

VÝZNAMNÉ ST DEPRESE PŘI ERGOMETRICKÉM VYŠETŘENÍ U MLADÝCH ASYMPTOMATICKÝCH JEDINCŮ

MUDr. Mgr. Alan Bulava, MUDr. Marcela Škvařilová, Ph.D., MUDr. Andrea Mažárová,
prof. MUDr. Jan Lukl, CSc.

I. interní klinika FN v Olomouci

Přítomnost horizontálních či descendentních depresí ST úseků na EKG při ergometrickém vyšetření je ukazatelem přítomnosti ischemické choroby srdeční. Diagnostická výtěžnost zátěžového testu je obecně nejvyšší u starších mužů s typickou anginózní symptomatologií. Řada faktorů může způsobit falešnou pozitivitu ergometrického vyšetření, nicméně i v nepřítomnosti těchto faktorů se u mladé asymptomatické populace mohou objevit na zátěžovém EKG falešně pozitivní změny v asi 5–10% případů. Cílem článku je upozornit na možnost přítomnosti falešně pozitivních ergometrických nálezů u této populace a zmínit některé metody, které mohou riziko falešně pozitivního hodnocení testu významně snížit.

Úvod

Přítomnost horizontálních či descendentních depresí ST úseků na EKG při ergometrickém vyšetření je ukazatelem přítomnosti ischemické choroby srdeční (ICHS). Sensitivita depresí úseku ST pro diagnostiku ICHS podle různých autorů kolísá mezi 56% a 81%, specificita mezi 72% a 96% (14). Diagnostická výtěžnost testu je obecně nejvyšší u starších mužů s typickou anginózní symptomatologií, kdy můžeme očekávat, že až v 90% případů se bude skutečně jednat o postižení věnčitých tepen, zatímco u žen je tato pravděpodobnost pouze kolem 60%. Sensitivita a specificita ergometrického vyšetření se také zvyšuje po vyloučení nemocných s hypertrofií levé komory a nemocných s klidovými ST depresemi.

Cílem článku je upozornit na možnost přítomnosti falešně pozitivních ergometrických nálezů u mladé asymptomatické populace.

Případ 1

Mladý muž narozený v r. 1977 byl vyšetřován pro udávané pocity bušení srdce. Osobní anamnéza byla bez pozoruhodností. Holterovské monitorování odhalilo přítomnost ojedinělých paroxysmů supraventrikulární tachykardie, avšak bez souvislosti s udávanými symptomy. Mineralogram i krevní obraz byly v normě. V dalším diagnostickém postupu bylo provedeno ergometrické vyšetření s tolerancí zátěže 2,1 W/kg a nálezem ST depresí inferolaterálně (obrázek 1), pro kterou byl na naše pracoviště referován k provedení koronarografie. Vyšetření bylo zcela negativní s nálezem hladkých věnčitých tepen a normální funkcí levé komory při provedené ventrikulografii.

Případ 2

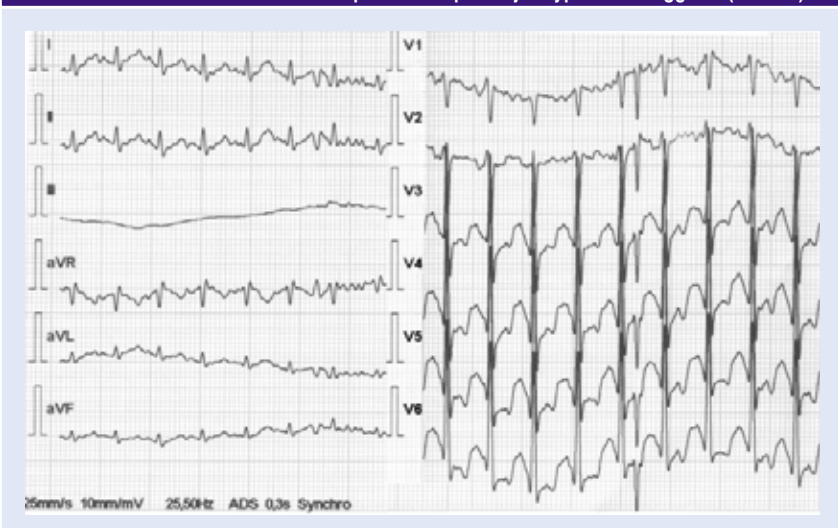
Mladý muž, aktivní sportovec narozený v roce 1970 byl vyšetřen v arytmologické ambulanci pro zcela náhodně zachycené četné monomorfní komorové extrasystoly. On sám žádné potíže nevnímal. Anamnéza byla bez záchytu rizikových faktorů ICHS. Echokardiograficky byla prokázána difúzně snižená funkce nedilatované levé komory bez významné hypertrofie s ejekční frakcí 48%. Mineralogram i krevní obraz byly v normě. Byly mu nasazeny inhibitory angiotenzin-konvertujícího enzymu (Accupro 1×10 mg). Dále byla provedena ergometrie s vymizením komorových extrasystol v zátěži s maximální tolerancí 2,9 W/kg a nálezem ST depresí na přední stěně (obrázek 2). Provedená koronarografie neodhalila žádnou patologii v oblasti věnčitých tepen,

