

Elektrokardiogram u akutního infarktu myokardu s reperfuzí: Co s Q kmity a jejich dynamikou v dnešní době?

J. Šochman

Klinika kardiologie IKEM, Praha, přednosta prof. MUDr. Josef Kautzner, CSc., FESC

Souhrn: Formování Q kmitů u nemocných s infarktem myokardu obsahujícím v elektrokardiogramu prvotně nález ST elevací byla již dříve věnována velká pozornost. Méně se však vědělo o tom, že Q kmity nemusí být trvalým znakem a že u některých nemocných mohou mizet nebo se mohou kvantitativně zmenšovat. Kmit Q byl po přechodnou dobu chápán významově jako transmuralita převážně neviabilních struktur v myokardu (jizvy nebo fibróza). V dnešní době existuje velmi dokonalá metoda rekanalizace infarktové tepny a moderními metodami je nesporně doloženo, že i neměnný kmit Q ještě nemusí znamenat ztrátu viability myokardu. Úspěšná rekanalizace infarktové tepny vedla již v éře trombolytické léčby k vytvoření specifického elektrokardiografického obrazu u nemocných s docílenou rekanalizací tepny či reperfuzí příslušného myokardiálního segmentu. Hlavními znaky byl úbytek Q kmitů a případný nárůst R kmitů v elektrokardiografických svodech odrážejících danou ischemickou příhodu. Tento přehled problematiky uvedený význam kmitu Q v EKG potvrzuje. Je proto jen s podivem, že se v dnešní etapě moderní kardiologie na daný problém poněkud zapomíná.

Klíčová slova: reperfuze – elektrokardiogram – Q kmity – viabilita myokardu

The electrocardiogram in acute myocardial infarction with reperfusion: current concepts regarding Q waves and their dynamics

Summary: The formation of Q waves in patients with myocardial infarction with primary ECG – documented ST elevations has been the subject of considerable attention. Less widely known, however, has been the fact that Q waves need not be a permanent feature and may disappear or decrease in quantity in some patients. For some time, the Q wave was perceived as a transmural extent of predominantly non-viable myocardial structures (scars or fibrosis). A most effective method for infarct-related artery recanalization is now available and the latest techniques have demonstrated beyond any doubt that even an invariable Q wave need not necessarily indicate loss of myocardial viability. Even in the era of thrombolysis, successful recanalization of an infarct-related artery led to a specific ECG pattern in patients undergoing artery recanalization or reperfusion of the corresponding myocardial segment. The main features included a decrease in Q waves and, possibly, an increase in R waves in the ECG leads reflecting the respective ischemic events. This overview provides evidence of the significance of the Q wave in the ECG. It therefore comes as a surprise that modern cardiology has given so little attention to the above facts.

Key words: reperfusion – electrocardiogram – Q waves – myocardial viability

Úvod

Současná klinická praxe léčby akutních koronárních syndromů se dnes dostala do polohy naprosto převažující katetrizační léčby. Ozřejmění nálezu na věnčitých tepnách umožňuje nejen identifikaci klíčové léze, která je za danou příhodu odpovědná, ale umožňuje i rozhodnutí o okamžitém vedení léčby a současně pomáhá identifikovat rizikovost nemocného

pro další časové období ve vztahu ke zjištěné funkci levé komory a nálezu na ostatních koronárních tepnách. Ze skupiny nemocných s akutními koronárními syndromy tvoří zvláštní podskupinu nemocní s příhodami provázenými elevací úseků ST v elektrokardiogramu. Tito nemocní byli vždy, a to i z historického pohledu, bráni jako nejrizikovější a byla u nich užívána ta nejagresivnější

léčba z arzenálu kardiologických terapeutických možností. V dnešní době je to téměř vždy přímé zavedení stentu do daného úseku věnčité tepny. Při užití dalších moderních doplňků, u nichž přitom nerozhoduje ani druh stentu ani následná farmakoterapie, nemocný je na úrovni cévního kompartmentu v rámci tohoto akutního období „vyléčen“ s úspěšností, která přesahuje 90 %.

