

Možné vnější faktory ovlivňující výskyt záchvatů srdeční tachyarytmie

Jaroslav Střeščík

Geofyzikální ústav AV ČR, Boční II 1401, 141 31 Praha 4

Miroslav Mikulecký
Bratislava

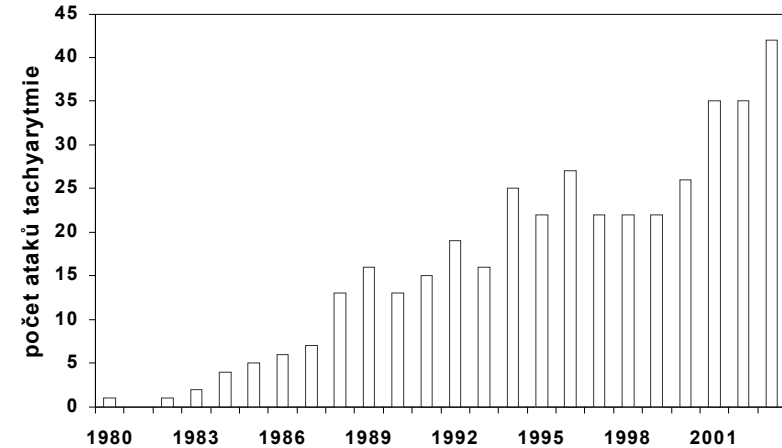
Possible external factors influencing the occurrence of heart tachyarrhythmia

Abstract: The second author recorded during 24 years nearly 400 cases when he was attacked by heart tachyarrhythmia. This appeared during the years more often, in the last year as much as three cases in a month. Only weak dependence of arrhythmia attacks on the season or on the week has been found. On the other hand, an expressive diurnal variation exists: the attacks start mostly in the second half of the night and in the afternoon. The afternoon attacks last longer. A little more attacks have been registered in days after rapid decrease of geomagnetic activity, after rapid decrease of solar activity and after increase of air temperature related to the average temperature in the season in question. There is also a slight semilunar variation with maxima near the first and the last quarter. The significance of all these dependences has been discussed. It is not high; nevertheless, it suggests that some described influences can be real.

Již Hippokrates a u nás Purkyně nabádali lékaře k tomu, aby pozorovali sami sebe, své vlastní zdraví a jeho poruchy. Tímto návodem se řídil druhý z autorů této práce, sám lékař. Protože byl často postižen srdeční tachyarytmií, zaznamenával po řadu let den, hodinu a minutu začátků a konců těchto příhod. Celkem jich za 24 let nashromáždil téměř 400. Tento materiál v první fázi (1980-1994, 127 záchvatů) sám zpracoval (Mikulecký, 1994). Zaměřil se přitom na všechny typy periodicit a spolu s A. Valachovou (Mikulecký, Valachová, 1996) pak na variace podle synodického a tropického měsíce.

Srdeční tachyarytmie, jak řecký název napovídá, je stav, kdy srdce náhle a bez zjevné příčiny podstatně zrychlí svůj tep z obvyklých 60-70 tepů za minutu na hodnoty 100 tepů a více. Toto trvá desítky minut až několik hodin a pak se tep opět náhle vrátí na původní hodnotu. Pocit je to nepříjemný, pacient se cítí obdobně, jako když srdce rychle buší z obvyklejší příčiny, např. po rychlém vyběhnutí do schodů. Jen s tím rozdílem, že za normálních podmínek se tep postupně zpomaluje a brzy se vrátí na původní hodnotu, kdežto při tachyarytmii trvá beze změny delší dobu. V závislosti na tom, jakou práci pacient vykonává, může tachyarytmie komplikovat výkon práce a v každém případě vede k únavě.

