, or high-degree AVB, irrespective of symptoms. ^{c 9–12}	I	C	In patients with SND and a DDD pacemaker, minimization of unnecessary ventricular pacing through programming is recommended. ^{144,151,159,164,166–169}	I	A	In patients with unexplained syncope and bifascicular block, a pacemaker is indicated in the presence of either a baseline HV of ≥ 70 ms, second- or third-degree intra- or infra-Hisian block during incremental atrial pacing, or an abnormal response to pharmacological challenge. ^{119,120}	I	B
Pacing is indicated in patients with atrial arrhythmia (mainly AF) and permanent or paroxysmal third- or high-degree AVB irrespective of symptoms.	I	C	Pacing is indicated in SND when symptoms can clearly be attributed to bradyarrhythmias. ^{14,128–131}	I	B	Pacing is indicated in patients with alternating BBB with or without symptoms.	I	C
In patients with permanent AF in need of a pacemaker, ventricular pacing with rate response function is recommended. ^{201–204}	I	C	Pacing is indicated in symptomatic patients with the bradycardia–tachycardia form of SND in order to correct bradyarrhythmias and enable pharmacological treatment, unless ablation of the tachyarrhythmia is preferred. ^{17,20,21,136–138,170,171}	I	B	Pacing may be considered in selected patients with unexplained syncope and bifascicular block without EPS (elderly, frail patients, high-risk and/or recurrent syncope). ²¹³	IIb	B
Pacing should be considered in patients with second-degree type 1 AVB that causes symptoms or is found to be located at intra- or infra-His levels at EPS. ^{177–180}	IIa	C	In patients who present chronotropic incompetence and have clear symptoms during exercise, DDD with rate-responsive pacing should be considered. ^{172,173}	IIa	B	Pacing is not recommended for asymptomatic BBB or bifascicular block. ^{115,121,215}	III	B
In patients with AVB, DDD should be preferred over single-chamber ventricular pacing to avoid pacemaker syndrome and to improve quality of life. ^{20,140,181,182}	IIa	A	AF ablation should be considered as a strategy to avoid pacemaker implantation in patients with AF-related bradycardia or symptomatic pre-automaticity pauses, after AF conversion, taking into account the clinical situation. ^{136–139,174}	IIa	C			
Permanent pacemaker implantation should be considered for patients with persistent symptoms similar to those of pacemaker syndrome and clearly attributable to first-degree AVB (PR > 0.3 s). ^{205–207}	IIa	C	In patients with the bradycardia–tachycardia variant of SND, programming of atrial ATP may be considered. ^{164,165}	IIb	B			
Pacing is not recommended in patients with AVB due to transient causes that can be corrected and prevented.	III	C	In patients with syncope, cardiac pacing may be considered to reduce recurrent syncope when	IIb	C			



Podmienky bezpečného cvičenia s kardiostimulátorom

Klinické vyšetrenie a individualizovaný plán cvičenia

- správne nastavenie parametrov prístroja
- pravidelné kontroly TKS
- vyváženie športu vs. riziko komplikácií



	Skill	Power	Mixed	Endurance
LOW				
	Golf (buggy)	Shot putting (recreational)	Soccer (adapted)	Jogging
	Golf (18 holes walking)	Discus (recreational)	Basketball (adapted)	Long distance walking
	Table tennis (double)	Alpine skiing (recreational)	Handball (adapted)	Swimming (recreational)
	Table tennis (single)	Alpine skiing (recreational)	Volleyball	Speed walking
MEDIUM	Shooting	Short distance running	Tennis (double)	Mid/long distance running
	Curling	Shot putting	Ice-Hockey	Style dancing
	Bowling	Discus	Hockey	Cycling (road)
	Sailing	Alpine skiing	Rugby	Mid/long distance swimming
	Yachting	Judo/karate	Fencing	Long distance skating
HIGH	Equestrian	Weight lifting	Tennis (single)	Pentathlon
		Wrestling	Waterpolo	Rowing
		Boxing	Soccer (competitive)	Canoeing
			Basketball (competitive)	X-country skiing
			Handball (competitive)	Biathlon
			Triathlon	