Myokardiální kompartment je během hospitalizace posouzen rutinně většinou jen echokardiograficky a výhradně v případě dalších požadavků se zvažují další doplňková vyšetření. Tato vyšetření jsou v podstatě směřována pouze k objasnění indikace možné intervenční léčby v jiném koronárním segmentu, případně k indikaci chirurgického výkonu, a zde vyvstává otázka, zda je určitý segment viabilní, či naopak nebo jestli je možno doložit ischemií indukovanou poruchu kinetiky. Jiným důvodem provádění těchto metod může být výzkum. Do kategorie uvedených metod lze zařadit dle zvyklostí různých kardiologických pracovišť různé echokardiografické metody (zátěžové na detekci ischemie, cílené na viabilitu apod), izotopové metody nebo magnetickou rezonanci. Zcela se v této souvislosti zapomíná na význam elektrokardiografie, která má rovněž informativní význam, a navíc je nejdostupnější metodou vůbec. Pochopitelnou podmínkou je, že elektrokardiogram nesmí být modifikován specifickými nálezy, mezi které patří blokády Tawarových ramének, preexcitace, hypertrofie levé komory a jiné situace, které nedovolují křivku dobře interpretovat. Rozhodující význam spočívá v porovnání křivky z okamžiku příjetí s křivkou pozdní, většinou z období prvé ambulantní kontroly. Pokud není klinické rozhodování vedeno udávanými obtížemi ze strany nemocného diktováno časem, má určitý význam právě tato oddálená křivka. Význam ústupu ST elevací je všeobecně pochopen a bude zde jen stručně zmíněn. Toto sdělení je zaměřeno na pozapomenutý význam změna Q kmitů.

Klasické formování EKG u infarktu s ST elevacemi

U nemocných s akutním koronárním syndromem a elevací úseků ST dochází až na malé výjimky vždy k formování Q kmitu. Toto, dnes již klasické dogma vycházelo z přiroze-

ného vývoje křivky a nebylo ani příliš dotčeno epochou trombolytické léčby u akutního infarktu myokardu. V době této farmakologicky indukované rekanalizace tzv. „infarktové tepny“ se největší pozornost upírala výhradně na elevované ST úseky: jejich pokles měl signalizovat rekanalizaci, zejména pokud byl vyjádřen další elektrokardiografický moment, a tím byl doložený běh akcelerovaného idioventrikulárního rytmu [1]. Později se však tento nálezný upřesnil do té podoby, že daný pokles ST úseku, případně jeho plný návrat do izoelektrické linie, by měl být posuzován až v odstupu více dnů, ne-li týdnů. Okamžik rekanalizace může totiž být naopak spojen s přechodným zvýšením primárně elevovaných ST úseků [2]. Proto byl dříve kladen velký důraz i na hodnocení dalších proměnných, které sloužily jako neinvazivní a nepřímý ukazatel rekanalizace/reperfúze [3]. Prvá pozorování stran chování ST úseků byla dokonce zatížena velkou chybou, která se týkala metodiky měření. Přesnější posuzování kvalitativního i kvantitativního chování ST úseků umožnila až jakási kalibrace na junkční bod J (nejvýhodnější je zřejmě elevace ST úseku v J bodu, nebo 20 ms po něm) [4]. Z časového odstupu se nyní zdá, že elevace ST úseků znamená ztrátu akčního potenciálu a značné prodloužení transmuralního vedení vzruchu mezi subendokardiální a subepikardiální oblastí [5]. Hlavní dopad nálezu zvýšených ST úseků je tedy u úplného uzávěru věnčité tepny a převážně tam, kde je tento uzávěr trvalý, tj. nepřechází do spontánní rekanalizace [6]. Pro chápání významu efektivní reperfúze je nezbytné, aby měřitelný pokles ST úseku dosáhl nejméně 50 % výchozího stavu [7]. Výsledný kmit Q pak byl pouze s různými rozpaky popisován a měřen (trvání a amplituda), až nakonec velkou úlevu přineslo zjištění, že Q kmit vůbec nemusí znamenat transmuralitu. Tím poněkud pozor-

nost na tento úsek QRS komplexu opadla, i když právě dynamika změn Q a dále i R kmitů má nepopiratelný význam, alespoň v poloze základní orientace.