Samotná tachyarytmie není životu nebezpečná (což je vidět i z toho, že autor dokázal bez úhony sledovat výskyt tachyarytmie přes 20 let; dnes už má trvalou, standardně léčenou arytmií), znamená však jednoznačně zvýšenou zátěž pro srdce. Pokud není doprovázena jinými patologickými příznaky, zpravidla se neléčí. Uvedený pacient sám nebral k tomu účelu žádné léky, které by ovlivňovaly srdeční činnost a proto nashromážděný materiál není případným působením léků zkreslen.



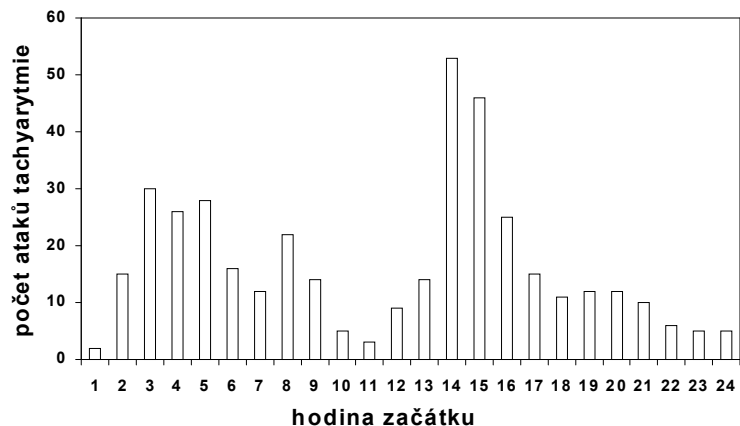
Obr. 1. Počty pozorovaných srdečních tachyarytmií v jednotlivých letech.

Na obr. 1 je názorně vidět, jak postupem let byl výskyt tachyarytmie stále častější. Zatímco se na počátku objevila tachyarytmie jen jednou do roka, ke konci období jich bylo až 40 za rok, to znamená nejméně tři do měsíce. Vzrůst není rovnoměrný, avšak korelace např. se slunečním cyklem nevyhází jednoznačně. Maximum sluneční aktivity bylo v letech 1989-91 a potom 1999-2001, kdy došlo ke zvýšení počtu atak, současně je ale obdobné zvýšení pozorováno v letech minima sluneční činnosti 1995-96.

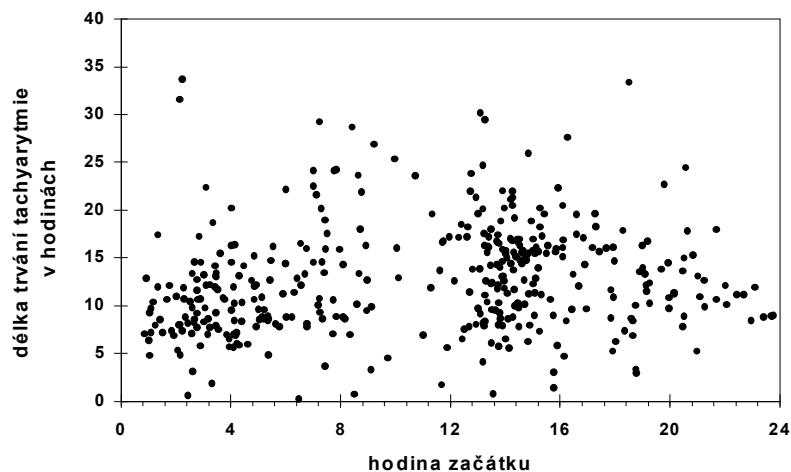
V průběhu roku počet případů tachyarytmie slabě kolísá, o něco více případů je v zimě než v létě a snad existuje i slabá půlroční vlna s maximy na začátku léta a zimy. V průběhu týdne se nejčastěji objevovala tachyarytmie v pondělí, méně v úterý, pak o něco více v dalších dnech a pak je opět pokles v sobotu. To by nasvědčovalo existenci týdenní a polotýdenní vlny, ovšem obě jen s malou amplitudou.