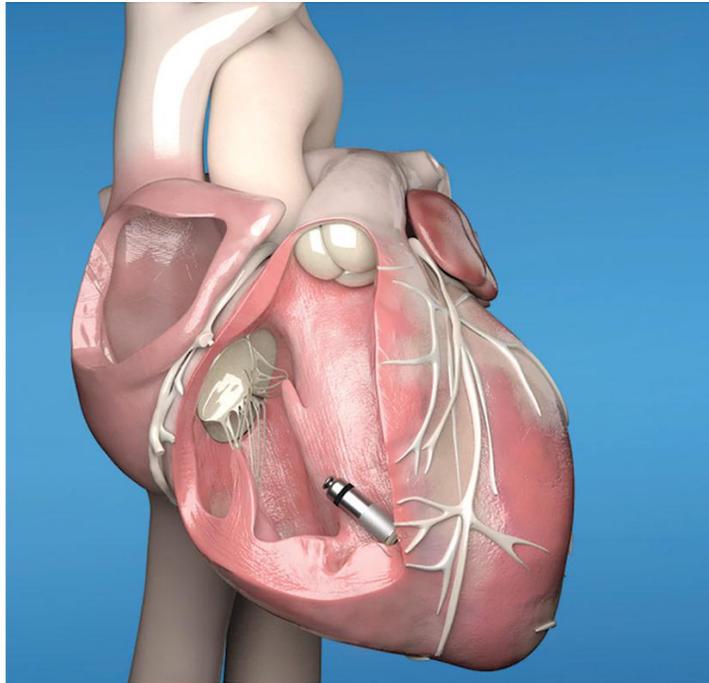
Legend: ■ Low intensity, ■ Medium intensity, ■ High intensity

Implantácia kardiostimulátora

- **Jednodutinový alebo dvojduťinový TKS**
- pri rozhodovaní o implantácii u vysoko trénovaných (masters) športovcov treba zohľadniť možné „fyzioadaptívne“ bradyarytmie spôsobené tréningom



Implantácia kardiostimulátora



- Leadless pacemaker** - alternatíva k transvenóznym kardiostimulátorom
- ak neexistuje žilový prístup do hornej končatiny
 - vysoké riziko infekcie

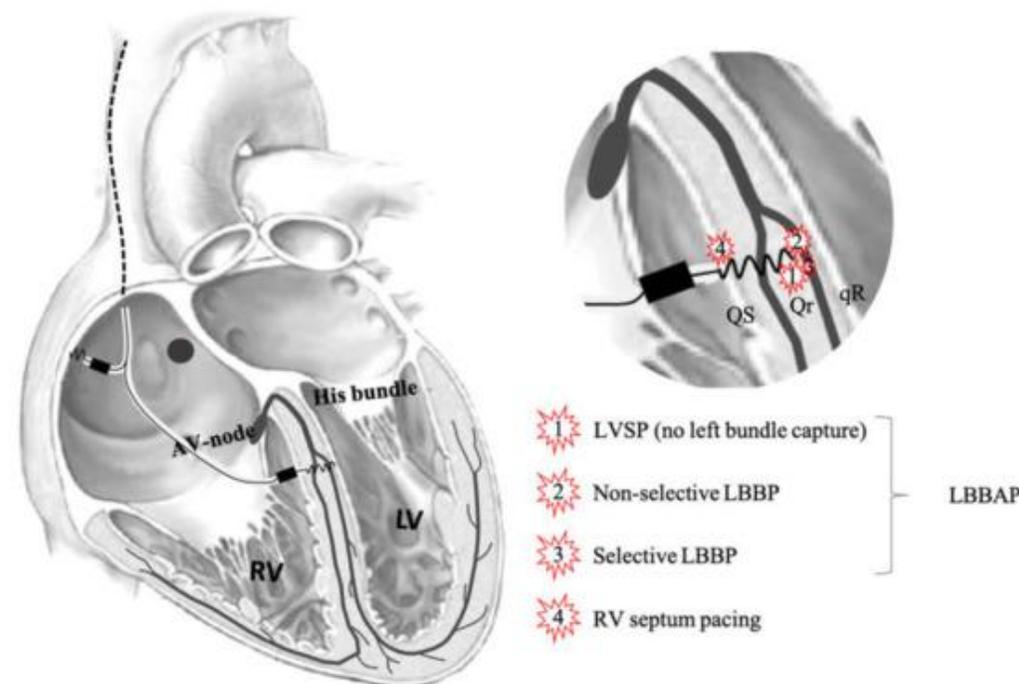
Implantácia kardiostimulátora

Conduction system pacing (LBBAP)

cieľ: zachovať fyziologickú aktiváciu

a minimalizovať dyssynchróniu u aktívnych pac.

