

DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA TACHYKARDIÍ SE ŠIROKÝM QRS KOMPLEXEM

Luděk Haman

1. interní klinika Fakultní nemocnice v Hradci Králové,

Katedra válečného vnitřního lékařství Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany v Hradci Králové

Základní hodnocení každé tachykardie začíná šíří QRS komplexu. Nejzávažnější příčinou tachykardie se širokým QRS je komorová tachykardie (KT). Úzký QRS komplex většinou indikuje supraventrikulární tachykardii (SVT). Rozlišení mezi SVT se širokým QRS komplexem díky aberaci vedení či preexcitaci a KT je často diagnostickou výzvou. Toto rozlišení je kritické díky odlišnému přístupu k léčbě, kdy nesprávná terapie může mít vážné následky včetně smrti pacienta. Následující přehled je zaměřen na diferenciální diagnostiku, zejména pak pomocí algoritmů s hodnocením dvanáctisvodového EKG.

Klíčová slova: tachykardie, široký QRS komplex, komorová tachykardie.

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF WIDE COMPLEX TACHYCARDIA

Initial evaluation of every tachyarrhythmia begins with question whether the QRS complex is wide or narrow. Most important cause of wide complex tachycardia (WCT) is ventricular tachycardia (VT). A narrow complex usually indicates supraventricular tachycardia (SVT), however, SVT can also manifest as a WCT. Differentiation between SVT with a wide QRS due to aberrancy or preexcitation and VT often present a diagnostic challenge. The identification of the origin is critical because the treatment for each is different and improper therapy may have serious consequences. Following report is focused on differential diagnosis particularly using standard 12-lead ECG.

Key words: tachycardia, wide QRS complex, ventricular tachycardia.

Interv Akut Kardiolog 2008; 7(4): 137–141

Úvod

Základní hodnocení každé tachykardie začíná měřením šíře QRS komplexu. Nejzávažnější příčinou tachykardie se širokým QRS (wide complex tachycardia – WCT) je komorová tachykardie (KT). Úzký QRS komplex většinou indikuje supraventrikulární tachykardii (SVT), tj. tachykardii původem v síních či atrioventrikulární (AV) junkci. SVT ale také mohou mít široký QRS komplex. Rozlišení mezi SVT se širokým QRS komplexem díky aberaci vedení či preexcitaci a KT je často diagnostickou výzvou pro ošetřující lékaře. Toto rozlišení je kritické díky odlišnému přístupu k léčbě kdy nesprávná terapie může mít vážné následky včetně smrti pacienta.

Definice a mechanismy WCT

Tachykardie s úzkým QRS komplexem má šíři QRS do 120 ms, tachykardie se širokým QRS více či rovno 120 ms.

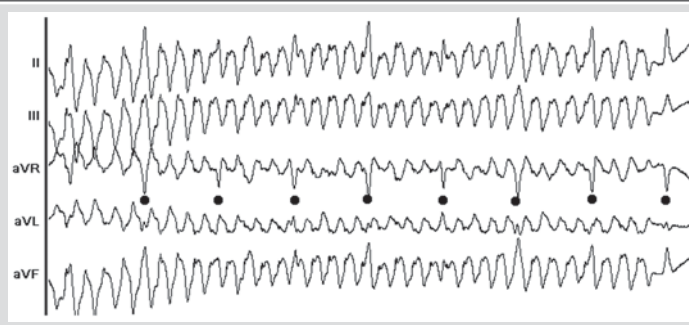
WCT je většinou způsobena komorovou arytmií/tachykardií, tzn. arytmií původem pod větvením Hisova svazku (na odděleních „emergency“ tvoří KT cca 80 % WCT)⁽¹⁾, nebo supraventrikulární arytmií s aberací komorového vedení. Tato aberace může být způsobena bloádou vedení v Tawarově raménku (preexistujícím či frekvenčně závislým), nebo vedením přes akcesorní spojkou.