Výrazné je rozložení začátků tachyarytmie během dne (obr. 2). Začátky se hromadí ve dvou časových pásmech – v druhé polovině noci a odpoledne. Zdá se dokonce, že by bylo možné celý soubor rozdělit na dvě části podle času výskytu, od 00 do 12 a od 12 do 24 hodin. Ve druhé skupině je případů o něco více (asi 60%). Především v první skupině je příčina vzniku tachyarytmie zcela neznámá, protože

pacient v té době spí a není zde žádný vnější podnět (leđa děšivé sny?). Při záchvatu tachyarytmie se pacient probudí. Vzárust během 24 let pro každou tuto skupinu zvlášt (obdoba obr. 1) se mírně liší – ranní tachyarytmie rostly výrazněji až ke konci období (po roce 2000), zatímco u odpoledních nastal výrazný růst již dříve (kolem roku 1995) a pak jejich počet rostl pomaleji. Jistý rozdíl je také mezi pracovními dny a víkendy. O víkendech se maxima vzniku tachyarytmie posunují do pozdějších hodin asi o dvě hodiny. Rozložení během roku a během týdne je u obou skupin prakticky totožné. Denní rozložení konců tachyarytmií je nevýrazné vzhledem k různé délce jejich trvání.



Obr. 2. Rozložení začátků srdečních tachyarytmií během dne.

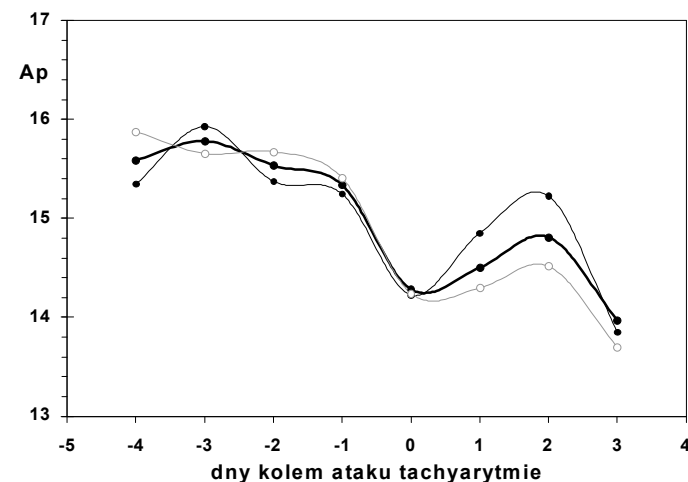


Obr. 3. Délka trvání srdeční tachyarytmie v závislosti na čase jejího začátku.

Tachyarytmie, rychlé bušení srdce, trvá od několika desítek minut až do desítek hodin. Postupem času, tedy s rostoucím věkem, se délka trvání neustále prodlužuje. V posledním roce pak nebyly výjimkou případy, kdy tachyarytmie trvala déle než 24 hodin. Protože za takových podmínek klesá význam přesného času začátku, bylo od dalšího zaznamenávání upuštěno. Jinak záznamy pokračovaly až do konce března 2004, zpracovány jsou však zde jen do konce roku 2003 (celkem 396, zbylých 13 s velmi dlouhým trváním za první tři měsíce roku 2004 nebylo použito). Trvání tachyarytmie nezávisí ani na roční době ani na dni v týdnu. Je však jistá závislost na denní době (obr. 3). Případy začínající v odpoledních hodinách trvaly ztelně déle: ranní trvaly v průměru 10 hodin, odpolední 14 hodin.