ejekční frakce levé komory byla při ventrikulografii spočítaná na 50%.

Případ 3

Muž narozený v r. 1947 byl odeslán do naší kardiologické ambulance pro v klidu pocíťované paroxysmy palpitací doprovázené pocitem těžšího dechu, kdy na holterovském záznamu byly zachyceny běhy nesetřvalé supraventrikulární arytmie. Echokardiograficky byl popsán zcela normální nález. Při ergometrickém vyšetření s maximální tolerancí námahy 2,1 W/kg arytmie provokována nebyla, ale na EKG záznamu byly přítomny ST deprese na spodní a boční stěně, bez klinického korelátu anginózních potíží. Mineralogram i krevní obraz byly v normě. Koronarografické vyšetření prokázalo hladké věnčité tepny a ventrikulograficky byla EF hodnocena na 60%, bez poruch kinetiky.

Obrázek 1. Zátěžové EKG (vrchol zátěže, 12. minuta, 200 W). Patrné jsou hluboké negativní T vlny v hrudních svodech současně s ST depresemi odpovídající typu II dle Taggarta (viz text).



Diskuze

Ergometrické vyšetření je neinvazivní metodou určenou k odhalení ischemické choroby srdeční (ICHS) u jedinců, kde na ni máme klinické podezření. Senzitivita této metody není příliš dobrá a hlavní diagnostickou hodnotu testu představuje jeho relativně vysoká specifita (8).

Existuje řada situací, kdy je zapotřebí pomýšlet na možnost, že provedený zátěžový test je falešně pozitivní (tyto možnosti jsou shrnuty v tabulce 1). Výše popsané tři případy z naší praxe dokumentují nepříliš známý fakt, že u řady mladých asymptomatických pacientů mohou být při ergometrickém vyšetření přítomny falešně pozitivní EKG změny i při absenci těchto známých faktorů vyvolávajících falešnou pozitivitu. Některé tyto EKG změny mohou být dokonce tak sugestivní, že pacienti, ač bez potíží, jsou odesíláni k diagnostickému koronarografickému vyšetření.

Spirito a spol. (10) odhalili, že abnormální změny ST-T segmentu při zátěžovém vyšetření se vyskytují téměř u 10% trénovaných atletů, pravděpodobně jako odraz remodelace zatěžované hypertrofické levé komory. Podobné změny se však podle této práce vyskytly i u 6% netrénovaných jedinců. V jiné studii na asi 1000 mladých sportovců byly již klidové jasně abnormální EKG změny odhaleny až u 14% jedinců, drobnější změny dokonce u jedné čtvrtiny jedinců (7). Tyto EKG abnormality, jak autoři uzavírají, patří do komplexu změn „atletického srdce“. Abnormální EKG je nejvíce spojeno s mužským pohlavím, mladším věkem (pod 20 let) a pěstováním vytrvalostních sportů.

Taggart a spol. (11) studovali ve své práci charakter falešně pozitivních EKG změn při zátěžovém vyšetření a rozdělili je do tří charakteristických typů: typ I představují ploché či invertované T vlny ve svodech II, III, a VF a V4-6; typ II pak hluboké invertované vlny T ve svodech V2-5 a typ III je charakteristický přítomností ST depresí ve spodních a laterálních svodech bez výrazné inverze vln T. Podobné EKG změny byly přítomny v našich popsáných případech.

Řada prací se v minulosti zabývala tím, jak riziko falešné positivity testu u asymptomatických jedinců snížit. V prvé řadě je doporučováno, aby za signifikantní byly v těchto případech považovány ST depresie přesahující 2 mm (=0,2 mV) (12). Dále je známo, že pacienti s krátkým PQ intervalem mají tendenci k častějšímu výskytu těchto falešně pozitivních ST depresí (5). Také výrazné variace v hloubce ST depresí svědčí pro nepřítomnost ICHS: podle jedné práce jsou výrazné změny v hloubce ST depresí během ergometrie přítomny jen u 16% pacientů s ICHS (16 pro-

bandů ze 100), zatímco u zdravých jedinců bez ICHS jsou přítomny v 85% případů (51 probandů z 60) (4).