Význam změn Q kmitů

Vytvoření Q kmitů v elektrokardiografické oblasti, která odráží ischemickou zónu levé komory srdeční v prvních hodinách až dnech po vzniku akutního infarktu myokardu, ještě nemusí být neměnným jevem. Prvá klinická pozorování přinesla poznatek, že během několika týdnů po okamžiku infarktu mohou Q kmit postupně mizet, anebo se alespoň zmenšovat. Četnost tohoto jevu nebyla nijak vysoká a byla udávána v rozmezí 10–25 % [8–11]. Je však nutno uvážit, že řada pozorování pochází ze souborů, v nichž byla nekonstantní příměs tzv. spontánní rekanalizace infarktové tepny, nebo ze souborů nemocných, u nichž byla použita trombolytická léčba. Pro hrubou představu, spontánní rekanalizaci lze očekávat přibližně ve 25 % případů (v našem iniciálním pozorování jsme tento jev pozorovali ve více než 30 % případů za využití koronární angiografie) a indukovaná rekanalizace po trombolytické léčbě činí jen asi kolem 60 %; v žádném případě tedy tato čísla nemohou soupeřit s procentem rekanalizací dosažených mechanickou léčbou (zde je možno se teoreticky pohybovat v rozmezí 95–98 %). V dnešní době však není dynamika Q kmitů v této souvislosti intenzivně sledována, a to ani navzdory tomu, že existuje funkční korelát. V korelaci s izotopovými metodami (redistribuční test s ^{201}Tl) je popsán úbytek Q kmitů v infarzované oblasti ve 12svodovém EKG jako známka funkčního zlepšení. Zvláště významné je toto zjištění v odstupu 1 roku od koronární příhody [12]. Poměrně vzácné je patologickoanatomické pozorování, které naznačuje, že regrese Q kmitů je spojena jen s malým myokardiálním po-

škozením převážně v subendokardiální oblasti [13]. U skupiny nemocných s postižením přední stěny levé komory, která je elektrokardiograficky lépe „čitelná“ a obsahuje současně doložený úbytek Q kmitů, se vyznačuje menším rozsahem nekrózy a větším výskytem funkčního reverzibilního poškození myokardu typu omračení [14]. Úplné vymizení dříve přítomných Q kmitů signalizuje zlepšení ejekční frakce levé komory [10,11]. V případě, že kmity Q nezmizí, ale pouze se zmenší jejich voltáž nebo šířka, je rovněž pozorován příznivý dopad na funkci komory [9]. Úbytek či ústup Q kmitů tak znamená v dnešním pojetí návrat viability do míst, která byla funkčně otřesena proběhlou příhodou [15]. Problematice tohoto velmi zajímavého jevu byla věnována pozornost i v naší literatuře: přitom byl rovněž pozorován funkční dopad [16,17]. V ojedinělém případě byla pozorována i úplná úprava funkce levé komory se zdůrazněním toho prvku, že v tomto konkrétním případě byla známá funkce levé komory ještě z období před infarktem myokardu [18]. Pochopitelně se zde v dalších úvahách nabízí logický vztah uvedených změn k mortalitě: tento vztah však není uváděn, protože většinou je nutno vztahovat epidemiologické parametry k určité konkrétní číselné hodnotě, a tou bývá ejekční frakce levé komory. Ale i v dnešní době mají elektrokardiografické metody vycházející z QRS komplexu, resp. z Q podílu význam, zejména když magnetickou rezonancí je zcela odstraněn chybný názor, že Q kmit znamená ztracenou viabilitu myokardu [19]. Do podobného postavení se dostává i SPECT u nemocných s akutním infarktem myokardu [20].