Méně často může být také široký QRS komplex způsoben vzácnějšími příčinami (tabulka 1)⁽²⁾. Důležitým krokem v diferenciální diagnóze je vyloučení EKG artefaktů (třes, elektrická interference...) (obrázek 1). Předchozí podávání antiarytmické terapie (zvláště antiarytmika I. třídy jako propafenon) může vést k aberaci komorového vedení (nejčastěji při rychlejší frekvenci) zpomalením vedení His-Purkyňovým systémem, které je nejvíce vyjádřeno při rychlé tepové frekvenci. Tachykardie u nemocných se zavedeným kardiostimulátorem mohou díky komorové stimulaci taktéž vypadat jako WCT, nejčastěji s morfologií blokády

Tabulka 1. Možné příčiny tachykardie se širokým QRS komplexem

EKG artefakty
Komorová tachykardie
• monomorfní
• polymorfní
• idiopatická
Supraventrikulární tachykardie
• s aberací vedení (RBBB či LBBB), preexistujícím či frekvenčně závislým
• s vedením přes akcesorní spojkou
Proarytmický efekt antiarytmik
Komorová stimulace
Elektrolytové abnormality (zvláště hyperkalémie)
Intoxikace tricyklickými antidepresivy

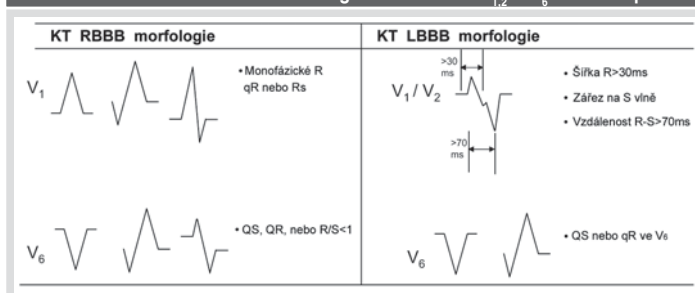
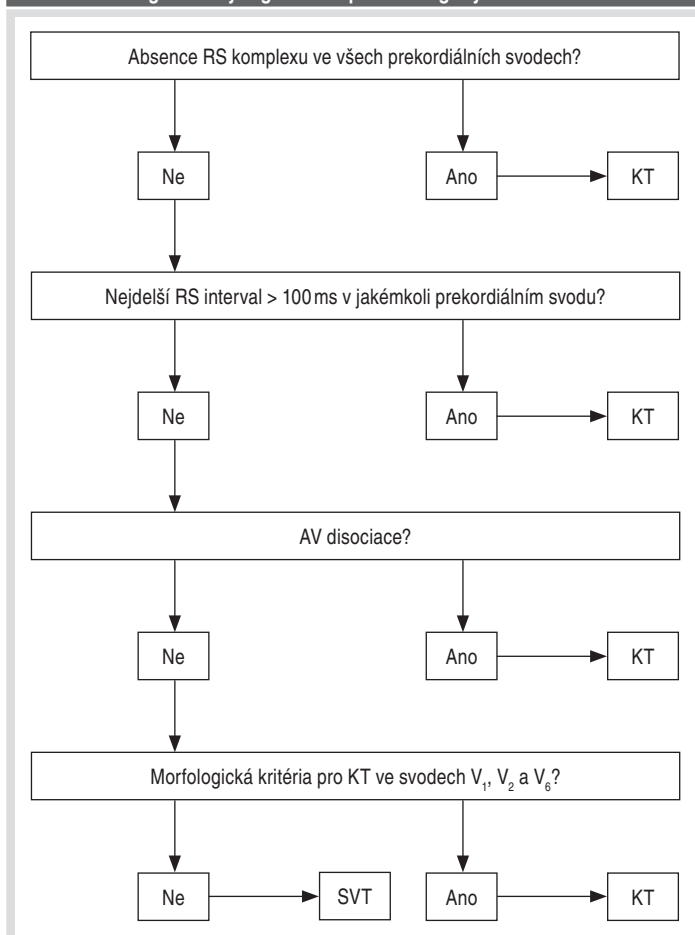
Obrázek 1. Obraz WCT způsobený pohybovými artefakty (základní QRS komplexy sinusového rytmu označeny černou tečkou)



MUDr. Luděk Haman, Ph.D.