- výber záleží na: - indikácii, anatómii
- požiadavkách športovca



Nastavenie kardiostimulátora u športovcov

- **Horný frekvenčný limit (Maximum Sensor Rate)**

Basic Operation

Mode: **DDDR**

V. Triggering: **Off**

Magnet Response: **Battery Test**

V. Noise Reversion Mode: **DOO**

Sensor: **On** (Measured Avg: 2.0)

Threshold: **6.0** (Measured Avg: 2.0)

Slope: **14** (Measured Auto: n/a)

Max Sensor Rate: **170 bpm**

Reaction Time: **Fast**

Recovery Time: **Medium**

2:1 Block Rate: **216 bpm**

Preview **0** Program

i Increase Threshold if pacing above Base Rate at rest; decrease if no response to activity.
Increase Slope to get a higher rate for a given activity; decrease if too fast for the activity.

ekvencie pri
cyklistika

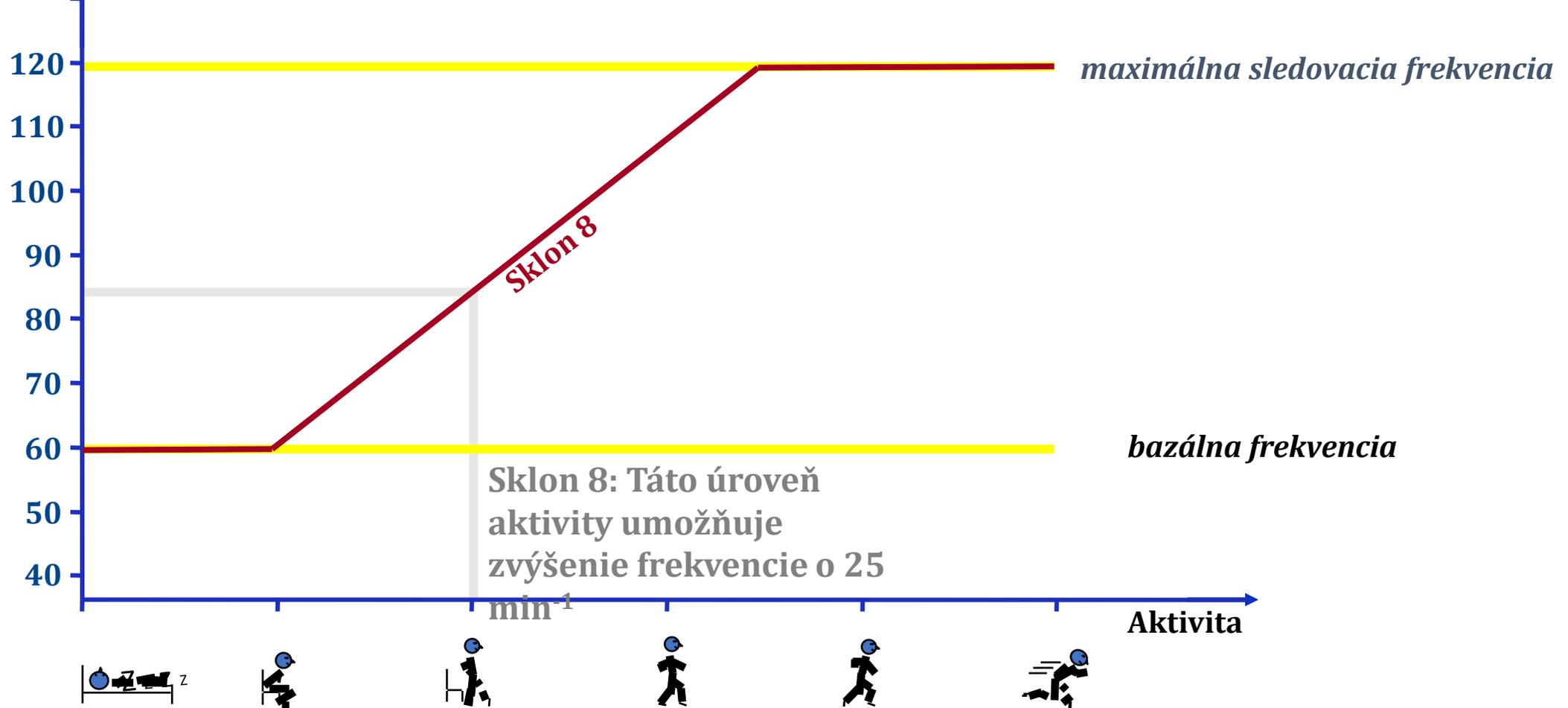
Sensor Slope



Východoslovenský ústav srdcových
a cievnych chorôb, a.s.