Význam jiných elektrokardiografických proměnných

Je vcelku snadno pochopitelné, že nelze celou problematiku shrnout pouze na dynamiku ST úseku a mor-

fometrii Q kmitů. V každém případě je na tomto poli nejvíce poznatků. Existují práce, které se zaměřují i na jiné elektrokardiografické proměnné, ale jejich výsledky nejsou zcela jednoznačně zhodnoceny. V tomto sdělení jsou zcela jasně vyloučeny rozporuplné nálezy, a spíše jsou zmíněny práce, která zapadají do kontextu dříve uvedených proměnných. Je známo již více než 30 let, že tam, kde je v EKG kmit R nebo r, by viabilita měla být v odpovídající oblasti myokardu [21]. V dynamickém pohledu během prvních týdnů po infarktu myokardu s elevacemi ST úseků se u nemocných s úspěšnou reperfuzí zmenšovaly Q kmity a současně došlo k jakémusi měřitelnému „pučení“ R kmitů ve stejných svodech [22]. Proto by mělo být EKG předmětem pečlivého hodnocení i v dnešní době [23]. Některé nové elektrokardiografické vztahy mohou i dnes přinést nové poznatky. V dříve uvedeném kontextu o ubývání Q kmitů je i nález o přechodném prodloužení QRS trvání, aniž by ještě šlo o blokádu Tawarova raménka [24]. Konečně negativní vlna T rovněž nemusí znamenat ztrátu viability podobně jako Q kmity [25]. Do jisté míry však může pomoci v rozhodování mezi vytvořeným aneurysmatem přední stěny a infarktem myokardu přední stěny [26]. Zde však již jde o používání sum jednotlivých proměnných a tudíž běžné EKG musí být hodnoceno počítačem.

Shrnutí

Závěrem je nutno shrnout, že i v dnešní době charakterizované extrémní úspěšností v indukci rekanalizace „infarktové“ tepny má význam hodnocení elektrokardiogramu. Ideální by bylo časové srovnání vstupní křivky s dalšími záznamy v čase pokud možno tak, aby nedošlo k žádným posunům v přiložení jednotlivých EKG svodů. Je však nutno si přiznat, že daný význam lze očekávat jen tam, kde nepůjde o prvotně alterova-

ný QRS komplex a nejvíce poznatků lze získat u nemocných s infarktem myokardu přední stěny.

Literatura

1. Málek I, Šochman J, Hammer J et al. Zrychlený idioventrikulární rytmus. *Česk Fysiol* 1989; 38: 552–556.
2. Sato H, Kodama K, Masuyama T et al. Acute electrocardiographic changes associated with successful coronary thrombolysis in acute myocardial infarction. *Jpn Circ J* 1987; 51: 265–274.
3. Šochman J, Fabián J, Engliš M et al. Čerstvý srdeční infarkt a kinetika kreatininu. *Vnitř Lék* 1989; 35: 1025–1032.
4. Kaluzay J, Vandenberghe K, Fontaine D et al. Importance of measurements at or after the J-point for evaluation of ST-segment deviation and resolution during treatment for acute myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2005; 98: 431–437.
5. Di Diego JM, Antzelevitch C. Cellular basis for ST-segment changes observed during ischemia. *J Electrocardiol* 2003; 36: suppl.: 1–5.
6. Kurisu S, Inoue I, Kawagoe T et al. Impact of the magnitude of the initial ST-segment elevation on left ventricular function in patients with anterior acute myocardial infarction. *Circ J* 2004; 68: 903–908.
7. Syed MA, Borak S, Asfour A et al. Single lead ST-segment recovery: a simple, reliable measure of successful fibrinolysis after acute myocardial infarction. *Am Heart J* 2004; 147: 275–280.
8. Jaarsma W, Visser CA, van Eenige MJ et al. Left ventricular wall motion with and without Q-wave disappearance after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1987; 59: 516–518.
9. Coll S, Betriu A, de Flores T et al. Significance of Q-wave regression after transmural acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1988; 61: 739–742.
10. Yasuda M, Iida H, Itagane H et al. Significance of Q wave disappearance in the chronic phase following transmural acute myocardial infarction. *Jpn Circ J* 1990; 54: 1517–1524.
11. Ishikawa K, Shimizu M, Ohmo M et al. Clinical significance of abnormal Q wave disappearance in acute transmural myocardial infarction. *Jpn Circ J* 1991; 55: 13–220.
12. Voon WC, Chen YW, Hsu CC et al. Q-wave regression after acute myocardial infarction assessed by Tl-201 myocardial