1. interní klinika Fakultní nemocnice, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
e-mail: haman@fnhk.cz

Článek přijat redakcí: 31. 7. 2008
Článek přijat po přepracování: 15. 8. 2008
Článek přijat k publikaci: 31. 8. 2008

Obrázek 2. Charakteristické morfologie ve svodech V_1 , V_2 a V_6 svědčící pro KTObrázek 3. Diagnostický algoritmus podle Brugada a kol.⁽³⁾

levého Tawarova raménka (left bundle branch block – LBBB). Dalšími příčinami WCT mohou být změny vyvolané výraznou hyperkalémií, předávkováním tricyklickými antidepresivy či výraznou ST elevací (způsobující fúzi QRS komplexu s T vlnou) při anteroseptálním STEMI.

Diagnóza

V emergentní situaci je většinou nemožné odebrat anamnézu, provést detailní fyzikální vyšetření a porovnat předchozí EKG křivky. V případě relativně stabilního pacienta s WCT jsou ale výše zmíněná data velmi přínosná.

Správná diagnóza začíná zhodnocením anamnézy. Při anamnéze ischemické choroby srdeční, zvláště u nemocných po infarktu myokardu, je KT pravděpodobnější než SVT. Neméně důležité je zhodnocení předchozí terapie, jako užívání antiarytmik či dalších léků (tricyklická antidepresiva).

Věk není spolehlivým faktorem při odlišení SVT od KT, obojí se může objevit jak u mladších, tak u starších nemocných. Pokud nemocný udává záchvaty bušení srdce s několikaletou anamnézou obtíží (eventuálně i terminovatelné pomocí vagových manévrů), je pravděpodobnější SVT. Doprovodné symptomy (palpita-

ce, dušnost, bolesti hlavy, bolesti na hrudi, slabost) nejsou specifické pro jednotlivé arytmie. Velmi důležité je, že hemodynamická stabilita nevylučuje KT.

Při fyzikálním vyšetření mohou být přítomny klinické známky AV disociace. Nejlépe hodnotitelná je přítomnost nepravidelné výrazné síňové vlny v jugulárním pulzu (při nezávislé akci síní a komor se síně občas stáhnou proti zavřeným AV chlopním, což vede k výrazné zpětné vlně až do jugulárních žil). Další známky jako variabilní intenzita první ozvy či kolísání systolického tlaku jsou hůře identifikovatelné.

Pomocná vyšetření, jako rtg srdce a plic a UZ srdce, mohou odhalit možné strukturální postižení srdce, což vede poté k favorizaci diagnózy KT.

Diagnóza – EKG

Systematická a pečlivá analýza 12svodového EKG je základem v diagnostice WCT u hemodynamicky stabilních pacientů. Analýza předchozích EKG křivek, frekvence, pravidelnosti, šířky a morfologie QRS a hodnocení AV disociace většinou povede k odhalení etiologie WCT.

Pouze hodnocení všech 12 svodů může vést ke správné diagnóze. V některých svodech totiž může mít WCT relativně úzký QRS komplex, což limituje přesnost diagnózy z klasického telemetrického monitorování (1–3 svody).

Hodnocení předchozích EKG křivek (zvláště se sinusovým rytmem) je výraznou pomocí v diagnóze. Může přinést důkaz o preexistující blokádě vedení (LBBB či RBBB), o strukturálním onemocnění srdce při přítomnosti známek infarktu myokardu či o přítomnosti akcesorní spojky s komorovou preexcitací.

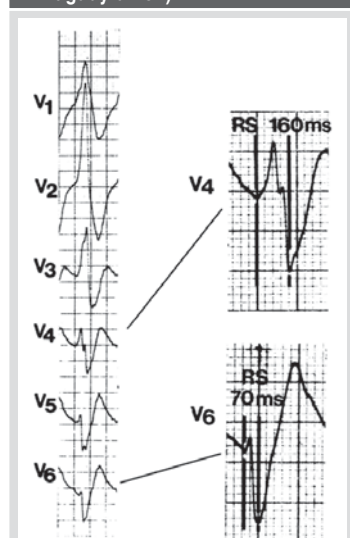
Frekvence většinou není přínosným kritériem. Jak SVT, tak KT se mohou pohybovat v širokém rozmezí.

