proLékaře.cz | 14.2.2026

# SUPRAVENTRIKULÁRNÍ TACHYARYTMIE U SPORTOVCŮ

M. Kozák

**Souhrn**
Supraventrikulární arytmie u sportovců jsou zpravidla benigní a ne vždy vyžadují terapii. Občas však mohou být významně symptomatické nebo způsobit hemodynamický kolaps. V takovém případě však vyžadují definitivní terapii. Vrcholoví sportovci mohou být během supraventrikulární arytmie, doprovázené nevolností nebo presynkopou, vystaveni vyššímu riziku, a to zvláště u sportů jako např. potápění, sjezdové lyžování, nebo automobilové závody. Při vyšetření sportovců s arytmiemi se, před schválením účasti na sportovních aktivitách, jeví jako klíčové zjišťování přítomnosti organického onemocnění srdce. Nejčastějším druhem setrvalých supraventrikulárních arytmií u sportovců je atrioventrikulární nodální reentry tachykardie. U některých druhů arytmií se k jejich odstranění dává přednost ablačnímu přístupu před farmakoterapií, a to cestou katétrové ablace. Ve většině případů je užita radiofrekvenční energie.

**Klíčová slova**
supraventrikulární arytmie – sportovec – radiofrekvenční ablace

**Summary**
**Supraventricular arrhythmias in athletes.** Supraventricular arrhythmias in the athletes frequently are benign and may not even require therapy. However, they occasionally may be associated with more severe symptoms or cause hemodynamic collapse and require definitive treatment. An athlete with supraventricular tachycardia participating in potentially dangerous sports, such as diving, downhill skiing or auto racing may be at greater risk because of dizziness, near syncope. The search for significant structural heart disease is an important element in evaluating athletes with arrhythmias prior to sports participation. In the athletes, sustained supraventricular tachycardia is most commonly due to atroventricular nodal reentry tachycardia. For some arrhythmias, an ablation approach, usually with a catheter and usually with radiofrequency energy, to eleminate the arrhythmia may be preferable to drug treatment.

**Keywords**
supraventricular arrhythmias – athlete – radiofrequency ablation

## Úvod

S rostoucím počtem aktivně sportujících osob a se vzrůstajícím množstvím oběhových zástav na podkladě tachyarytmií vzniká požadavek na stratifikaci rizika náhlé srdeční smrti u sportovců a na tvorbu doporučených diagnostických a terapeutických postupů. Rovněž je nezbytné formulovat posudková hlediska.

V odborné literatuře najdeme velmi omezené informace o arytmiích u sportovců, kteří byli sledováni v prospektivních studiích. Většina popisovaných arytmických událostí je retrospektivních.

Řada následných doporučení pro diagnostiku, terapii a posudková hlediska je proto extrapolována z populací mladých pacientů s arytmiemi. Tyto extrapolace, založené na logických úsudcích, však v populaci aktivních sportovců často selhávají. Nicméně z pohledu současné klinické kardiolgie jsou tyto údaje nejdostupnější a nejvhodnější pro stanovení optimálního diagnosticko-terapeutického přístupu.

## Epidemiologie

Výskyt supraventrikulárních arytmií, které jsou vázány na přítomnost longitudinální disociace AV uzlu nebo akcesorní dráhy, odpovídá četnosti výskytu těchto arytmií v běžné populaci. Naopak, výskyt paroxyzmální fibrilace síní je mnohem vyšší u sportovců než v běžné populaci [1]. Supraventrikulární arytmie, které jsou vázané na organické postižení srdečních struktur (např. flutter síní a především komorové tachyarytmie), se pravděpodobně manifestují výrazněji než u nesportující populace (patrně vliv vysokého sympatikotonu a kolísání neurovegetativního tonu). Nejčastějším typem setrvalé supraventrikulární tachykardie u mladých sportovců je atrioventrikulární nodální reentry tachykardie (AVNRT) [2,3].

## Etiologie, patogeneza

Etiologie arytmií indukovaných fyzickou aktivitou je ovlivněna celou řadou faktorů: metabolickými, hemodynamickými a elektrofyziologickými. Nejčastějšími mechanizmy arytmií jsou reentry, usnadněná automacie a spouštěná aktivita.