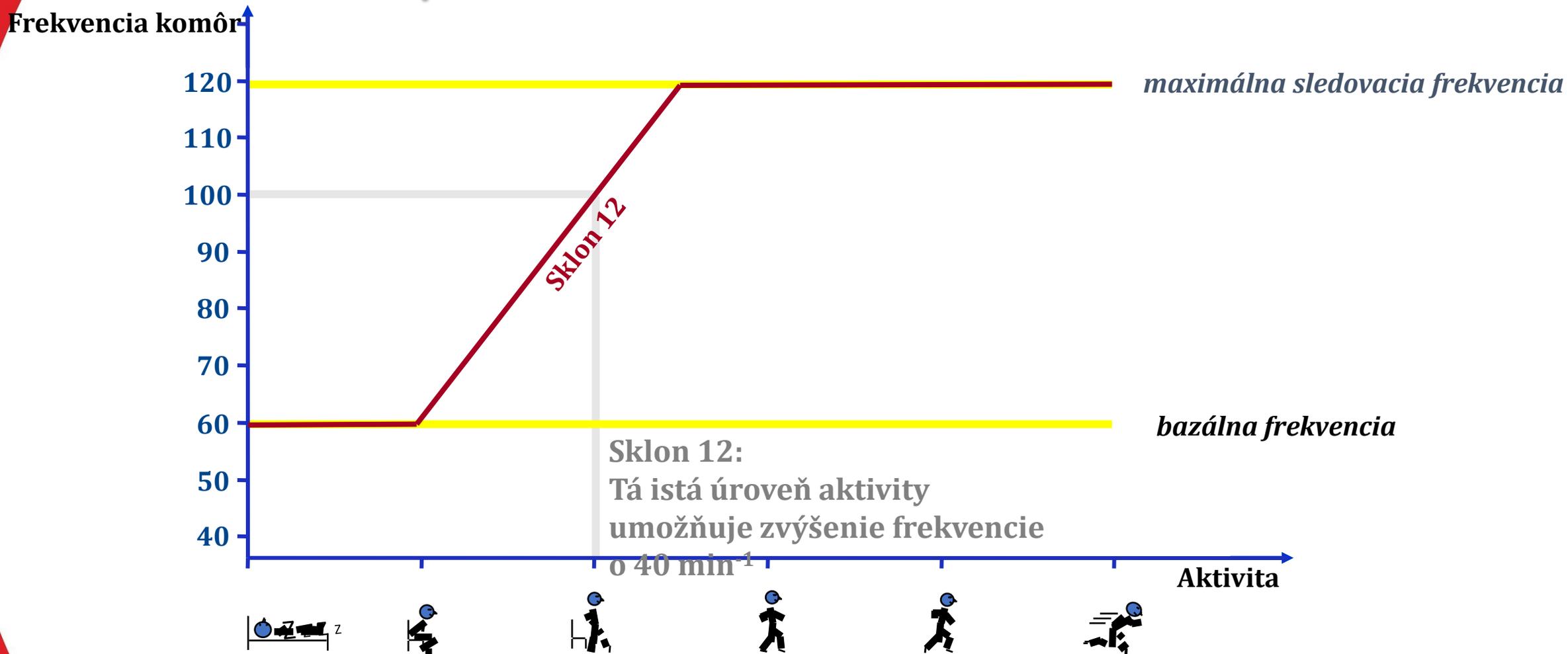
Frekvencia komôr



Sensor Slope



Východoslovenský ústav srdcových
a cievnych chorôb, a.s.



Nastavenie kardiostimulátora u športovcov

- Maximálna sledovacia frekvencia vlastného predsieňového rytmu

The screenshot displays a pacemaker programming interface with the following settings:

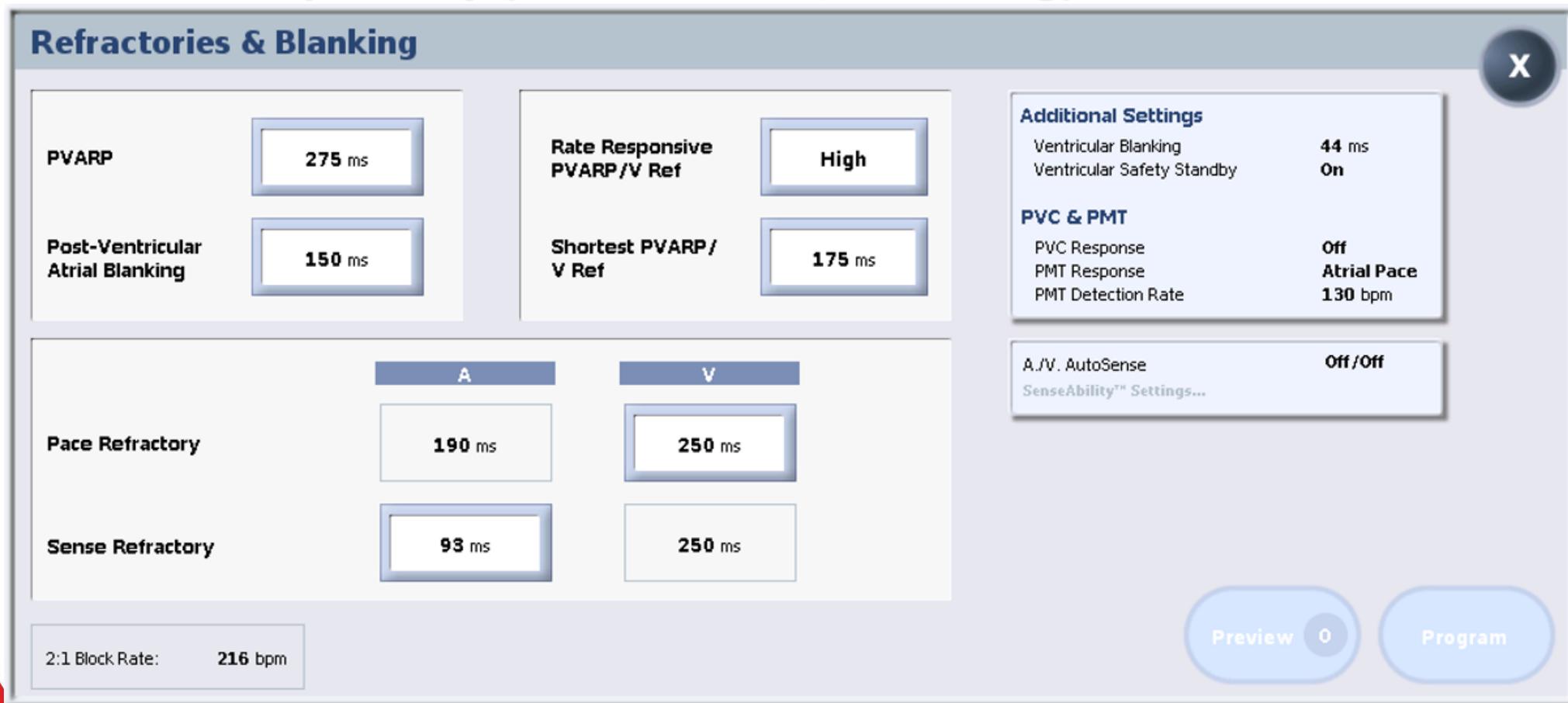
- Rates** (Section Header)
- Base Rate**: 40 bpm
- Rest Rate**: off
- Max Sensor Rate**: 130 bpm
- Max Track Rate**: 170 bpm
- Max Trigger Rate**: n/a
- 2:1 Block Rate**: 216 bpm
- Hysteresis Settings** (Sub-section):
 - Hysteresis Rate**: 30 bpm
 - Search Interval**: off
 - Cycle Count**: 1 cycles
- Intervention Rate**: off
- Intervention Duration**: n/a
- Recovery Time**: n/a
- AMS Base Rate**: 80 bpm
- AT/AF Settings...** (button)
- Preview** (button) with a value of 0
- Program** (button)

á SF pri

ho

Nastavenie kardiostimulátora u športovcov

- **Refraktérne periódy (Refractories / blanking):** optimalizovať, aby sa rušení



Refractories & Blanking

PVARP	275 ms	Rate Responsive PVARP/V Ref	High
Post-Ventricular Atrial Blanking	150 ms	Shortest PVARP/V Ref	175 ms

	A	V
Pace Refractory	190 ms	250 ms
Sense Refractory	93 ms	250 ms

Additional Settings

Ventricular Blanking	44 ms
Ventricular Safety Standby	On

PVC & PMT

PVC Response	Off
PMT Response	Atrial Pace
PMT Detection Rate	130 bpm

A./V. AutoSense Off / Off
SenseAbility™ Settings...