Přínosnějším kritériem je pravidelnost. Komorová tachykardie, paroxysmální SVT či flutter síní (deblokovaný či s blokem 2:1) jsou většinou velmi pravidelné arytmie, zatímco nepravidelná WCT je nejčastěji fibrilace síní s aberací vedení či vedením přes akcesorní spojku. Nicméně i některé KT mohou být nepravidelné – polymorfní KT či KT typu torsade de pointes. Tyto KT však mají charakteristickou morfologii, většinou nejsou hemodynamicky tolerované a vyžadují neodkladnou intervenci.

Přítomnost AV disociace – vzájemně nezávislé síňové a komorové aktivity je vysoce diagnostická pro KT. Nicméně některé KT (cca 40%) mohou mít přítomnou určitou formu VA vedení, zvláště u pomalejších KT. Taktéž přítomnost další arytmie na úrovni síní, nejčastěji fibrilace síní, znemožní hodnocení AV disociace.

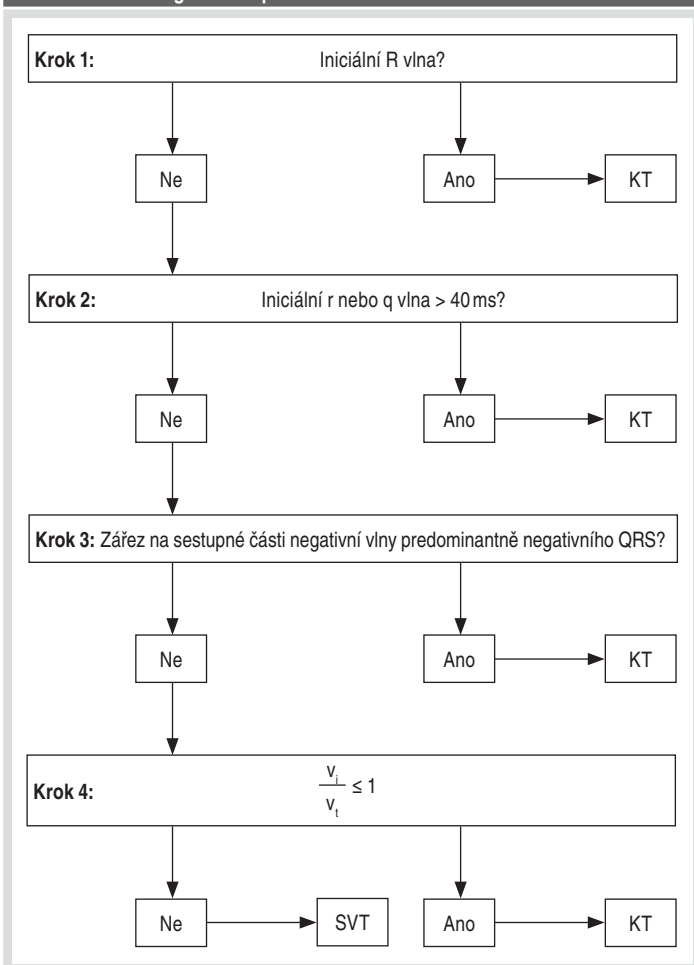
Pokud je základním rytmem na síních sinusový rytmus, tak při AV disociaci mohou být na EKG viditelné splynulé či uchvácené stahy (fusion or capture beats). Splynulé stahy jsou výsledkem simultánní aktivace komorového myokardu, kdy jeden impulz vzniká v síních a je veden His-Purkyňovým systémem a druhý vzniká v komorách jako součást KT. Uchvácený stah, vznikající v pravé síní a vedený His-Purkyňovým systémem, má morfologii sinusového komplexu.