Supraventrikulární arytmie u sportovců nemají ve většině případů vazbu na organické onemocnění srdce [1]. Proto je často diskutován vliv neurovegetativní. Lze předpokládat, že kolísání tonu sympatiku a parasympatiku je v řadě případů pro vznik a udržení arytmie klíčové a že také determinuje frekvenci již vzniklé tachyarytmie. Přesné mechanizmy však známy nejsou, existuje totiž značná inter- a intraindividuální variabilita neurovegetativního tonu [4]. Arytmie, která vzniká během silné adrenergní aktivace organizmu, je charakterizována velmi rychlou odpovědí srdečních komor a je nutno počítat se zvýrazněním symptomů (prekolaps, synkopa, srdeční selhávání) doprovázejících běžící tachyarytmii.

Nelze opomenout ani vliv dietních návyků vrcholových sportovců a možné užívání nepovolených látek v honbě za dosažením vyšších výkonů. Některé skupiny používaných psychotropních látek (kokain, efedrin) jsou silně proarytmické a samy o sobě mohou vyvolat život ohrožující tachyarytmie [5].

proLékaře.cz | 14.2.2026



## Symptomy

Většina supraventrikulárních arytmií u mladých sportovců není vázána na organické onemocnění srdce. Mezi nejčastější symptomy patří palpitace, dušnost, vertigo, nevolnost, pokles výkonnosti při tachyarytmii, synkopa a ve vzácných případech, u pacientů s potenciálně maligní kombinací – fibrilace síní + prográdně vedoucí akcesorní dráha (syndrom preexcitace), též náhlá srdeční smrt.

## Typy supraventrikulárních tachyarytmií u aktivních sportovců

- dysfunkce sinusového uzlu (sinusová tachy-/ /bradykardie), supraventrikulární extrasystoly
- sino-nodální reentry tachykardie, nepříslušná sinusová tachykardie, síňové tachykardie
- flutter síní (bez přítomnosti prográdně vedoucí dráhy)
- fibrilace síní (bez přítomnosti prográdně vedoucí dráhy)
- neparoxyzmální atrioventrikulární junkční tachykardie, uniklé junkční stahy, AV-junkční extrasystoly
- atrioventrikulární nodální reentry tachykardie
- atrioventrikulární reentry tachykardie

## Diagnosticko-terapeutické postupy a posudková hlediska u jednotlivých typů arytmií

**Dysfunkce sinusového uzlu** (SND) je definována jako abnormální, nefyziologické chování sinusového uzlu. Dělí se na interní a externí, v závislosti na příčině (interní – při organickém postižení struktur sinusového uzlu, externí – porucha funkce sinusového uzlu vyvolaná vnějšími vlivy). SND má formy symptomatické a asymptomatické. Symptomatická interní forma SND se nazývá syndrom chorého sinusového uzlu (SS syndrom).

*EKG-obraz:* přítomnost sinusové bradykardie, sinoatriální blokády, zástavy, syndrom putujícího síňového pacemakeru, supraventrikulární extrasystoly (SVES), sinusové tachykardie.

*Diagnostické postupy:* u asymptomatických a oligosymptomatických forem nejsou nutná žádná vyšetření. U pacientů se synkopami a palpitacemi se provádí kromě anamnézy a EKG též echokardiografie k vyloučení organického onemocnění srdce. Elektrofyziologické testování zotavovacích časů a časů vedení SA uzlem není u sportovců přínosné.

*Doporučené postupy:*

- sportovci se symptomatickou sinusovou tachykardií by měli být léčeni antiarytmiky. Pokud není prokázáno organické onemocnění srdce a pacienti jsou asymptomatičtí po dobu 2–3 měsíců, mohou provozovat sport bez omezení.
- asymptomatičtí sportovci se SVES bez organického onemocnění srdce nemají žádná omezení.

**Sino-nodální reentry tachykardie, nepříslušná sinusová tachykardie, síňové tachykardie** je skupina arytmií, které jsou u sportovců doloženy pouze v ojedinělých případech (např. u dálkových běžců) [7]. Diferenciálně-diagnostickým nástrojem u těchto arytmií je elektrofyziologické vyšetření. Metodami volby je terapie betablokátory, v ojedinělých případech sinonodální reentry tachykardie a u síňových arytmií radiofrekvenční ablace.