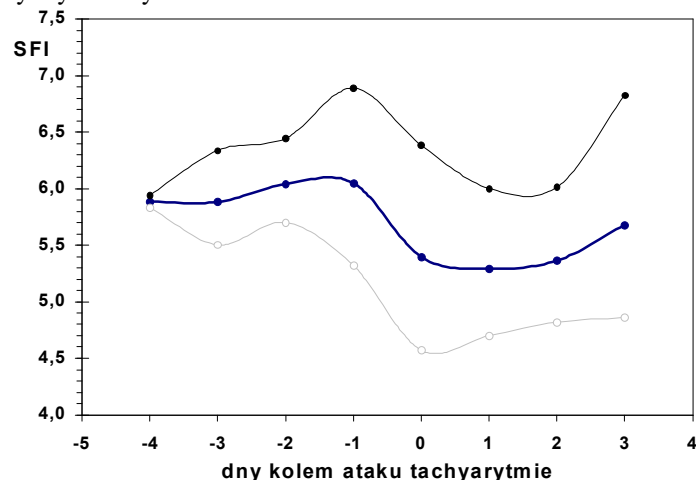
Pro studium vlivu vnějších faktorů, které podporují vznik tachyarytmie, je vhodná obrácená metoda překládání epoch. Sledujeme hodnoty parametrů vnějšího prostředí ve dnech nula, kdy došlo k záchvatu tachyarytmie, ve čtyřech dnech předcházejících a třech následujících. Všírnáme si, zda hodnoty v den záchvatu nemají v porovnání s ostatními nějaké zvláštní postavení.

Takto je na obr. 4 uveden průměrný průběh geomagnetické aktivity ve dnech v okolí dne, kdy byl pozorován výskyt tachyarytmie. V takový den došlo v průměru k výraznému snížení úrovně geomagnetické aktivity, která se v několika předcházejících dnech udržovala na stejné (vyšší) úrovni. Průběh v následujících dnech není jednoznačný, hodnoty jsou však celkově nižší. Graf byl nakreslen také zvlášt pro „ranní“ a „odpolední“ tachyarytmie, rozdíl mezi nimi není žádný. Pro graf na obr. 4 byl použit index A_p . Stejný výsledek dostaneme i pro jiné indexy, např. D_{st} , ovšem s tím, že při vyšší geomagnetické aktivitě nabývá index D_{st} hodnoty záporné a graf je tedy převrácený. Největší rozdíl v hodnotě indexu je však pozorován u indexu A_p , jak je uvedeno na obr. 4.

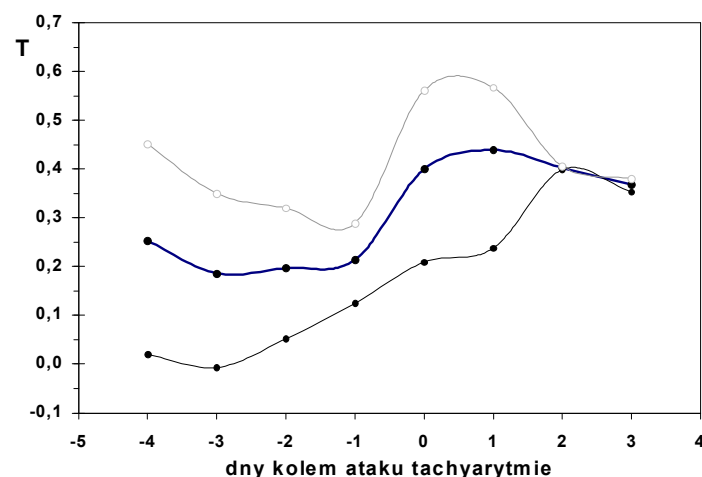


Obr. 4. Geomagnetická aktivita ve dnech v okolí dní s výskytem srdeční tachyarytmie. Silná čára – všechny případy, tmavá slabá (vlevo dole a vpravo nahore) pro případy začínající mezi 00-12 hod, šedá slabá pro 12-24 hod.

Obdobně na obr. 5 je ukázán průběh sluneční erupční aktivity daný erupčním indexem SFI (podle Kleczka). Průběh je podobný jako u geomagnetické aktivity, změna je však menší. Je však poměrně velký rozdíl mezi skupinou „ranních“ a „odpoledních“ tachyarytmií, jehož příčina je nejasná, tento rozdíl však nemusí být významný.