Šířka QRS nad 160 ms u WCT s LBBB morfologií a nad 140 ms u RBBB-WCT vede spíše k diagnóze KT. Nicméně aberované SVT

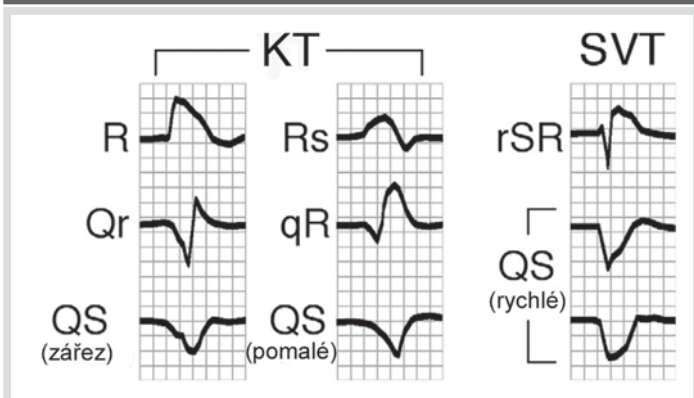
Obrázek 4. Hodnocení RS komplexu v prekordiálních svodech (převzato z Brugada a kol.)⁽³⁾

Legenda: Měření nejširší RS interval, od začátku R vlny do nejhlubší části S vlny (nadír).

Obrázek 5. aVR algoritmus podle Vereckei a kol.



Obrázek 6. Reprezentativní obrázky QRS morfologií v aVR svodu podle Vereckei a kol.

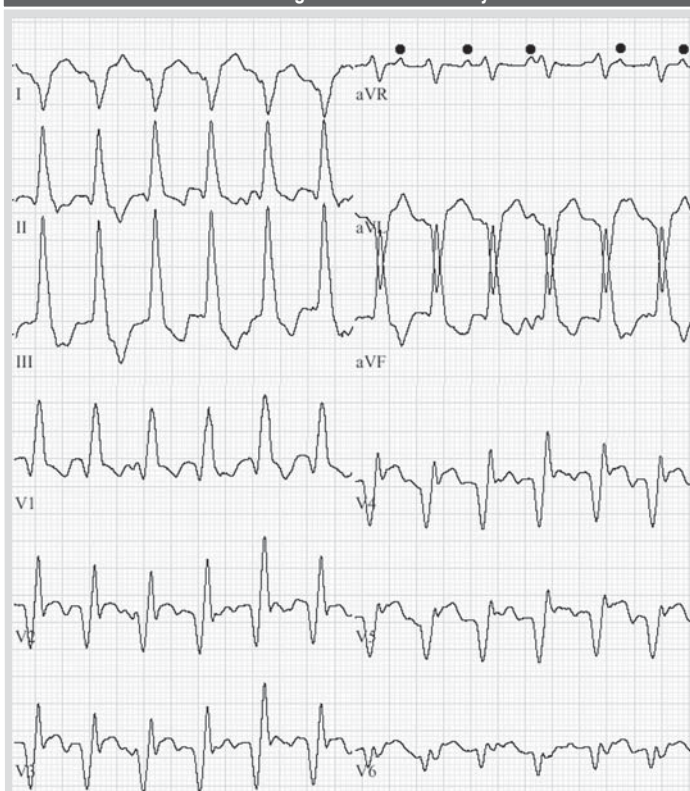


(zvláště při předchozím užívání antiarytmik) i preexcitované SVT mohou mít také širší QRS. Na druhou stranu idiopatické KT či KT vznikající v interventrikulárním septu mohou mít širší QRS pod 140 ms.

Přítomnost QR komplexu (ve stejných svodech jako q vlna za sinusového rytmu) je typická pro KT u pacientů po infarktu myokardu s lokální poruchou kinetiky (pokud není za sinusového rytmu přítomna stejná QR morfologie).