*Diagnostické postupy:* anamnéza, 12svodové EKG, 24hodinový EKG Holter, echokardiografie, laboratorní vyšetření včetně hormonů štítnice. K ověření frekvenční reakce na zátěž provádíme ergometrii.

*Doporučené postupy:*

- sportovci se sino-nodální reentry, nepříslušnou nebo síňovou tachykardií bez přítomného organického onemocnění srdce, u kterých je zachována reakce srdeční frekvence na zátěž, a to s antiarytmickou terapií nebo bez terapie, mohou provozovat sport bez omezení
- v případě přítomného organického onemocnění srdce pouze sporty, ve kterých nejsou limitováni základním srdečním onemocněním
- pacienti po úspěšné radiofrekvenční ablaci mohou provozovat vrcholový sport bez omezení [10]

**Síňový flutter** patří mezi SV tachykardie reentry typu, kdy je odpověď komor daná aktuální propustností AV-uzlu. Jeho výskyt je více než 4krát vyšší u mužů než u žen [8]. U sportovců, zvláště během fyzické aktivity, je vysoké riziko deblokování flutteru s poměrem převodu mezi síněmi a komorami 1 : 1, s výslednými frekvencemi srdečních komor 270–280/min [9]. Síňový flutter bez současného organického onemocnění srdce je u sportovců velmi vzácný, proto je třeba aktivně pátrat po akutních nebo chronických onemocněních myokardu [10].

*EKG-obraz:* zpravidla čitelná, velmi rychlá, pravidelná aktivita síní s určitým stupněm atrioventrikulární blokády a vysokým rizikem deblokování s atrioventrikulárním převodem 1 : 1.

*Diagnostické postupy:* vzhledem k vysoké pravděpodobnosti organického onemocnění srdce musíme u pacientů se síňovým flutterem provést kompletní kardiologické vyšetření. Patří sem anamnéza, 12svodové EKG, 24hodinový EKG Holter, echokardiografie, laboratorní vyšetření včetně hormonů štítnice. K ověření frekvenční reakce na zátěž provádíme ergometrii.

*Doporučené postupy:*

- asymptomatičtí sportovci s paroxyzmálním flutterem síní s trváním epizod do 10 s mohou provozovat vrcholový sport bez omezení [9]
- sportovcům s flutterem síní bez přítomného organického onemocnění srdce, u kterých je zachována reakce srdeční frekvence na zátěž a není podávána antiarytmická terapie nebo medikují pouze farmaka blokující převod atrioventrikulárním uzlem, je možné dovolit některé druhy vrcholových sportů (*nutno vyloučit: sjezdové lyžování, plavání, potápění, automobilové závody, jízdu na kole, jízdu na koni). Zařazení do plného tréninkového procesu je možné až po 3 měsících bez recidivy flutteru síní a bez užívání antiarytmik.
- sportovci s organickým onemocněním srdce mají omezený výčet sportovních disciplín (viz výše*), a musejí splňovat podmínku nepřítomnosti paroxyzmu flutteru síní v posledních 2–4 týdnech
- sportovci bez organického onemocnění srdce, u kterých byla provedena radiofrekvenční ablace makroreentry flutteru (zpravidla ablace kavotrikuspidálního isthmu), mohou provozovat vrcholový sport bez omezení
- sportovci, u kterých je nutná antikoagulační terapie, nemohou provozovat sporty s vysokým rizikem poranění [10]

**Síňová fibrilace** je u sportovců častější než flutter síní. Více se vyskytuje u sportovců s hypertenzí a ischemickou chorobou srdeční. Etiologicky je nutné pomýšlet na tyreotoxikózu [11]. Výskyt fibrilace síní se zdá být u vrcholových sportovců vyšší než u stejně staré populace nesportujících osob [2,11]. Někteří autoři považují za příčinu vyššího výskytu fibrilace síní vysoký tonus vagu u sportovců [12] nebo vysoké množství katecholaminů [13]. Přesná příčina vzniku fibrilace síní však zůstává stále nejasná. Některé práce poukazují u sportovců na vztah mezi paroxyzmální fibrilací síní a prolapsem mitrální chlopně [14,15]. Další příčinou fibrilace síni bývá akutní perikarditida [9].