Obr. 5. Sluneční aktivita (sumární erupční index) ve dnech v okolí dní s výskytem srdeční tachyarytmie. Silná čára – všechny případy, tmavá slabá (nahore) pro případy začínající mezi 00-12 hod, šedá (dole) pro 12-24 hod.



Obr. 6. Odchylka průměrné denní teploty od dlouhodobého normálu ve dnech v okolí dní s výskytem srdeční tachyarytmie. Silná čára – všechny případy, tmavá slabá (dole) pro případy začínající mezi 00-12 hod, šedá pro 12-24 hod.

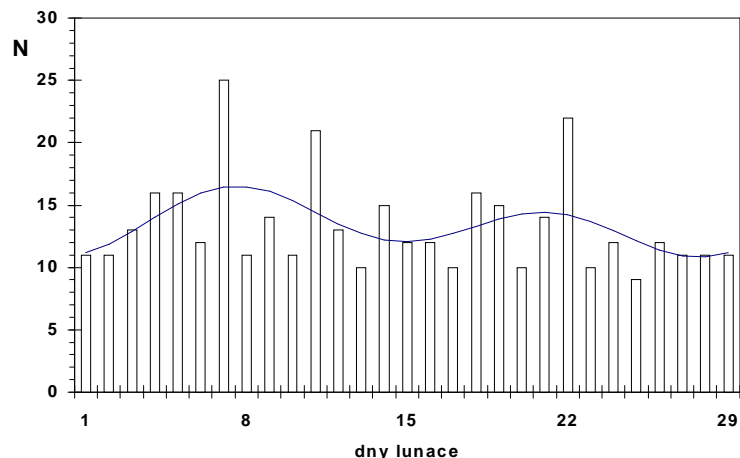
Konečně na obr. 6 je takto vynesena průběh průměrných denních teplot vzduchu v okolí dní, kdy byl pozorován výskyt tachyarytmie. Protože teplota vzduchu podstatně závisí na roční době, byly teploty pro všechny dny přepočítány tak, aby byla vyloučena tato roční variace. Jde tedy o odchylky průměrných denních teplot od dlouhodobého normálu. Tachyarytmie se objevila častěji ve dnech, kdy došlo ke zvýšení průměrné teploty v porovnání s teplotou v předcházející den, nebo v den následující. Této souvislosti si již dříve všiml sám postižený – šlo o dny s foehnem, který vane i v Bratislavě. Teploty byly brány z pražského Klementina, tachyarytmie byla sledována v Bratislavě. Proto se někdy vyskytl jednodenní posuv a maximum je mezi dny označenými 0 a 1. Krátce po vzniku tachyarytmie je pozorován opětovný pokles teplot. To znamená, že vliv mají převážně krátkodobá zvýšení teploty, ne trvalá zvýšení.

Hodnoty pro každý den uvedený na obrázku jsou vlastně průměry ze všech pozorovaných případů (zvané také uzly), jednotlivé hodnoty jsou rozloženy na svislé přímce procházející tímto uzlem. Rozptyl v jednotlivých uzlech je tak značný, že běžné statistické testování (např. pomocí Studentova t -testu) neukáže žádnou významnost. Tento rozptyl jsme snížili transformací na relativní hodnoty vztahované vždy k hodnotě v uzlu nula, kde jsme tedy položili vždy hodnotu rovnou jedné. Kosinorová regrese potom ukázala například pro index A_p významně parabolický trend s minimem právě v čase záchvatu, tedy v čase nula. Svědčí to o tom, že srdce reaguje záchvatem při přechodu ze snižování geofyzikálního parametru k jeho zvyšování, tedy v bodě jakéhosi zlomu. Pro index SFI a pro relativní teplotu vzduchu se ukázal podobný trend, ale slabší.