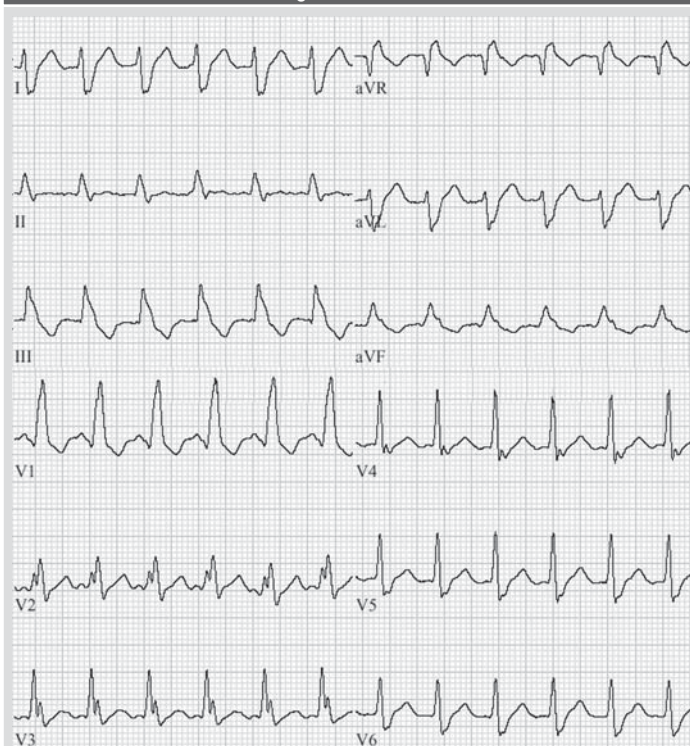
Pokud jsou všechny QRS komplexy v prekordiálních svodech pozitivní či negativní (pozitivní či negativní konkordance), je KT vysoce pravděpodobná. Negativní konkordance je diagnostická pro KT s exitem reentry okruhu nejčastěji v apikální části levé komory. Pozitivní konkordance je diagnostická pro KT s exitem v posterobazální části levé komory, ale může se objevit i u preexcitované arytmie při akcesorní spojení ústící na posteriorní až laterální stěnu levé komory.

Obrázek 7. WCT RBBB morfologie – komorová tachykardie



Legenda: Při použití Brugada algoritmu je diagnóza KT správně určena již v prvním kroku – v žádném z prekordiálních svodů není přítomen RS komplex. Algoritmus aVR určuje diagnózu správně ve druhém kroku – iniciální r vlna > 40 ms. Důležitým potvrzením diagnózy je nález „AV disociace“, nejlépe viditelný ve svodu aVR (tečkou označena retrogradně vedená P vlna s Wenckebachovským převodem 4:3).

Obrázek 8. WCT RBBB morfologie – SVT s aberací vedení



Legenda: Při použití Brugada algoritmu je diagnóza SVT správně stanovena s využitím morfologických kritérií ve 4. kroku (RS komplex je přítomen ve svodech V_{4-6} , je kratší než 100 ms, není zjevná AV disociace, ve svodu V_1 je sice qR, ale ve svodu V_2 trifázický komplex rSR, ve svodu V_6 $R/S > 1$). Algoritmus aVR určuje diagnózu správně také ve 4. kroku (není iniciální R vlna, iniciální q vlna je menší než 40 ms, nejsou zářezy na sestupné části, poměr v_i/v_t je větší než 1: $v_i = 0,4$, $v_t = 0,3$).

Pokud impulz vzniká v komorách, tak je osa QRS komplexu ve frontální rovině často abnormální, v závislosti na místě vzniku KT. Výrazná deviace osy doleva

při WCT RBBB morfologie napovídá spíše komorové etiologii (substrát na spodní stěně levé komory). Naopak výrazná deviace doprava při WCT LBBB morfologie napovídá spíše komorové tachykardii z výtokového traktu pravé komory.

Rozdíly mezi KT a SVT s aberací jsou většinou posuzovány určitou charakteristickou morfologií ve svodech $V_{1,2}$ a V_6 (obrázek 2). KT s RBBB morfologií je pravděpodobná, pokud je ve svodech $V_{1,2}$ monofázický či bifázický QRS komplex a ve svodu V_6 rS ($R/S < 1$) či QS. KT s LBBB morfologií je pravděpodobná, pokud je ve svodech $V_{1,2}$ R vlna širší než 30 ms, RS interval (měřený od začátku QRS komplexu do nejnižšího bodu S vlny) větší než 70 ms a ve svodu V_6 je QS či qR.