proLékaře.cz | 14.2.2026



Ve farmakoterapii se využívá klasických postupů: kontrola rytmu nebo kontrola frekvence. Kontrola frekvence u vrcholových sportovců bývá velmi problematická. Z nefarmakologických přístupů je dnes k dispozici radiofrekvenční izolace plicních žil s nebo bez kompartmentace levé srdeční síně s užitím některé trojrozměrné mapovací metody.

*EKG-obraz:* podobně jako u flutteru síní jsou nejčastější formy s rychlou odpovědí komor.

*Diagnostické postupy:* anamnéza, 12svodové EKG, 24hodinový EKG Holter, echokardiografie, laboratorní vyšetření včetně hormonů štítnice. Zpravidla se doplňuje též zátěžové EKG k ověření reakce srdeční frekvence na adrenergní zátěž.

*Doporučené postupy:*

- asymptomatičtí sportovci s paroxyzmální fibrilací síní s epizodami do 15s trvání nemají žádná omezení ve výběru disciplín
- sportovcům s paroxyzmální fibrilací síní bez přítomného organického onemocnění srdce, u kterých je zachována reakce srdeční frekvence na zátěž a z antiarytmik jsou podávány pouze blokátory převodu atrioventrikulárním uzlem, můžeme dovolit všechny druhy vrcholových sportů
- sportovci s organickým onemocněním srdce, kteří neužívají žádná nebo pouze AV uzlová antiarytmika, mají omezený výčet sportovních disciplín (viz*). Limitací je však zpravidla samo organické onemocnění srdce a nikoliv arytmie.
- sportovci podstupující antikoagulační terapii jsou vyřazeni ze sportů s vysokým rizikem úrazu
- sportovci bez organického onemocnění srdce, u kterých byla provedena radiofrekvenční ablace nebo chirurgická MAZE, mohou provozovat vrcholový sport bez omezení [10]

**Neparoxyzmální atrioventrikulární junkční tachykardie, uniklé junkční stahy, AV junkční extrasystoly** – junkční tachykardie tvoří 1 % ze všech tachykardií v dětském věku. Její výskyt u dětí do 6 měsíců je spojen s vysokou mortalitou. Vykazuje familiární výskyt. Ve vyšších věkových kategoriích se jeví jako spíše benigní a vyskytuje se vzácně. Frekvence se pohybují od 110 do 250/min [16,17].

*EKG-obraz:* tachykardie se štíhlým QRS komplexem a ventrikuloatriálním blokem. Často je velmi nepravidelná (riziko záměny za fibrilaci síní s rychlou odpovědí komor). Ojedinělé uniklé sinusové stahy umožní správnou EKG diagnostiku.

*Diagnostické postupy:* vyšetření zahrnuje zpravidla anamnézu, 12svodové EKG, echokardiografii, zátěžový test, 24hodinový EKG Holter s důrazem na zachování aktivity během pořizování záznamu. Invazivní elektrofyziologické vyšetření je rezervováno pro pacienty se symptomy nebo s velmi rychlou srdeční akcí.

*Doporučené postupy:*

- sportovce bez organického onemocnění srdce, bez symptomů, kteří mají kontrolovanou komorovou frekvenci a jejichž srdeční frekvence reaguje na zátěž podobně jako frekvence osob se sinusovým rytmem, a to s nebo bez antiarytmické terapie, mohou provozovat sporty bez omezení
- asymptomatičtí sportovci s organickým onemocněním srdce nebo nedostatečnou kontrolou frekvence komor mají limitovaný výběr sportovních disciplín (viz*)
- sportovci s nepatřičně rychlou odpovědí komor s nebo bez organického onemocnění srdce by měli být indikováni k farmakologické kontrole frekvence komor. Teprve poté mohou být řazeni do sportovních aktivit, a to v závislosti na aktuálním zdravotním stavu [10].
- asymptomatičtí jedinci s junkčními extrasystolami a uniklými junkčními stahy bez přítomného organického onemocnění srdce nemají žádné omezení.