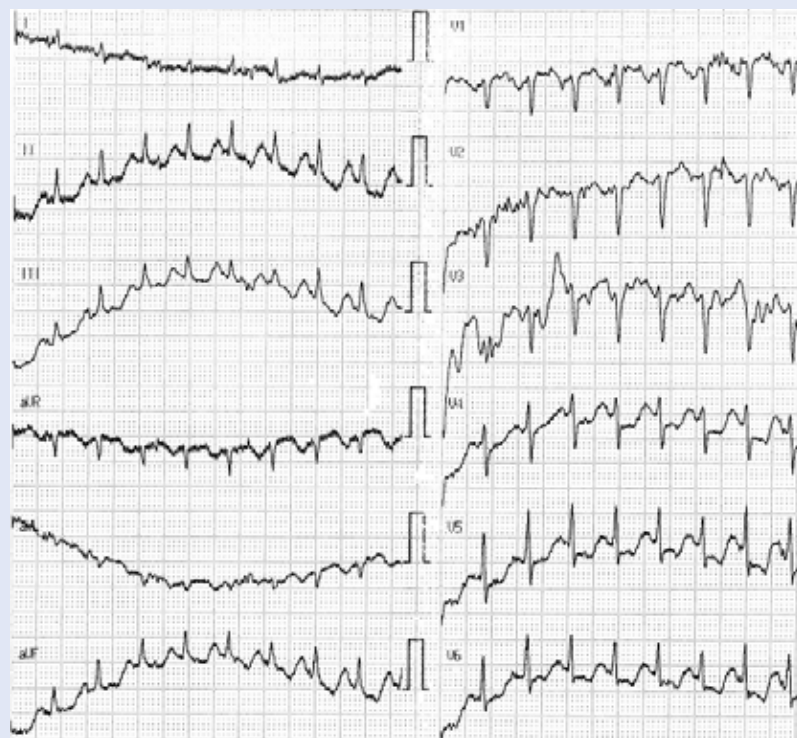
Jiným aplikovatelným kritériem může být přepočet hloubky ST depresí na tepovou

frekvenci (delta ST/HR index). Delta ST/HR index menší než 1,6 $\mu\text{V} \cdot \text{tep}^{-1} \cdot \text{min}$ pozitivně identifikuje asi 2/3 pacientů, kteří ač mají pozitivní zátěžový test, není u nich přítomna ICHS (6). Řada autorů doporučuje u ergo-

Obrázek 2. Zátěžové EKG (vrchol zátěže, 14. minuta, 270 W). Patrné jsou hluboké horizontální až descendentní ST deprese ve svodech II, III, aVF a V5-6 odpovídající typu III dle Taggarta (viz text).



Obrázek 3. Zátěžové EKG (vrchol zátěže, 11. minuta, 180 W). Patrné jsou hluboké horizontální až descendentní ST deprese ve svodech II, III, aVF a V4-6 odpovídající typu III dle Taggarta (viz text).



Tabulka 1. Faktory, které mohou způsobit falešně pozitivní ergometrické vyšetření (adaptováno dle Chunga (2))**léky**

digoxin, diuretika (hypokalémie), antidepressiva, sedativa, estrogen

srdeční onemocnění

prolaps mitrální chlopně, WPW syndrom, hypertrofická kardiomyopatie, myokarditida, perikarditida, hypertrofická obstrukční kardiomyopatie se „SAM“ (3)

pohlaví

ženy

abnormality klidového EKG

obraz hypertrofie levé komory, blok Tawarova raménka, nespecifické změny v repolarizaci (ST-T úsek)

ostatní

hyperventilace, anémie, hypoxie, pectus excavatum, exces v potravě před testem

SAM = systolic anterior movement, dopředný pohyb předního cípu mitrální chlopně u hypertrofické obstrukční kardiomyopatie

metrických vyšetření sledovat kromě chování ST segmentů i amplitudu R vlny: pokud se amplituda během testu nemění či roste, jsou ST deprese nespecifické. Pokud naopak amplituda R vlny klesá o více než 1 mm (=0,1 mV) ve svodech, ve kterých jsou současně přítomny ST deprese, test s velkou pozitivní prediktivní hodnotou ukazuje na přítomnost ICHS (1). Jiní autoři však tento koncept zpochybňují (13).

