

355.212.2:616-072.7-073.97

RIZIKA ZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ

J. HÁJEK, J. VANKO, F. MORÁVEK, J. LESO, J. PIRIČ

Oddělení funkční diagnostiky a tělovýchovného lékařství ÚVN

(náčelník: plk. MUDr. J. Pirič)

Ústav leteckého zdravotnictví

(náčelník: pplk. MUDr. J. Šulc, CSc.)

Poliklinika MNO

(náčelník: plk. MUDr. B. Zeman, CSc.)

Zátěžové testy (ZT) se staly v posledních desetiletích nejvýznamnější neinvazivní zkouškou výkonnosti oběhu, zejména jeho věcnitého úseku [3, 4, 7, 9, 18]. V současné době je hodnota jako jednoduchou a časově nenáročnou metodu, vhodnou zejména k zhodnocení funkčního stavu ischemiků a k hrubé orientaci o stupni koronárního poškození, která spolu s invazivními vyšetřeními poskytuje konkrétní a přesné klinické informace a riziko testování je poměrně velmi nízké.

Pokusy o využití tělesné zátěže se současnou registrací elektrokardiogramu (ekg) v klinické praxi se datují od třicátých let [12]. Od té doby, zejména v poválečném období, se neobyčejně rozšířily a prošly bouřlivým vývojem. Prvotní obavy z poškození zdraví vyšetřovaného vedly k užívání nízkých zátěží, limitovaných četnými kontraindikacemi a důvody k předčasnému přerušení testu. ZT byly nejčastěji limitovány tzv. bezpečnostní srdeční frekvencí (SF), za kterou byla obvykle považována SF při 75 procentech maximální aerobní kapacity, s přihlédnutím k věku a pohlaví. Citlivost těchto metodik byla nízká [1, 2, 5, 11]. Nedařilo se

přesně zhodnotit funkční rezervu vyšetřovaného, jehož výkonnost přesáhla submaximální aerobní kapacitu, či odhalit část nemocných s latentní ischemickou chorobou srdeční (ICHS). Proto se postupně přistupovalo k stupňovanému zvyšování zátěže do tzv. subjektivního maxima. To definujeme objektivně jako neschopnost vyšetřovaného dodržet při jízdě na bicyklovém ergometru požadovaný počet otáček 60 za minutu a subjektivně vznikem stenokardie, klaudikace, známek nedostatečnosti mozkového tepenného řečiště, únavy apod. Dále předčasně přerušujeme test při vzestupu arteriálního krevního tlaku (aTK) nad 32/17 kPa či při jeho poklesu o 4 kPa, při výrazném snížení SF a při vzniku závažných arytmií. Samotné deprese úseku ST na ekg jsme nepokládali za důvod k ukončení testu, pokud neměl nemocný potíže. U nás tento způsob vyšetřování prosazují Šimíček s Káňou [19, 20]. Při porovnání tohoto vyšetřovacího postupu s invazivními metodami prokázaly mnohé klinické studie jeho dobrou informační hodnotu, a pokud jde o množství závažných komplikací, nepatrný rozdíl ve srovnání s testováním submaximální

zátěží a významně nižší výskyt ve srovnání s koronarografií [6, 10, 13].

Literární přehled pěti sestav zabývajících se závažnými komplikacemi ZT, z toho jedné československé, ukazuje tab. 1 [8, 14, 15, 17, 19]. Úmrtnost kolísá v rozmezí od 0,16—1,4 a nemocnost od 0,7—18 na 10 000 vyšetřených. Velký rozptyl mezi jednotlivými pracovišti závisí zejména na zdravotním stavu vyšetřovaných.

Bezpečnost testování ovlivňuje vedle dodržování obecně známých indikací [7, 19] nejvíc přísné respektování kontraindikací (tab. 2). Zvýšené opatrnosti dbáme u nemocných vyšetřovaných časně po infarktu myokardu (IM), se stenózou kmene levé věnčité tepny, srdečním aneuryzmatem, implantovaným pacemakerem, méně závažnými arytmiemi a časně po kardiokirurgickém výkonu. Počet komplikací závisí i na zkušenosti vyšetřujícího lékaře, jehož význam ve vyloučení jedinců nevhodných k testování je rozhodující. Šimíček s Káňou uvádějí, že tři z jejich nemocných, u nichž se při testu manifestoval IM, neměli být zátěžově vyšetřováni, což zavinil mladý, nezkušený lékař [20].

Tab. 6 udává příčiny komplikací. Z dvaceti dvou nemocných bylo pět hospitalizováno na JIP. Všichni měli ICHS, u jednoho vznikl transmuralní IM, u tří netransmuralní IM a u posledního intermediární koronární syndrom. U zbývajících sedmnácti jsme registrovali přechodné poruchy tvorby či vedení vzruchu, které vymizely po přerušení práce buď spontánně, nebo byly ovlivnitelné medikamentózně. Jedna závažná komplikace připadá v našem souboru na 631 vyšetřených. Vznik komorové fibrilace, komorového flutteru, plicního edému, či dokonce úmrtí jsme při testování nezaznamenali. Vyšetřování sportovců proběhlo bez potíží. Obdobnou zkušenost získal při vyšetřování sportovců Scherer s Kaltenbachem [17].

Bližší charakteristiku hospitalizovaných nemocných uvádíme v tab. 7. Důvodem k zátěžovému vyšetření těchto mužů středního věku byla ICHS, u tří komplikovaná hypertenzí. Všichni dosáhli při zátěži nízké či nejvýše submaximální SF. Ověřili jsme tak známou zkušenost, že komplikace vznikají nejčastěji na těchto úrovních SF. U všech jsme registrovali patologické změny úseku ST na ekg, nejtypičtější

Tab. 1

LITERÁRNÍ PŘEHLED KOMPLIKACÍ ZT				
autor	rok	počet vyšetřených	úmrtnost	nemocnost
Rochmis, Blackburn (14)	1971	170 000	1 : 10 000	2,4 : 10 000
Roskamm (15)	1976	14 000	1,4 : 10 000	0,7 : 10 000
Irving, Bruce (8)	1977	10 000	0	6 : 10 000
Scherer, Kaltenbach (17)	1979	1 065 923	0,16 : 10 000	0,9 : 10 000
Šimíček, Káňa (19)	1977	4 363	0	18 : 10 000

V laboratořích Ústřední vojenské nemocnice, Ústavu leteckého zdravotnictví a polikliniky MNO provádíme testování na bicyklovém ergometru do subjektivního maxima od poloviny minulého desetiletí. V tab. 3 uvádíme počet provedených a odložených ZT v letech 1978 až 1983. V souboru jsou zahrnuti nemocní s prokázanou či suspektní ICHS, chlopňovými vadami, hypertenzí, vegetativními poruchami oběhu a metabolickými poruchami (46 %), dále letci testovaní v rámci preventivního sledování (39 procent) a v menším počtu i vrcholoví a výkonostní sportovci (15 %). Počet odložených vyšetření byl velmi nízký. Důvody k odkladu vyšetření, jehož provedení bylo spojeno s vysokým rizikem, udává tab. 4.

Výskyt závažných komplikací, které byly příčinou hospitalizace na jednotce intenzivní péče ÚVN (JIP) či bezprostředního léčebného zásahu ve funkční laboratoři (nehospitalizovaní) a jejich poměr na 10 000 vyšetřených uvádí tab. 5. Zjištěné hodnoty jsou srovnatelné s obdobnými údaji v tab. 1. Za závažnou považujeme každou příhodu, při níž musíme léčebně zasahovat.

Tab. 2

KONTRAINDIKACE ZT
nestabilní angina pectoris akutní infarkt myokardu akutní a subakutní myokarditida závažné arytmie akutní plicní embolizace závažná srdeční nedostatečnost pokročilá stenóza aortální chlopně stavy po kardiokirurgických výkonech do 3 měsíců těžká systémová a plicní hypertenze akutní cévní příhody akutní infekční choroby závažné metabolické poruchy závažné poruchy hybného ústrojí intoxikace

známku ischémie myokardu. Tři nemocní udávali protrahovanou stenokardii. Maximálně dosažený výkon byl ve srovnání s hodnotami udávanými pro průměrnou československou popu-

Tab. 3

POČET PROVEDENÝCH A ODLOŽENÝCH ZT					
pracoviště	ÚVN		ÚLZ	POLI MNO	celkem
	nemocní	sportovci	letci	nemocní	
počet vyšetřených	5 002	2 014	5 342	1 302	13 660
počet odložených	57	0	10	0	67

Tab. 4

DŮVODY PRO ODLOŽENÍ ZT							
nestabilní AP	IM	dysrytmie	zvýšená teplota	pozitivní biochemie	subj. potíže	jiné	celkem
10	3	8	8	8	12	18	67

Tab. 5

VÝSKYT KOMPLIKACÍ ZT						
pracoviště	ÚVN		ÚLZ	POLI MNO	CELKEM	
	nemocní	sportovci	letci	nemocní	n	poměr
hospitalizovaní	4	0	0	1	5	3,7 : 10 000
nehospitalizovaní	16	0	1	0	17	12,4 : 10 000

Tab. 6

PŘÍČINY KOMPLIKACÍ ZT					
	IM		Intermed. koron. sy	komor. tachykardie	A – v blok 2. a 3. st.
	transmur.	netransm.			
hospitalizovaní	1	3	1	0	0
nehospitalizovaní	0	0	10	14	3

Tab. 7

CHARAKTERISTIKA HOSPITALIZOVANÝCH MUŽŮ S KOMPLIKACÍ ZT							
věk	% maxim. SF	elevace ST	deprese ST	stenokardie	W max.	základní diagnóza	diagnóza komplikace
55	78	+	+	+	150	ICHS, HN II.	IM transmur. p. l.
47	56	+	—	—	100	ICHS, HN I.	IM intramus. a. s. l.
55	89	—	+	+	100	ICHS	IM intramur. a. s.
57	19	+	—	—	150	ICHS, HN I.	Intermed. koron. sy

Tab. 8

DŮVODY PŘEDČASNÉHO UKONČENÍ ZT					
pracoviště	ÚVN	ÚLZ	POLI MNO	celkem	
				absol.	relat. %
komorové extrasystoly	134	73	16	223	1,63
paroxysmální s. v. tachykardie	8	6	5	19	0,14
hypertonická regulace aTK	130	62	14	206	1,51
pokles aTK s., pokles SF	19	2	0	21	0,15
jiné poruchy vedení a tvorby vzruchu	18	17	1	36	0,26
stenokardie	421	21	38	470	3,44
klaudikace	29	4	23	56	0,41
cerebrovaskul. nedostatečnost	39	0	0	39	0,29

laci nízký [16]. Průměrná doba hospitalizace byla 27 dnů.

Tab. 8 uvádí příčiny přerušení testu před dosažením subjektivního maxima. Objektivně jsme registrovali vážnější druhy komorových extrasystol (např. četné 1 : 5, polytopní, fenomen R na T), paroxysmální supraventrikulární tachykardii, některé další poruchy vedení či tvorby vzruchu (např. syndrom preexcitace, blokády Tawarových ramének, prodloužení intervalů PQ a QT, parasystolie), dále výraznou hypertonickou systolickou či diastolickou regulací aTK či selhávání chronotropní či inotropní funkce myokardu. Ze subjektivních důvodů jsme test přerušili nejčastěji pro ekvivalenty tepenné ischémie srdce, dolních končetin či mozku, pro výraznou dušnost či únavnost a jiné.

Naše víc jak dvacetileté zkušenosti se ZT nás v zájmu zvýšení bezpečnosti tohoto vyšetření opravňují k těmto závěrům:

- vyšetřovací riziko je dáno zejména zdravotním stavem testovaného,
- všechna vyšetření provádíme — pokud je to možné — do subjektivního maxima,
- počet komplikací klesá při odpovědném dodržování indikací a přísném respektování kontraindikací a závisí i na zkušenosti lékaře provádějícího ZT a na spolehlivosti přístrojového a resuscitačního vybavení.

Souhrn

Autoři ve své práci sdělují některé ze svých více než dvacetiletých zkušeností se zátěžovými testy. Konkretizují rizika tohoto vyšetření, zdůrazňují nebezpečí těchto testů a dospívají k závěrům směřujícím ke snížení tohoto nebezpečí.

Literatura

- CUMMING, C. G.: Yield of ischaemic exercise electrocardiograms in relation to exercise intensity in a normal population. *Brit. Heart J.*, 1972, č. 34, s. 919 až 923.
- DOAN, H. E. et al.: Myocardial ischaemia after maximal exercise in healthy men. *Am. Heart J.*, 69, 1965, č. 1, s. 11—21.
- ELLESTAD, M. H.: Stress testing principles and practices. Philadelphia, F. A. Davies 1975. 69 s.
- ELLESTAD, M. H. et al.: Stress testing: Clinical Application and Prediction Capacity. *Progr. Cardiovascul. Dis.*, 21, 1979, č. 6, s. 431—460.
- FROELICHER, V. E. et al.: Value of exercise testing in screening asymptomatic men for latent coronary disease. *Progr. Cardiovascul. Dis.*, 18, 1976, č. 4, s. 265 až 276.
- FABIÁN, J. a kol.: Srovnání pracovních ekg testů s koronární angiografií. *Čas. Lék. čes.*, 112, 1973, č. 44, s. 1480—1485.
- FABIÁN, J. a kol.: Metodika zátěžového elektrokardiografického vyšetřování. *Kardio '78*, IV/3, Praha. 72 s.
- IRVING, J. B. - BRUCE, R. A.: Exertional hypotension and postexertional ventricular fibrillation in stress testing. *Amer. J. Cardiol.*, 39, 1977, s. 849.
- JANOTA, M.: Pracovní elektrokardiografický test ve vnitřním lékařství. *Vnitřní Lék.*, 7, 1981, č. 8, s. 750 až 757.
- KALTENBACH, M. - ROSKAMM, H.: Vom Belastungs-EKG zur Koronarographie. Berlin, Springer 1980. 357 s.
- LESTER, F. M. et al.: Electrocardiographic Changes in Clinically Normal Older Men Following Near Maximal and Maximal Exercise. *Circulation*, 36, 1967, č. 7, s. 5—14.
- MASTER, A. M. - OPPENHEIMER, R. T.: Simple exercise tolerance test for circulatory efficiency with standard tables for normal individuals. *Am. J. Sc.*, 177, 223, 1929.
- MCCOUHAY, D. R. et al.: Postexercise electrocardiography: correlation with coronary arteriography and left ventricular hemodynamics. *Amer. J. Cardiol.*, 28, 1971, č. 1, s. 1—5.
- ROCHMIS, P. H. - BLACKBURN, H.: Exercise tests: A survey of procedures, safety and litigation experience in approximately 170.000 tests. *J. Amer. med. Ass.*, 217, 1971, č. 8, s. 1061—1066.
- ROSKAMM, H.: Sicherheitsmassnahmen in der ergometrischen Funktionsdiagnostik. *Deutsche Rentenversicherung*, 2, 1976, s. 127.
- SELIGER, V. a kol.: Metody a výsledky celostátního výzkumu fyzické zdatnosti obyvatelstva. V. Tabulky pro využití v praxi. Praha, UK FTVS 1975. 34 s.
- SCHERER, D. - KALTENBACH, M.: Häufigkeit lebens-

- bedrohlicher Komplikationen bei ergometrischen Belastungsuntersuchungen. Dtsch. Med. Wschr., 104, 1979, s. 1161—1165.
18. SCHMIDT, F. L.: Ergometrie bei Herzkranken. Basel-München-Paris-London-New York-Sydney, S. Karger 1977. 221 s.
19. ŠIMÍČEK, J. - KÁŇA, A.: Pracovní elektrokardiografický test u ischemické choroby srdeční. Prakt. Lék., 57, 1977, č. 4, s. 135—136.
20. ŠIMÍČEK, J. a kol.: Riziko submaximálních a maximálních zátěžových testů. Přednáška na kardiologických dnech. Gottwaldov 1984.
- Klíčová slova: Zátěžové testy; Rizika; Zkušenosti.