Výskyt srdeční tachyarytmie vykazuje také slabou lunární variaci. Již předchozí zpracování části souboru (Mikulecký, Valachová, 1996) naznačovalo existenci této variace. Kromě závislosti na měsíční fázi byla nalezena také přítomnost lunárního dne (spolu se solárním) ve 24-hodinové periodicitě ataků. Na obr. 7 je ukázán počet případů v jednotlivých dnech lunace pro celý soubor 1980-2003. I když nelze přehlédnout velký rozptyl, je patrná semilunární vlna s maximy kolem první a poslední čtvrti. Fourierovou harmonickou analýzou byla určena poloha a amplituda této vlny. Jednoduchá lunární vlna má amplitudu nepatrnou, s maximem kolem úplňku, větší amplituda se objeví u některých vyšších harmonických. Posuzujeme-li lunární variaci zvláště u případů „ranních“ se začátkem mezi 00-12 hod. a „odpoledních“ se začátkem mezi 12-24 hod., ukáže se výraznější semilunární variace u první skupiny.

Pro posouzení významnosti lunární variace rozdělíme soubor na dvě části. V první části budou dny od -3. do +3. dne kolem první a kolem poslední čtvrti, v druhé části obdobně kolem novu a úplňku. Průměr v první části je vyšší,

Studentův parametr t však nedosahuje požadovaných 1,96, což znamená, že rozdíl není významný. Přesto je takto spočtená hodnota t o něco vyšší než obdobná pro výše popsané vlivy heliogeofyzikální a meteorologické. Nelze také opomenout, že v řadě jiných dějů, jako např. výskyt infarktů či úmrtnost ze srdečních příčin, byla nalezena semilunární vlna významná a poloha jejích maxim se shodovala s polohami maxim zde na obr. 7.



Obr. 7. Lunární variace výskytu srdeční tachyarytmie (počty tachyarytmií v jednotlivých dnech lunace). 1 = nov, 8 = první čtvrt', 15 = úplněk, 22 = poslední čtvrt', 29 = 1. Vyznačena je aproximace lunární a semilunární vlnou podle Fourierovy harmonické analýzy.

Významnost lunární variace, pokud jde o variaci semilunární a tedy nabízející souvislost ze slapovou silou, lze posoudit ještě jiným způsobem. Spočítáme velikost slapové síly (lunární + solární) pro každou hodinu a z ní pak denní amplitudu slapové vlny (laicky řečeno rozdíl mezi výškou přílivu a odlivu) v daný den. Ta je největší při úplňku a při novu, nejmenší při první a poslední čtvrti. Obrácenou metodou překládání epoch dojdeme ke grafům stejného typu jako jsou na obr. 4-6. Ukázalo se, že v den výskytu tachyarytmie je amplituda slapové síly nejmenší, tedy že tento den připadá na první nebo poslední čtvrt', a ve dnech předcházejících i následujících amplitudy plynule narůstají se vzdáleností ode dne s tachyarytmií. Kosinorová regrese provedená obdobně jako pro index A_p ukázala opět významně parabolický trend s minimem právě v čase záchvatu, tedy v čase nula, tj. zde v čase první a poslední čtvrti. Svědčí to o tom, že i v tomto případě srdce reaguje záchvatem v bodě jakéhosi zlomu, zde v čase minimální denní amplitudy slapové síly. V každém případě to znamená, že lunární vliv je třeba posuzovat stejně jako jiné vlivy heliogeofyzikální.

Literatura:

- Mikulecký M. (1994): My heart, the Moon and the Sun. Proceedings „Sun, Moon and living matter“, Bratislava, p. 150-157.
 Mikulecký M, Valachová A. (1996): Lunar influence on atrial fibrillation? Braz. J. Med. Biol. Res., Vol. 29, No 8, p. 1073-1075.