Falešně pozitivní skupina jedinců je charakterizována dále těmito kritérii:

1. na vrcholu zátěže jsou přítomny sestupné deprese PR segmentů
2. dosahují delší doby cvičení a rychleji dosáhnou maximální tepové frekvence,
3. během testu jsou zcela asymptotičtí a

4. amplituda P vln je na vrcholu zátěže vyšší a během zátěže se oproti klidovým amplitudám více zvýrazní (9).

Závěr

Ergometrie je užitečnou metodou v diagnostice ischemické choroby srdeční a ceněna je především její relativně vysoká specifita. Existuje však klinicky řada situací, které mohou způsobit falešně pozitivní zátěžový test (hypokalémie, léčba digoxinem, hypertenzní a hypertrofická kardiomyopatie, WPW syndrom atd.). I v nepřítomnosti těchto faktorů může být ergometrie falešně pozitivní asi v 5% případů běžné populace a až v 10%

(podle některých i více) případů trénovaných sportovců. Některá pomocná kritéria (krátké PQ, přepočet hloubky ST deprese na maximální srdeční frekvenci, dynamické změny hloubky ST deprese během testu, mužské pohlaví a zcela asymptomatický průběh) nám u mladé zdravé populace pomohou odhadnout, že vyšetření je skutečně falešně pozitivní a jedince není zapotřebí odesílat ke koronarografickému vyšetření. Existují-li přesto pochybnosti, je vhodné ergometrické vyšetření před indikací koronarografie doplnit ještě jinou neinvazivní metodou k průkazu či vyloučení myokardiální ischemie (např. SPECT).

Literatura

1. Cheng L, Ellestad MH, Selvester RH. Significance of ST-segment depression with R-wave amplitude decrease on exercise testing. *Am J Cardiol* 1999; 83: 955–959.
2. Chung EK, Tighe DA. Pocket guide to stress testing. Blackwell Science: Malden Mass, USA, 2004.
3. Lau TK, Navarajo J, Stainback R. Pseudo-false-positive exercise treadmill testing caused by systolic anterior motion of the anterior mitral valve leaflet. *Tex Heart Inst J* 2001; 28: 308–311.
4. Michaelides AP, Vyssoulis GP, Katsimichas AT, et al. Exercise-induced ST-segment variability may discriminate false positive tests. *J Electrocardiol* 1998; 31: 197–202.
5. Myrlandtheis MM, Nicolaidis EP, Pitraris D, et al. False positive ST-segment depression during exercise in subjects with short PR segment and angiographically normal coronaries: correlation with exercise-induced ST depression in subjects with normal PR and normal coronaries. *J Electrocardiol* 1998; 31: 203–208.
6. Okin PM, Kligfield P, Milner MR, et al. Heart rate adjustment of ST-segment depression for reduction of false positive electrocardiographic responses to exercise in asymptomatic men screened for coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1988; 62: 1043–1047.
7. Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F et al. Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes. *Circulation* 2000; 102: 278–284.
8. Ritchie JL, Bateman TM, Bonow RO. Guidelines for clinical use of cardiac radionuclide imaging: report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (Committee on Radionuclide Imaging), developed in collaboration with the American Society of Nuclear Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 521–527.
9. Sapin PM, Koch G, Blauwet MB et al. Identification of false positive exercise tests with use of electrocardiographic criteria: a possible role for atrial repolarization waves. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 127–135.
10. Spirito P, Maron BJ, Bonow RO, et al. Prevalence and significance of an abnormal S-T segment response to exercise in a young athletic population. *Am J Cardiol* 1983; 51: 1663–1666.
11. Taggart P, Carruthers M, Joseph S, et al. Electrocardiographic changes resembling myocardial ischaemia in asymptomatic men with normal coronary arteriograms. *Br Heart J* 1979; 41: 214–225.
12. Vaage-Nilsen M, Rasmussen V, Sorum C et al. ST-segment deviation during 24-hour ambulatory electrocardiographic monitoring and exercise stress test in healthy male subjects 51 to 75 years of age: the Copenhagen City Heart Study. *Am Heart J* 1999; 137: 1070–1074.
13. Wagner S, Cohn K, Selzer A. Unreliability of exercise induced R wave changes as index of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1979; 44: 1241–1246.
14. Widimský J, Lefflerová K. Zátěžové EKG testy v kardiologii. TRITON: Praha, 2000; 47–51.