- perfusion SPECT. J Nucl Cardiol 2004; 11: 165–170.
13. Chida K, Taniguchi T, Maeda S et al. Clinicopathological characteristics of left ventricular myocardium with transient asynergy: report of three cases. Jpn Heart J 2001; 42: 235–248.
14. Nagase K, Tamura A, Mikuriya Y et al. Significance of Q-wave regression after anterior wall acute myocardial infarction. Eur Heart J 1998; 19: 742–746.
15. Barold SS, Falkoff MD, Ong LS et al. Significance of transient electrocardiographic Q waves in coronary artery disease. Cardiol Clin 1987; 5: 367–380.
16. Staněk V, Fabián J, Gebauerová M et al. Ústup vln Q u nemocných s časnou rekanalizací infarktové tepny. Česk Fyziol 1990; 39: 83–87.
17. Šochman J, Janota M, Staněk V. Počítačové elektrokardiografické mapování a funkce levé komory u nemocných s akutním infarktem myokardu. Vnitř Lék 1992; 38: 220–227.
18. Šochman J, Peregrin J, Vrbská J et al. Úplná úprava funkce levé komory po srdečním infarktu. Vnitř Lék 1992; 38: 265–269.
19. Engblom H, Hedström E, Heiberg E et al. Size and transmural extent of first-time reperfused myocardial infarction assessed by cardiac magnetic resonance can be estimated by 12-lead electrocardiogram. Am Heart J 2005; 150: 920.
20. Barbagelata A, Di Carli MF, Califf RM et al. Electrocardiographic infarct size assessment after thrombolysis: insight from the Acute Myocardial Infarct Study ADenosine (AMISTAD) trial. Am Heart J 2005; 150: 659–665.
21. Smith GT, Socter JR, Haston HH et al. Coronary reperfusion in primates: Serial electrocardiographic and histologic assessment. J Clin Invest 1974; 54: 1420–1427.
22. Šochman J, Vrbská J, Musilová B et al. Infarct Size Limitation: Acute N-acetylcysteine Defense (ISLAND) trial. Interim electrocardiographic analysis. Cor Vasa 1995; 37: 311–313.
23. Atar S, Birnbaum Y. Ischemia-induced ST-segment elevation: classification, prognosis, and therapy. J Electrocardiol 2005; 38: suppl. 1: 1–7.
24. Tsukahara K, Kimura K, Kosuge M et al. Clinical implications of intermediate QRS prolongation in the absence of bundle-branch block in patients with ST-segment-elevation acute myocardial infarction. Circ J 2005; 69: 29–34.
25. Rosman J, Hanon S, Shapiro M et al. Relation of T-wave inversion in Q-wave acute myocardial infarction to myocardial viability on resting Rubidium-82 and 18-Fluoro-deoxyglucose positron emission tomography imaging. Am J Cardiol 2005; 96: 42–44.
26. Smith SW T/QRS ratio best distinguishes ventricular aneurysm from anterior myocardial infarction. Am J Emerg Med 2005; 23: 279–287.

MUDr. Jan Šochman, CSc.

www.ikem.cz

e-mail: jan.sochman@medicon.cz

Doručeno do redakce: 11. 5. 2006

Přijato po recenzi: 31. 7. 2006

www.kardiologickarevue.cz