**Atrioventrikulární nodální reentry tachykardie** (AVNRT) je arytmie založená na dualitě vedení atrioventrikulárním uzlem, které umožňuje kroužení vzruchu v AV uzlu. Tato arytmie jako jediná nepotřebuje ke své existenci ani srdeční síně ani komory. Spouštěcím impulzem jsou většinou supraventrikulární extrasystoly [18]. Jedná se o nejčastější supraventrikulární tachykardii u sportovců.

*EKG-obraz:* pravidelná tachykardie se štíhlými QRS komplexy bez patrných vln P. Pokud je P vlna patrná, je negativní ve svodech II, III, aVF (aktivace síní „zespodu“ od srdečních komor).

*Diagnostické postupy:* vyšetření zahrnuje zpravidla anamnézu, 12svodové EKG, echokardiografii, zátěžový test. Elektrofyziologické vyšetření (se současnou radiofrekvenční ablací) indikujeme u symptomatických pacientů (presynkopa, synkopa). Řada autorů indikuje elektrofyziologickou diagnostiku, která dosahuje 95% úspěšnosti s navazující radiofrekvenční ablací (99% úspěšnost a komplikace pod 1 %) jako diagnosticko-terapeutickou metodu první volby [2,19,20].

*Doporučené postupy:*

- sportovci bez organického onemocnění srdce, kteří jsou asymptomatičtí a mají terapii, která zabraňuje recidivám arytmií provokovaných zátěží, nemají žádná omezení ve volbě sportovních disciplín
- sportovci, kteří nemají SV-tachykardie indukovatelné zátěží, ale sporadicky recidivují a recidivy musí být léčeny, mohou provozovat sporty odpovídající jejich oběhovému stavu. Skupina sportovců s krátkými SVT do 15 s, asymptomatických, kdy během zátěžového testu nedochází k prodlužování epizod arytmií nemají žádná omezení.
- jedinci s presynkopou nebo synkopou nebo jinými významnými symptomy během arytmií nebo jedinci s organickým onemocněním srdce se nemohou zapojit do žádných sportovních disciplín, dokud neproběhne adekvátní léčba s následným 2–4týdenním intervalem bez recidivy arytmie. Poté mohou volit z limitovaného výběru disciplín (viz výše*).
- u sportovců po úspěšné radiofrekvenční ablaci není výběr disciplín omezen. Pokud bylo provedeno elektrofyziologické testování efektu RF ablace s izopreanlinem, je možné je zařadit do plného tréninku za několik dní po výkonu. V opačném případě je možné zařazení za 2–4 týdny od výkonu, pokud nedojde k recidivě arytmie.

**Atrioventrikulární reentry tachykardie** (AVRT) je arytmie založená na přítomnosti akcesorní dráhy, a to buď skryté, která se na udržení arytmie podílí retrográdním směrem (ventrikulo-atriálním) nebo směrem prográdně vedoucí dráhy – WPW syndrom (Wolff-Parkinson-White). Syndrom komorové preexcitace se vyskytuje u 3/1000 obyvatel [21].

Diagnosticko-terapeutický přístup a doporučení jsou pro sportovce se skrytou akcesorní dráhou, která je podkladem recipročních tachykardií, stejné jako u pacientů s AVNRT (viz výše). Jako metoda první volby se v současnosti jeví RFA (úspěšnost přerušení akcesorní dráhy nad 99 %, komplikace pod 1 %) [3,18].

Sportovci s WPW znaky (s preexcitací), kteří dosud neměli palpitace ani tachykardii a nemají organické onemocnění srdce, nemusejí být teoreticky vzato dále vyšetřováni. Dosud se však

proLékaře.cz | 14.2.2026



vedou živé diskuse o správném a bezpečném postupu u pacientů s obrazem preexcitace [22]. Výskyt náhlé srdeční smrti u sportovců s preexcitací je velmi nízký a je zpravidla vázán na přítomnost dráhy (nebo více drah) s krátkou refrakterní periodou. Přítomnost prográdně rychle vedoucí dráhy je též případným zdrojem maligních arytmií při vzniku fibrilace síní. Z těchto důvodů se i u symptomatických jedinců doporučuje elektrofyziologické vyšetření se změřením prográdní refrakterity spojky. Osoby, které prográdně převádějí na srdeční komory více než 240 impulzů/min (refrakterní perioda kratší než 250 ms) a osoby s vícečetnými akcesorními spojkami jsou poté referovány k RFA [23,24]. U osob s palpitacemi, synkopou nebo prekolapsovými stavy je elektrofyziologické vyšetření povinné a zpravidla po něm následuje RFA [10].

