

616.12-088.331.1-072.7-08:578.087.781

VYUŽITÍ IZOMETRICKÉ ZÁTĚŽE PŘI DIAGNOSTICE A LÉČBĚ HYPERTENZE

Pplk. MUDr. Miloslav POLÍVKA

Oddělení funkční diagnostiky a tělovýchovného lékařství vojenské nemocnice, Brno
(náčelník: pplk. MUDr. Miloslav Polívka)

Věnováno k 60. narozeninám plk. prof. MUDr. Vladimíra Pidrmana, DrSc.

Úvod

Značný výskyt kardiovaskulárních chorob přináší s sebou potřebu věnovat zvýšenou pozornost nejen léčbě, ale i diagnostickým metodám, které by přispěly ke zpřesnění diagnostiky latentních omezení funkčních rezerv oběhového ústrojí.

Je známou skutečností, že vysoký krevní tlak je často i u vojáků v činné službě zjišťován až ve spojitosti s náhle vzniklou mozkovou nebo koronární příhodou nebo jinou závažnou komplikací. Vzhledem k tomu určitým problémem zůstává skupina osob s opakovaně zjišťovanými hraničními hodnotami krevního tlaku. Využili jsme proto zkušeností prof. Dvořáka a kolektivu II. interní kliniky FNŠP v Brně a v období září 1988 až duben 1990 jsme vyšetřovali pacienty s hraničními klidovými hodnotami krevního tlaku, s labilní hypertenzí a některé již léčené hypertoniky pomocí izometrické zátěže. K tomu jsme použili ruční balónkový dynamometr vlastní konstrukce. U části tohoto souboru jsme při kontrolním vyšetření sledovali také tlakovou reakci při zátěži na bicyklovém ergometru.

Za horní hranici normy krevního tlaku měřeného v klidu jsme přijali normu WHO, tj. 21,28/12,64 kPa (160/95 mm Hg). Jako hraniční jsme hodnotili TK syst. 18,6 kPa (140 mm Hg) a vyšší, TK diast. 12 kPa (90 mm Hg) a vyšší.

Za tlakové hyperreaktory jsme považovali jedince, kteří dosáhli nebo překročili při izometrické zátěži níže uvedenou normu (tabulka 1).

Tabulka 1

Normy tlakové reakce při izometrické zátěži vsedě a vleže u zdravých mužů a žen s normálním krevním tlakem

V ě k	V sed ě		V le že	
	TK syst. kPa (mm Hg)	TK diast. kPa (mm Hg)	TK syst. kPa (mm Hg)	TK diast. kPa (mm Hg)
19 až 29 let	23,3 (175)	16,7 (125)	22,7 (170)	16,0 (120)
30 až 60 let	24,0 (180)	17,3 (130)	23,3 (175)	16,7 (125)

Jedince s normální tlakovou odpovědí jsme hodnotili jako normoreaktory.

K bližšímu sledování nás navíc vedla i skutečnost, že řada běžných úkonů v zaměstnání, ale i běžném denním životě, má statický charakter, např. nošení břemen, zvedání předmětů, práce se zvednutými horními končetinami (např. věšení záclon), používání břišního lisu při defekaci, ale i svalová práce při porodu. Je proto důležité vědět, jak osoba s hraničním či vysokým krevním tlakem bude na takovou zátěž reagovat.

Vzhledem k jednoduchosti a časové nenáročnosti vyšetření bylo dalším úkolem naší studie ověřit použitelnost testu nejen v nemocničních podmínkách, ale i v podmínkách praxe útvarových lékařů a tím umožnit snadné a rychlé vytipování potenciálních hypertoniků a kontrolu účinnosti nasazené léčby přímo v ordinacích prvního kontaktu s pacientem.

Soubor vyšetřených a metodika

V období září 1988 až duben 1990 jsme pomocí izometrické zátěže vyšetřili celkem 215 osob, z toho 187 mužů a 28 žen. Věkový průměr mužů činil 28,1 a u žen 42,1 roku. Z tohoto počtu bylo v době vyšetření již léčeno pro hypertenzi 64 mužů s věkovým průměrem 32,5 roku a 9 žen s věkovým průměrem 45,3 roku.

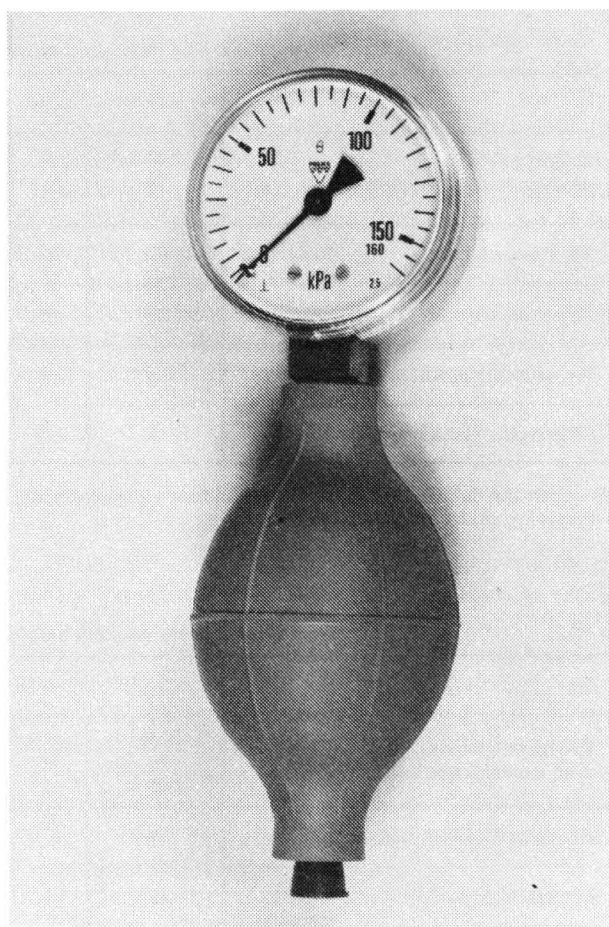
dynamometr vlastní konstrukce (Polívka, Neveselý, Kaša), k jehož zhotovení jsme využili běžně dostupného manometru PREMA – typ IP 54 s rozsahem 0 až 160 kPa a většího pryžového balónku od tonometru. Prostým zasunutím vývodu manometru do jednoho otvoru balónku a uzavřením druhého otvoru gumovou zátkou jsme získali jednoduchý a spolehlivě fungující dynamometr (obr. 1).

Pacienti byli vyšetřováni vleže na zádech. Levá paže byla loktem opřena o vyšetřovací lehátko, předloktí svíralo s paží úhel 90° a paže byla připevněna k trupu. V levé dlani svíral pacient balónek ručního dynamometru, přičemž předloktí měl v supinaci. Očima sledoval po celou dobu svírání balónku ručičku manometru.

K ozřejmění vlivu izometrické zátěže na srdeční činnost a k ověření bezpečnosti metody jsme po celou dobu vyšetření sledovali EKG na monitoru a zároveň natáčeli 12svodový záznam v klidu vleže před testem, na vrcholu zátěže, ihned po jejím přerušení a jednu minutu po ukončení zátěže. Elektrody jsme přikládali, pro zvýšení kvality záznamu, dle Masona – Likara.

V klidu před testem, v 1. minutě zátěže, na jejím vrcholu a 1 minutu po jejím ukončení jsme měřili krevní tlak na pravé paži Korotkovovou metodou pomocí „hodinkového“ tonometru.

Diastolický tlak jsme odečítali v páté fázi, tj. po vymizení ozvev. Z EKG křivky jsme ve stejných intervalech hodnotili její změny a srdeční frekvenci.



Obr. 1

Vlastní provedení

Po 10minutovém klidu vleže na zádech natočíme EKG a změříme TK. Potom vyšetřovaná osoba uchopí balónek dynamometru a s maximálním úsilím ho stiskne. Po odečtení dosažené hodnoty přistoupíme k vlastnímu testu, při němž pacient svírá balónek dynamometru silou odpovídající 50 % maximálního stisku před testem. Očima kontroluje ručičku manometru, aby tato po celou dobu vyšetření setrvala na stanovené hodnotě. Stisk balónku (tzv. h a n d g r i p) trvá až do pocitu maximální únavy, kterou je pacient schopen tolerovat. Těsně před pocitem vyčerpání oznámí, že již požadovaný stisk dále neudrží, avšak balónek ještě nepouští. V tomto okamžiku měříme TK a natáčíme EKG. Teprve potom pacientovi povolíme stisk ukončit. Ihned po přerušení zátěže však znovu natáčíme EKG a pacienta nadále sledujeme na monitoru. Na konci 1. minuty zotavovací fáze opět natočíme EKG a změříme TK, abychom mohli posoudit rychlost návratu krevního tlaku, srdeční frekvence a případných změn na EKG k výchozím hodnotám před testem. Teprve po „normalizaci“ sledovaných parametrů pacienta odpojíme.

Ve sledované skupině jsme dále vyšetřili 45 mužů a 11 žen ergometrickým testem vsedě na bicyklovém ergometru, přičemž jsme se zaměřili na sledování re-

Tabulka 2

Reakce krevního tlaku při izometrické zátěži u dosud neléčených pacientů

Krevní tlak v klidu před izometrickou zátěží	Muži					Ženy				
	Počet ve skupině	N	S	D	SD	Počet ve skupině	N	S	D	SD
TK v mezích normy	92	16	24	1	51	15	8	5	0	2
Hypertenze systol.	18	0	8	0	10	3	0	3	0	0
Hypertenze diastol.	5	0	0	0	5	1	0	0	0	1
Hypertenze systolicko-diastol.	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0

(N – normální tlaková reakce, S – systolická tlaková hyperreakce, D – diastolická tlaková hyperreakce, SD – systolicko-diastolická tlaková hyperreakce při izometrické zátěži)

Tabulka 3

Reakce krevního tlaku při izometrické zátěži u léčených pacientů

Krevní tlak v klidu před izometrickou zátěží	Muži					Ženy				
	Počet ve skupině	N	S	D	SD	Počet ve skupině	N	S	D	SD
TK v mezích normy	36	7	4	3	22	5	2	2	0	1
Hypertenze systol.	13	0	3	0	10	0	0	0	0	0
Hypertenze diastol.	5	1	0	0	4	1	0	0	0	1
Hypertenze systolicko-diastol.	10	0	0	0	10	3	0	2	0	1

(N – normální tlaková reakce, S – systolická tlaková hyperreakce, D – diastolická tlaková hyperreakce, SD – systolicko-diastolická tlaková hyperreakce při izometrické zátěži)

Tabulka 4

Porovnání reakce krevního tlaku u pacientů vyšetřovaných při izometrické zátěži i při zátěži na bicyklovém ergometru (společně pacienti léčení i neléčení)

		Muži					Ženy				
		Počet pacientů v klidu	N	S	D	SD	Počet pacientů v klidu	N	S	D	SD
Vrchol izometrické zátěže	TK v mezích normy	26	6	5	0	15	7	1	2	1	3
	Hypertenze syst.	16	0	5	0	11	3	0	3	0	0
	Hypertenze diast.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hypertenze syst.-diast.	3	0	0	0	3	1	0	1	0	0
Celkem		45	6	10	0	29	11	1	6	1	3
Vrchol zátěže na bicyklovém ergometru	TK v mezích normy	26	3	21	0	2	7	2	5	0	0
	Hypertenze syst.	16	1	14	0	1	3	0	2	0	1
	Hypertenze diast.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hypertenze syst.-diast.	3	0	3	0	0	1	0	0	0	1
Celkem		45	4	38	0	3	11	2	7	0	2

akce krevního tlaku při této převážně dynamické práci. Věkový průměr těchto vybraných mužů činil 35,7 a u žen 45,3 roku.

Vyšetření jsme prováděli třístupňovým zátěžovým testem bez přestávek mezi jednotlivými stupni zátěže. Jeden stupeň trval vždy 4 minuty. Před testem v lehu na zádech a na bicyklovém ergometru a dále pak každou minutu zátěže a v restituci jsme pacientům natáčeli EKG a měřili TK. Po celou dobu vyšetření jsme navíc nepřetržitě sledovali EKG na monitoru.

V této skupině jsme našli 41 mužů a všech 11 žen, kteří reagovali na zátěž nepřiměřeně vysokým vzestupem TK.

Výsledky

Pomocí handgripu jsme prokázali, že 71 % vyšetřených pro labilní hypertenzi, popř. opakovaně zjišťované hraniční klidové hodnoty TK, je nutno zařadit do skupiny tlakových hyperreaktorů.

Při kontrole účinnosti antihypertenzní léčby jsme zjistili, že pouze ve 14 % případů je léčba vedena tak, že hodnoty TK při izometrické zátěži se pohybují v mezích výše uvedené normy.

Ve skupině neléčených mužů dosahují průměrné hodnoty TK na vrcholu izometrické zátěže 24,51 kPa/16,19 kPa (184,31/121,71 mm Hg), u neléčených žen 22,64/14,14 kPa (170,26/106,32 mm Hg). Ve skupině léčených mužů 25,26/16,47 kPa (189,92/123,83 mm Hg) a u léčených žen 24,83/15,59 kPa (186,67/117,22 mm Hg).

Při kontrolním sledování tlakové reakce při zátěži na bicyklovém ergometru reagovalo 82 % žen a 91 % mužů tlakovou hyperreakcí. S izometrickou zátěží jsme zjistili shodu v 64 % u žen a ve 38 % u mužů. Prokázali jsme, že při vyšetření na bicyklovém ergometru se zvyšuje především tlak systolický, kdežto tlak diastolický zůstává stejný, snižuje se nebo nevýrazně stoupá. Výraznější zvýšení TK diastolického je méně časté.

Z výše uvedených výsledků lze usuzovat, že izometrický zátěžový test je k odhalení diastolické tlakové hyperreakce citlivější. Svědčí o tom skutečnost, že 58,93 % tlakových hyperreaktorů ve skupině vyšetřované izometrickou i dynamickou zátěží reagovalo na handgrip hyperreakcí diastolickou či systolicko-diastolickou, kdežto při převážně dynamické práci na bicyklovém ergometru byla přítomna tato hyperreakce pouze v 8,93 % případů.

Při sledování EKG se potvrdil předpoklad, že vyvolání klasických ischemických změn na EKG je méně časté než při zátěži dynamické. Častější je však výskyt předčasných ektopických stahů.

V naší studii byla při izometrické zátěži u jedné ženy vyvolána komorová bigeminie, u mužů pak v jednom případě taktéž komorová bigeminie, v 10 případech výraznější sinusová dysrytmie vznikla v zotavovací fázi, 1× AV-blok II. stupně – typ Mobitz II,

1× úplný blok pravého Tawarova raménka, 1× výraznější sinusová bradykardie, 1× neúplný SA-blok II. typu a u 3 mužů zjištěny nespecifické změny v repolarizační fázi.

Změny na EKG křivce se tedy objevily, ve srovnání s výchozí klidovou křivkou, v 8,84 % případů. U všech vyšetřovaných však došlo k spontánní rychlé úpravě křivky do výchozí podoby před testem již během první minuty restituce.

V obou případech vyvolané komorové bigeminie byla během následné hospitalizace na interním oddělení prokázána do té doby nepoznaná karditida související s předcházejícím virovým onemocněním.

Diskuse

Osoby zařazené mezi tzv. tlakové hyperreaktory je možno považovat za osoby s vysokým rizikem vzniku fixované hypertenze (dle literatury v 50 až 90 %). Ve srovnání s vyšetřením na bicyklovém ergometru se jeví použití izometrické zátěže jako citlivější, což je dáno tím, že hemodynamická odpověď při izometrické zátěži je oproti odpovědi na zátěž dynamickou odlišná. Pro izometrickou zátěž je typické:

1. Náhlé a nepříliš velké zvýšení srdeční frekvence způsobené převážně reflexním potlačením parasympatického tonu.
2. Zvýšení periferní cévní rezistence a tedy i zvýšení TK syst., ale zejména TK diast.
3. Nezvyšuje se venózní návrat, takže tepový objem a ejekční frakce se příliš nemění.
4. Minutový objem mírně narůstá vlivem lehce zvýšené srdeční frekvence.

Zvýšení diastolického i systolického tlaku je při izometrické zátěži oproti normoreaktorům výraznější. Podobná reakce nastává i u léčených hypertoniků.

Test umožňuje vyčlenit z populace nemocných s hraniční nebo labilní hypertenzí nejvíce ohrožené jedince, které je třeba dispenzarizovat a při neúspěchu hygienicko-dietního režimu a tělesného tréninku i medikamentózně léčit.

Závěr

V souboru pacientů s labilní hypertenzí, hraničními hodnotami krevního tlaku a léčených hypertoniků byla sledována tlaková reakce při izometrické zátěži a u části z nich také tlaková reakce při zátěži vsedě na bicyklovém ergometru. Cílem bylo vytipovat tlakové hyperreaktory ohrožené vznikem fixní hypertenze a u již léčených hypertoniků sledovat účinnost doporučené léčby. Bylo zjištěno, že nepřiměřeně vysokým vzestupem TK reaguje při izometrické zátěži celkem 87,5 % sledovaných osob. Při srovnání s tlakovou reakcí při zátěži na bicyklovém ergometru se jeví handgrip citlivějším k odhalení tlakové hyperreakce diastolické.

Na základě tohoto zjištění, minimální časové náročnosti a při vynechání sledování EKG při testu se jeví handgrip jako vhodná vyšetřovací metoda k vyhledávání potenciálních hypertoniků a sledování účinnosti antihypertenzní léčby jak u lékařů prvního kontaktu s nemocným, tak v ambulantní nemocniční praxi. Při dodržení kontraindikací (dekompensovaná těžká hypertenze, cévní mozkové příhody, osoby s poškozením srdce a osoby staré) a správném zhodnocení anamnézy a klinického nálezu se jedná o metodu jednoduchou a minimálně zatěžující nemocného.

Námi navrhovaný typ a konstrukce ručního balónkového dynamometru jsou velmi jednoduché a finančně nenáročné. Jednotlivé komponenty jsou běžně dostupné.

Dříve doporučované zhotovení dynamometru z pneuměřiče P 250 (Konekta Brno) a balónku přísavné elektrody přístroje 6 NEK-3 firmy VEB Messengerätetechnik Zwönitz, DDR je technicky i materiálově nesrovnatelně složitější.

Některými autory doporučovaný originální sovětský ruční dynamometr DRP-90 upravený pro potřeby dózované zátěže tak, aby se ručička indikující sílu stisku ruky neustále vracela a nezůstávala po stisku fixována, se jeví, zejména u lidí nezvyklých manuální práci, jako nevhodný, jelikož déletrvající stisk vyvolává bolest.

Souhrn

Autor poukazuje na význam izometrické zátěže při vyhledávání potenciálních hypertoniků a při hodnocení účinnosti antihypertenzní léčby.

Podává návod na snadné zhotovení ručního balónkového dynamometru a upozorňuje na jednoduchost, časovou nenáročnost, velkou citlivost a snadnou použitelnost vyšetření.

Doporučuje zavedení metody do běžné nemocniční, zejména ambulantní, praxe, ale i do praxe v ordinacích prvního kontaktu.

Literatura

1. DVOŘÁK, I. et al.: Význam ergometrického testu ve zjištění skryté hypertenze (předběžné sdělení). Vnitř. Lék., 27, 1981, č. 5, s. 435–439.
2. DVOŘÁK, I. et al.: Krevní tlak při izometrické zátěži. Čas. Lék. čes., 120, 1981, č. 52, s. 1599–1601.
3. DVOŘÁK, I. et al.: Význam izometrické zátěžové zkoušky u hraniční hypertenze. Vnitř. Lékař., 32, 1986, č. 10, s. 956–963.
4. MÁČEK, M. – VÁVRA, J.: Fyziologie a patofyziologie tělesné zátěže. Praha Avicenum, 1980.
5. KLÍMA, V.: Izometrická zátěž při vyhledávání hypertenze v praxi závodního lékaře. Prakt. Lék., 69, 1989, č. 4, s. 155 až 156.
6. DVOŘÁK, I.: Vystoupení na celostátní vědecké konferenci v Brně (15. 11. až 17. 11. 1989).

Klíčová slova: Izometrická zátěž; Handgrip; Hraniční hypertenze; Tlakový hyperreaktor; Tlakový normoreaktor.