Některé EKG známky jsou vysoce specifické (pozitivní či negativní konkordance, AV disociace). Morfologická kritéria však mají senzitivitu i specifitu limitovanou, a proto většinou nejsou používána samostatně, ale spíše jako součást diagnostických algoritmů.

Diagnostické algoritmy

Nejpoužívanější algoritmus Brugady a kol.⁽³⁾ z roku 1991 používá v rozlišení KT od SVT 4 kroky (obrázek 3). Při hodnocení 554 WCT (diagnózy potvrzeny elektrofyziologickým vyšetřením) autoři referují senzitivitu 98,7 % a specifitu 96,5 % v odlišení SVT s aberací od KT. Absence RS komplexu (obrázek 4) ve všech prekordiálních svodech či jeho šíře nad 100 ms je snadno identifikovatelná a je vysoce specifická pro KT. Pokud je šíře RS komplexu menší než 100 ms, je dalším krokem hodnocení AV disociace. Pokud není prokázána, jsou v dalším kroku hodnocena morfologická kritéria ve svodech $V_{1,2}$ a V_6 (obrázek 2).

I když je Brugada algoritmus nejpoužívanější a nejvíce citovaný, má řadu limitací. Autory byli vyloučeni pacienti užívající antiarytmickou medikaci, algoritmus taktéž selhává u pacientů s preexcitovanými WCT, problematické může být i hodnocení pacientů s idiopatickými KT.

Obrázek 9. WCT LBBB morfologie – komorová tachykardie



Legenda: Při použití Brugada algoritmu je diagnóza KT správně určena již v prvním kroku – v žádném z prekordiálních svodů není přítomen RS komplex. Algoritmus aVR určuje diagnózu správně ve druhém kroku – iniciální r vlna > 40 ms (cca 60 ms). Je taktéž naznačen zářez na sestupném raménku S vlny.

Novější algoritmus publikoval Verecke a kol.⁽⁴⁾ v roce 2007, který byl následně zjednodušen na hodnocení pouze svodu aVR v roce 2008⁽⁵⁾. Na souboru 483 WCT tachykardií (diagnóza taktéž potvrzena elektrofyziologickým vyšetřením) referují vyšší specifitu i senzitivitu než Brugada algoritmus (přičemž nedosáhli jeho publikovaných hodnot přesnosti). Ve svodu aVR hodnotí algoritmus (obrázek 5) v prvním kroku přítomnost iniciální R vlny, dále pak šířku iniciální r či q vlny (nad 40 ms), poté zářezy na sestupné vlně predominantně negativního QRS komplexu a nakonec poměr rychlosti komorové aktivace v_i/v_t , kdy se měří vertikální pohyb v milivoltech během iniciálních a terminálních 40 ms QRS komplexu. Pokud je kritérium 1–3 pozitivní, je diagnostikována KT. Pokud ne, poté v kroku 4 poměr v_i/v_t větší než 1 vede k SVT a poměr menší či rovný 1 vede ke KT. Reprezentativní obrázky QRS morfologií v aVR svodu ukazuje obrázek 6. Stejně jako Brugada algoritmus má i tento algoritmus limitace v rozlišení preexcitovaných tachykardií a idiopatických KT.

Příklady WCT tachykardií RBBB a LBBB morfologie s určením diagnózy pomocí obou algoritmů jsou ukázány na obrázcích 7–11.

Léčba

V případě hemodynamicky nestabilního pacienta s WCT jakékoliv etiologie je léčbou volby elektrická kardioverze. V případě bezpulsové WCT či při degeneraci do fibrilace komor platí postup dle standardů rozšířené resuscitační péče.

V případě hemodynamické stability musí být WCT považována za KT, dokud není prokázáno jinak. Po vyloučení KT je možné postupovat ve standardní terapii pro SVT – vagové manévry, léky blokující AV uzel (adenozin, betablokátory).