*EKG-obraz:* u skryté retrográdně vedoucí dráhy se vždy a u WPW-syndromu zpravidla jedná o tachykardii se štíhlým QRS-komplexem – ortodromní (90–95 % arytmií na podkladě akcesorní dráhy), kdy jsou patrné P-vlny a RP < PR.

U pacientů s WPW-syndromem může vzniknout i arytmie antidromní, (prográdně se šíří drahou, retrográdně převodním systémem pacienta) s širokým QRS-komplexem, která se zpravidla obtížně odlišuje od komorové tachykardie. Vodítkem zde může být záchyt preexcitace s aberací QRS-komplexu při sinusovém rytmu pacienta.

*Diagnostické postupy:* neinvazivní postupy zarhnují anamnézu, 12svodové EKG, zátěžový test, echokardiografii. U všech symptomatických jedinců a u jedinců s preexcitací, která přetrvává i při maximální tepové frekvenci při zátěži, je indikováno elektrofyziologické vyšetření.

*Doporučené postupy:*

- sportovci bez organického onemocnění srdce, bez anamnézy palpitací nebo prodělané tachyarytmie nejsou ve výběru sportovních disciplín omezeni, avšak u mladších osob s preexcitací se doporučuje elektrofyziologické vyšetření s měřením parametrů akcesorní dráhy
- sportovci s AVRT by měli být léčeni farmaky podle obvyklých postupů. U prográdně vedoucí dráhy se doporučuje elektrická indukce fibrilace síní s měřením nejkratších RR-intervalů mezi aberovanými QRS-komplexy při infuzi s izoprenalinem. V případě záchytu RR-intervalu pod 250ms je indikace k mapování a RFA spojky.
- sportovci s preexcitací a prodělanou epizodou fibrilace nebo flutteru síní jsou indikováni k RFA v případě záchytu frekvence komor nad 240/min (bez terapie). Sportovci s fibrilací/flutterem síní, u kterých při běžící arytmii a současné infuzi s izoprenalinem nepřesáhneme frekvenci 240/min a kteří nemají synkopu v anamnéze, mají nízké riziko náhlé srdeční smrti.
- sportovci bez organického onemocnění srdce, po úspěšné RFA akcesorní spojky, kdy není AVRT inducibilní během elektrofyziologie, mohou být bez omezení zařazeni do sportovní činnosti. Tam, kde nebyl efekt ablace ověřen stimulací při izoprenalinu, je třeba vyčkat se zahájením vrcholové sportovní aktivity 2–4 týdny [10].

## Závěr

Skupinu supraventrikulárních tachyarytmií lze považovat za spíše benigní, nicméně rozhodování o případném omezení výběru sportovních disciplín u symptomatických jedinců, jejich vyšetřování a volba případné farmakologické nebo nefarmakologické terapie jsou spojeny s celou řadou psychologických, sociálních a ekonomických problémů.

Nejčastěji se supraventrikulární arytmie u sportovců vyskytují bez organického onemocnění srdce a v terapeutických postupech se metodou 1. volby stávají nefarmakologické přístupy – radiofrekvenční ablace.

## Literatura


**1.** Josephson ME, Schibgilla VH. Athletes and arrhythmias: clinical considerations and perspectives. Eur Heart J 1996; 17: 498–509.

**2.** Link MS, Wang PJ. Estes NAM III: Cardiac arrhythmias and electrophysiologic observations in the athlete. In: Williams R (ed). The Athlete nad Heart disease. Philadelphia: Lippincott Williams nad Wilkins 1998: 197–216.

**3.** Zipes DP, Garson A Jr. 26th Bethseda Conference: Recommendations for determing eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 6: Arrhythmias. J Am Coll Cardiol 1994; 24: 892–899.