2:1 Block Rate: 216 bpm

Preview 0 Program

Nastavenie kardiostimulátora u športovcov

• **Kontroly (Follow-up):**

Po implantácii sú vhodné častejšie kontroly (v prvom roku aj každé 2-3 mesiace), ideálne s 24-48hod. Holtrom počas typického tréningu, aby sa optimalizovali parametre senzora a stimulačnej frekvencie.

Komplexnosť nastavenia u športovcov:

- AutoLife Style (Guidant)
- TherapyGuide (Medtronic)



Odporúčania po implantácii TKS

Počas prvých 4–6 týždňov obmedziť rozsah pohybov hornej končatiny na strane implantácie (prevencia dislokácie elektródy)

- chôdza a cvičenie dolných končatín je bezpečné
- supervidované rehabilitačné programy: aeróbny + silový tréning



Odporúčanie pohybovej aktivity u pacientov s TKS

Odporúčanie pohybovej aktivity	Trieda	Úroveň dôkazov
Liečba pacientov s implantovaným prístrojom sa riadi odporúčanými postupmi podľa základného ochorenia	I	B
Pohybová aktivita a šport by mali byť zvažované u pacientov s TKS, ktorí nemajú substrát pre malígnu arytmiu (s výnimkou kontaktných športov)	Ila	C
Lokalizácia strany a miesta uloženia generátora a elektródy, používanie ochranných pomôcok a obmedzenie kontaktných športov by malo byť zvažované v prevencii priameho nárazu do oblasti implantátu.	Ila	C
EKG Holter monitorovanie a interogácia generátora by mala byť zvažovaná v priebehu a po ukončení športovej aktivity k adekvátnemu prispôsobeniu frekvenčných parametrov, k vylúčeniu myopotenciálov, k vylúčeniu elektromagnetickej inhibície a k detekcii komorových arytmií.	Ila	C

Prevenca poškodenia zariadenia pri športe

Ochrana generátora impulzov

- pri kontaktných športoch odporúčať chránič (pokrytie/ortéza)
- závisia od vzdialenosti generátora od rizika priamej traumy





Východoslovenský ústav srdcových
a cievnych chorôb, a.s.



THE BEST EXERCISE FOR AGING BODIES WITH A PACEMAKER

Spôsobilosť k športu - rekreačné vs. súťažné

Rozhodnutie je individualizované

Berie sa do úvahy:

- typ kardiovaskulárneho ochorenia
- závislosť na TKS (pacemaker dependence)
- typ a úroveň športu - rekreačný vs. súťažný
 - kontaktný vs. nekontaktný
- prítomnosť arytmií
- riziko náhlej synkopy



Účasť v športoch s implantovaným TKS

Povolené: aktivity s nízkym rizikom traumy hrudníka a stredne intenzívne aeróbne cvičenia

- Chôdza a nordic walking
- Beh/jogging (vrátane maratónov, po konzultácii)
- Cyklistika (pri stacionárnych bicykloch môže byť potrebné upraviť nastavenia senzora)
- Plávanie a vodný aerobik
- Golf (spočiatku sa vyhnúť namáhavému švihu rukou na strane implantovaného prístroja)
- Tenis a bedminton (CAVE: riziko poškodenia elektródy)
- Tanec, joga, Tai Chi a pilates



Účasť v športoch s implantovaným TKS

Obmedzené: priamy fyzický kontakt al. vysoké riziko pádov/nárazov do oblasti hrudníka

- Ragby
- Box a bojové umenia (judo, karate, kickbox)
- Futbal (klasický aj americký)
- Basketbal a bejzbal (možné s ochrannou výstužou, ale stále vysoké riziko)
- Veľmi namáhavé športy ako súťažný squash
- Vysokorizikové aktivity ako horolezectvo (vo vysokých nadmorských výškach), parašutizmus a potápanie do hĺbky viac ako dva metre
- Ťažké vzpieranie alebo zdvíhanie nad hlavu, ktoré môže namáhať elektródy

Záver

- Fyzická aktivita nie je kontraindikáciou pri implantovanom TKS. Zlepšuje výkonnosť, metabolizmus a psychologický well-being pacientov.
- Podmienkou je **presná diagnostika, fyziologicky cielená stimulácia, vhodná technika implantácie a individualizované nastavenie zariadenia.**
- Nové dáta jasne ukazujú, že **šport a kardiostimulátor nie sú v protiklade.**
- Pri správnom manažmente je možné dosiahnuť vysokú kvalitu života aj u pacientov, ktorí sa aktívne venujú športu – vrátane vytrvalostných a silových disciplín.



Ďakujem za pozornosť