Obrázek 10. WCT LBBB morfologie – SVT s aberací vedení



Legenda: Při použití Brugada algoritmu je diagnóza SVT správně stanovena s využitím morfologických kritérií ve 4. kroku (RS komplex je přítomen ve svodech $V_{1,2}$, je kratší než 100 ms, není zjevná AV disociace, ve svodu $V_{1,2}$ je r kratší než 30 ms, rS je kratší než 70 ms, nejsou zářezy na S vlně, ve svodu V_6 není QS či qR). Algoritmus aVR určuje diagnózu mylně jako KT ve 2. až 4. kroku (není iniciální R vlna, iniciální r vlna je cca 60 ms, na descendantní větvi je zářez a poměr je menší než 1: $v_i = 0,1$, $v_t = 0,4$). Chybné určení pomocí aVR algoritmu je pravděpodobně u tohoto pacienta s aberovanou AV nodální reentry tachykardií způsobeno přítomným strukturálním onemocněním – jednalo se o nemocného po infarktu myokardu se závažnou dysfunkcí levé komory. Zde tedy tento algoritmus spíše svědčí pro strukturální změny v myokardu, díky kterým nedokázal odlišit SVT od KT.

V případě preexcitované arytmie je zapotřebí se vyvarovat podávání verapamilu a digitalisu, protože mohou urychlit vedení akcesorní spojkou a vést k rychlé komorové odpovědi s hypotenzí či zástavou oběhu. Amiodaron je lék volby pro komorové tachykardie i WCT neznámé etiologie. Pokud základní antiarytmická terapie nevedla k terminaci arytmie a nebyla odhalena reverzibilní příčina, je nejvýhodnější (než kombinovat antiarytmika) provést elektrickou kardioverzi.

Závěr

Použití morfologických kritérií a algoritmů je v diferenciální diagnostice WCT vysoce přínosné, i když všechny metody i algoritmy mohou špatně určit až 10 % všech WCT (zejména se jedná o preexcitované tachykardie, idiopatické KT, bundle branch reentry KT). Je proto nanejvýše nutné léčit všechny WCT jako KT, pokud není definitivně stanovena diagnóza SVT. Je menší chybou léčit některé SVT jako KT, než léčit KT jako SVT s možností fatálních konsekvencí. K definitivní diagnóze je zapotřebí komplexní přístup (anamnéza, předchozí EKG, průkaz strukturálního onemocnění) včetně elektrofyzilogického vyšetření s eventuální následnou terapií pomocí katetrizační ablace či implantace ICD.

Literatura

1. Wellens HJJ, Conover M. Wide QRS tachycardia. In: Wellens HJJ, Conover M. The ECG in emergency decision making. 2nd ed. St Louis, Missouri: Saunders Elsevier, 2006: 128–157.
2. Goldberger ZD, Rho RW, Page RL. Approach to the diagnosis and initial management of the stable adult patient with a wide complex tachycardia. Am J Cardiol 2008; 101: 1456–1466.
3. Brugada P, Brugada J, Mont L, Smeets J, Andries E. A new approach to the differential diagnosis of a regular tachycardia with a wide QRS complex. Circulation 1991; 83: 1649–1659.

Obrázek 11. WCT s morfologií pozitivní konkordance – fibrilace síní s vedením přes akcesorní spojkou



Legenda: Oba algoritmy mylně stanoví diagnózu KT. Brugada algoritmus již v 1. kroku díky nepřítomnosti RS komplexu, algoritmus aVR od 2. kroku taktéž vede ke KT (Qr komplex, Q širší než 40 ms se zářezem v sestupné části, poměr je menší než 1: $v_1 = 0,1$, $v_2 = 0,5$).

Ke správné diagnóze povede pečlivé hodnocení pravidelnosti – mírně nepravidelné RR intervaly naznačují možnost fibrilace síní, pozitivní konkordance v prekordiálních svodech je krom KT také možná u akcesorní spojky ústící na laterální stěnu levé komory (čemuž nasvědčuje i negativní delta vlna ve svodech I a aVL).

4. Verecke A, Duray G, Szenasi G, Altemose GT, Miller JM. Application of a new algorithm in the differential diagnosis of wide QRS complex tachycardia. Eur Heart J 2007; 28: 589–600.
5. Verecke A, Duray G, Szenasi G, Altemose GT, Miller JM. New algorithm using only lead aVR for differential diagnosis of wide QRS complex tachycardia. Heart Rhythm 2008; 5: 89–98.