**4.** Zehender M. Meinertz T, Keul J, Just H. ECG variants and cardiac arrhythmias in athletes: clinical relevance and prognostic importance. Am Heart J 1990; 119: 1378–1391.

**5.** Maron BJ. Sudden death in young athletes. A Engl J Med 2003; 349: 1064–1075.

**6.** Olgin JE, Zipes DP. Specific arrhythmias: Diagnosis and treatment. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E (eds). Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. Philadelphia: Saunders 2005: 803–863.

**7.** Talan DA, Bauernfeind RA, Ashley WW et al. Twenty-four hours continuous ECG recordings in long-distance runners. Chest 1982; 82: 19–24.

**8.** Bellet S. Clinical disorders of the heart beat. Philadelphia: Lea and Fibinger 1963: 144–145.

**9.** Panebianco R, Coplan NL. Atrial arrhythmias in athletes. Am Heart J 1994; 127: 471–474.

**10.** Zipes DP, Ackerman MJ, Estes M et al. Task force 7: Arrhythmias. J Am Coll Cardiol 2005; 45: 1354–1363.

**11.** Furlanello F, Bertoldi A, Dallago M et al. Atrial fibrillation in elite ahtletes. J Cardiovasc Electrophysiol 1998; 9: S63–68.

**12.** Coumel P. Autonomic influences in atrial tachyarrhythmias. J Cardiovasc Electrophysiol 1996; 7: 999–1007.

**13.** Coumel P. Neural aspects of paroxysmal atrial fibrillation. In: Falk R (ed). Atrial fibrillation mechanism and management. New York: Raven Press 1992: 109–126.

**14.** Coelho A, Palileo E, Ashley W et al. Tachyarrhythmias in young athletes. J Am Call Cardiol 1986; 5: 237–243.

**15.** Jeresaty RM. Mitral valve prolaps: definition and implications in athletes. J Am Cardiol 1986; 7: 231–236.

**16.** Villain E, Vetter VL, Garcia JM et al. Evolving concepts in the management of congenital junctional ectopic tachycardia: A multicenter study. Circulation 1990; 81: 1544–1549.

**17.** Oral H, Strickberger SA. Junctional rhythms and junctional tachycardia. In: Zipes D, Kalife J (eds). Cardiac Electrophysiology: From Cell to Bedside. Philadelphia: Saunders 2004: 523–527.

**18.** Olgin JE, Zipes DP. Specific arrhythmias: diagnosis and treatment. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E (eds). Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. Philadelphia: Saunders 2005: 803–863.

**19.** Naccarelli GV, Shih J, Jalal S. Catheter ablation for the treatment of paroxysmal supraventricular tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol 1995; 82: 1718–1723.

**20.** Manolis AS, Wang PJ, Estes NA III. Radiofrequency catheter ablation for cardiac tachyarrhythmias. Ann Intern Med 1994; 121: 452–461.

**21.** Krahn AD, Klein GJ, Yee R. The approach to the atlete with Wolff–Parkinson–White Syndrome. In: Estes NAM, Salem DN, Wang PJ (eds). Sudden Cardiac Death in the Atlete. Armonk: Futura Publishing 1998: 237–252.

**22.** Pappone C, Santinelli V, Rosanio S et al. Usefulness of invasive electrophysiologic testing to stratify the risk of arrhythmic events in asymptomatic patiens with Wolff-Parkinson-White pattern: results from a large prospective long-term follow-up study. J Am Coll Cardiol 2003; 41: 239–244.

**23.** Pappone C, Santinelli V, Manguso F et al. A randomized study of prophylactic catheter ablation in asymptomatic patients with the Wolff-Parkinson-White syndrome. N Engl J Med 2003; 349: 1803–1811.

**24.** Biffi A, Pelliccia A, Verdile L et al. Long-term clinical significance of frequent and komplex ventricular tachyarrhythmias in trained athletes. J Am Cardiol 2002; 40: 446–452.



**doc. MUDr. Milan Kozák, Ph.D.**
Interní kardiologická klinika
LF MU a FN Brno, pracoviště Bohunice
mkozak@fnbrno.cz