

# KARDIORESPIRAČNÍ ZDATNOST U SPORTOVců – JE ČAS NA NOVOU POPULAČNÍ STUDII?

**Autor:** Michal Novotný

**Školitel:** prof. MUDr. Eliška Sovová, Ph.D., MBA

## Úvod do problematiky vyšetřování kardiorepirační zdatnosti

Pro vyšetření kardiorepirační zdatnosti u pacientů je ideální volbou využití zátěžových testů, které se provádí ke zjištění reakce organismu na zátěž. Dechové a srdeční obtíže se obvykle zhoršují, když člověk vykonává fyzickou aktivitu. Při vyšetřování pacienta v klidu (při sezení na židli nebo při ležení na lehátku) se nemusí daná nemoc projevit. U testovaných pacientů můžeme pomocí zátěže objevit skryté nemoci, jako jsou například zvýšená reaktivita průdušek nebo porucha elektrické aktivity srdce. Včasná diagnosa rizikových faktorů, může předejít řadě komplikací až případné náhlé smrti. Kromě nemocných pacientů se zátěžové testy užívají také u zdravých sportovců, u nichž slouží k dokonalejšímu zhodnocení výkonnosti při tréninku. Zátěžové vyšetření sportovcům umožňuje stanovení dokonalejších tréninkových postupů, které vedou k rozvoji vytrvalosti nebo redukci tukové tkáně.

## Zátěžový test

Zátěžový test sestává z měření srdečních a dýchacích funkcí, které jsou pacientem dosahovány během vykonávání fyzické aktivity. Vyšetření je nejčastěji prováděno na bicyklovém ergometru, což je speciálně upravené zařízení rotopedového typu, na kterém je umožněno upravovat odpor při šlapání v závislosti na pacientově fyzické zdatnosti. