



ninkem a našli trend ke zvýšení TK u sportovců, kteří trénovali více než deset hodin/týdně.

## Tlak v zátěži

Většina epidemiologických dat je odvozena od klidového TK, nicméně, jak je uvedeno v recentním editoriale,<sup>8</sup> je třeba dalších výzkumů, které by hodnotily vliv krevního tlaku v zátěži na prognózu pacientů, i když zatím není hodnocení TK v zátěži součástí doporučeného vyšetření hypertoniků.<sup>4</sup>

Při dynamické zátěži stoupá STK a DTK zůstává stejný nebo mírně klesá. Míra reakce STK na zátěž souvisí s klidovým STK, arteriální tuhostí a abdominální obezitou,<sup>8</sup> dále s věkem, pohlavím, zdravotním stavem, medikací a typem použitého protokolu.<sup>9</sup>

V literatuře chybí univerzálně akceptovaná definice pro nadměrnou reakci TK v zátěži, je možno použít rovnici uvedenou v doporučeních American Heart Association (AHA) – nárůst 10 mm Hg/1 MET,<sup>10</sup> stejná doporučení pak uvádějí jako arbitrární hranici 210/110 mm Hg pro muže a 190/110 mm Hg pro ženy.

Podle studie Schultze a spol. nadměrná reakce TK na zátěž může předpovídat přítomnost arteriální hypertenze potvrzené dále ABPM,<sup>11</sup> tyto závěry byly potvrzeny i v systematickém přehledovém článku.<sup>12</sup> Další metaanalýza (12 studií, 46 314 osob) ukázala, že reakce TK v submaximální zátěži má vyšší předpovědní hodnotu než TK v maximální zátěži.<sup>13</sup> Nadměrná reakce TK v submaximu byla spojena s o 36 % vyšším výskytem kardiovaskulárních příhod a mortality. Každý vzrůst TK o 10 mm Hg byl spojen s 4% nárůstem událostí. Nadměrná reakce TK na zátěž může být spojena i s nárůstem rizika náhlé smrti u mužů bez anamnézy koronární nemoci.<sup>14</sup> V nedávno publikované studii Hedmana a spol. opravdu bylo sledováno 7 298 mužů déle než 18 let<sup>15</sup> a osoby, které měly vzrůst TK v zátěži vyšší než 10 mm Hg/MET, měly o 20 % vyšší riziko mortality než osoby s nárůstem pod tuto hodnotu. Stejný kolektiv pak nedávno publikoval i nové regresní rovnice pro výpočet příslušných hodnot TK v zátěži.<sup>16</sup> Podobné normy pak byly publikovány i pro americkou populaci v rámci projektu FRIEND.<sup>17</sup>

Nadměrná tlaková reakce na zátěž může také souviset s výskytem maskované hypertenze.<sup>18</sup> Pro diagnostiku

maskované hypertenze je možné využít i reakci TK na izometrickou zátěž dynamometrem.<sup>19</sup>

Vyšší tlak v zátěži může pak předpovídat vyšší výskyt koronární nemoci, jak u skupiny maratonských běžců prokázali Kim a spol.<sup>20</sup>

## Vyšetření sportovce s hypertenzí

Podle doporučení Evropské asociace preventivní kardiologie z roku 2018 se vyšetření sportovce prakticky neliší od vyšetření běžného pacienta.<sup>5</sup> Skládá se z anamnézy, zhodnocení rizika podle tabulek SCORE, fyzikálního vyšetření, EKG vyšetření a případně dalších vyšetření při podezření na sekundární hypertenzi. Doporučuje se provést ABPM, echokardiografii a zátěžové vyšetření.

## Léčba sportovce s hypertenzí

Stejně jako vyšetření, tak i léčba se neliší u sportovce a nesportovce, s výjimkou zvažování léčby v souvislosti s dopingovými pravidly. Cílové hodnoty TK jsou < 140/90 mm Hg, u sportovců s diabetes mellitus < 140/85 mm Hg.

Léčba se skládá z režimových opatření – s důrazem na restrikcii soli a sledování vhodnosti potravinových doplňků, snížení hmotnosti u nadváhy a obezity, snížení konzumace alkoholu, zákaz kouření, zvýšení konzumace ovoce a zeleniny.<sup>21</sup>

Mezi používanými potravinovými doplňky u sportovců patří pestrá škála látek od vitaminových a minerálních látek přes energetické a kofeinové přípravky až po sacharidové a proteinové doplňky stravy. Z látek, které ovlivňují TK, je třeba zdůraznit roli energetických nápojů, které mohou akutně vést ke zvýšení TK, zvýšení srdeční frekvence, prodloužení intervalu QT<sub>c</sub> na EKG, provokovat vznik supraventrikulárních i komorových arytmií, vést ke vzniku koronárního spasmu a i ke vzniku akutního koronárního syndromu.<sup>22</sup> Stran vlivu používaných aminokyselin na výši TK nejsou v literatuře jasné závěry, některé aminokyseliny podle studií TK snižují a některé jej mohou zvyšovat.<sup>23</sup>

V indikaci zahájení farmakoterapie se opět neliší sportovci a nesportovci, v terapii upřednostňujeme inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu (ACE) a blokátory

**Tabulka 1 – Doporučení sportů a vyšetření u sportovců s hypertenzí<sup>21</sup>**

	Doporučení sportovní aktivity	Vyšetření	Frekvence kontrol
Dobře kompenzovaný TK RF: 0 Postižení cílových orgánů: 0 Komplikující onemocnění: 0	Všechny sporty	Anamnéza, fyzikální vyšetření, EKG, echokardiografie, zátěžové vyšetření	Ročně
Dobře kompenzovaný TK RF: kontrolované Postižení cílových orgánů: 0 Komplikující onemocnění: 0	Všechny sporty	Anamnéza, fyzikální vyšetření, EKG, echokardiografie, zátěžové vyšetření	6–12 měsíců
Dobře kompenzovaný TK RF: kontrolované Postižení cílových orgánů: ano Komplikující onemocnění: ano	Všechny sporty kromě silových sportů zvyšujících TK	Anamnéza, fyzikální vyšetření, EKG, echokardiografie, zátěžové vyšetření	Šest měsíců

RF – rizikový faktor; TK – krevní tlak.

kalciových kanálů. Pokud nemusíme, nepodáváme diuretika, protože patří k absolutně zakázaným látkám podle dopingových pravidel. Stejně přistupujeme k léčbě beta-blokátory vzhledem k tomu, že snižují tepovou frekvenci v zátěži a u některých sportů patří také k zakázaným látkám v rámci antidopingových pravidel. Pokud si nejsme jisti, zda můžeme daný přípravek sportovci podat, informujeme se na oficiálních stránkách Antidopingového výboru ČR ([www.antidoping.cz](http://www.antidoping.cz)), kde nalezneme poslední aktuální seznam zakázaných látek. Pokud přípravek, který je považován za doping, musíme vzhledem ke stavu pacienta sportovce podat, pak sportovec může požádat o terapeutickou výjimku. Pravidla opět najdeme na výše uvedených webových stránkách.

## Způsobilost ke sportu u sportovce s hypertenzí

Způsobilost ke sportu a vyžadovaná vyšetření u sportovce jsou uvedena v tabulce 1. Je nutno zdůraznit, že posudek o způsobilosti ke sportu musí vydávat podle platné vyhlášky buď praktický lékař, nebo praktický lékař pro děti a dorost, nebo lékař se specializovanou způsobilostí v tělovýchovném lékařství.

### Financování

Práce byla podpořena grantem IGA-LF\_2020\_030.

### Literatura

- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* 2016;37:2315–2381.
- Mikeš O, Tuka V. Vliv pohybové aktivity na snížení hodnot krevního tlaku u pacientů s arteriální hypertenzí. *Kardiolog Rev Int Med* 2020;22:13–16.
- Naci H, Salcher-Konrad M, Dias S, et al. How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure. *Br J Sports Med* 2019;53:859–869.
- Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens* 2018;36:1953–2041.
- Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescent [published correction appears in *Pediatrics* 2017 Nov 30;:] [published correction appears in *Pediatrics* 2018 Sep;142(3):]. *Pediatrics* 2017;140(3):e20171904. doi: 10.1542/peds.2017-1904.
- Caselli S, Vaquer Sequi A, Lemme E, et al. Prevalence and management of systemic hypertension in athletes. *Am J Cardiol* 2017;119:1616–1620.
- Berge HM, Isern CB, Berge E. Blood pressure and hypertension in athletes: a systematic review. *Br J Sports Med* 2015;49:716–723.
- Bjarnason-Wehrens B, Predel HG. Rays of light into the 'black-box' of exercise hypertension. *Eur J Prev Cardiol* 2020;10:2047487320918343. doi: 10.1177/2047487320918343. [Epub ahead of print]
- Currie KD, Floras JS, La Gerche A, Goodman JM. Exercise Blood Pressure Guidelines: Time to Re-evaluate What is Normal and Exaggerated? *Sports Med* 2018;48:1763–1771.
- Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, et al. American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, and Council on Epidemiology and Prevention. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2013;128:873–934.
- Schultz MG, Picone DS, Nikolic SB, et al. Exaggerated blood pressure response to early stages of exercise stress testing and presence of hypertension. *J Sci Med Sport* 2016;19:1039–1042.
- Keller K, Stelzer K, Ostad MA, et al. Impact of exaggerated blood pressure response in normotensive individuals on future hypertension and prognosis: Systematic review according to PRISMA guideline. *Adv Med Sci* 2017;62:317–329.
- Schultz MG, Otahal P, Cleland VJ, et al. Exercise-induced hypertension, cardiovascular events, and mortality in patients undergoing exercise stress testing: a systematic review and meta-analysis. *Am J Hypertens* 2013;26:357–366.
- Jae SY, Kurl S, Kunutsor SK, et al. Relation of maximal systolic blood pressure during exercise testing to the risk of sudden cardiac death in men with and without cardiovascular disease [published online ahead of print, 2019 Oct 11]. *Eur J Prev Cardiol* 2019;2047487319880031. doi: 10.1177/2047487319880031.
- Hedman K, Cauwenberghs N, Christle JW, et al. Workload-indexed blood pressure response is superior to peak systolic blood pressure in predicting all-cause mortality. *Eur J Prev Cardiol* 2020;27:978–987.
- Hedman K, Lindow T, ElMBERG V, et al. Age- and gender-specific upper limits and reference equations for workload-indexed systolic blood pressure response during bicycle ergometry. *Eur J Prev Cardiol* 2020;10:2047487320909667.
- Sabbahi A, Arena R, Kaminsky LA, et al. Peak Blood Pressure Responses During Maximum Cardiopulmonary Exercise Testing: Reference Standards From FRIEND (Fitness Registry and the Importance of Exercise: A National Database). *Hypertension* 2018;71:229–236.
- Kayrak M, Bacaksiz A, Vatankulu MA, et al. Exaggerated blood pressure response to exercise – a new potent of masked hypertension. *Clin Exp Hypertens* 2010;32:560–568.
- Koletsos N, Dipla K, Triantafyllou A, et al. A brief submaximal isometric exercise test 'unmasks' systolic and diastolic masked hypertension. *J Hypertens* 2019;37:710–719.
- Kim CH, Park Y, Chun MY, et al. Exercise-induced hypertension can increase the prevalence of coronary artery plaque among middle-aged male marathon runners. *Medicine (Baltimore)* 2020;99:e19911.
- Niebauer J, Borjesson M, Carre F, et al. Recommendation for participation in competitive sports of athletes with arterial hypertension: a position statement from sports cardiology section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur Heart J* 2018;39:3664–3671.
- Higgins JP, Yarlagadda S, Yang B. Cardiovascular complications of energy drinks. *Beverages* 2015; 1:104–126.
- Fantin F, Macchi F, Giani A, Bissoli L. The Importance of Nutrition in Hypertension *Nutrients* 2019;11: 2542.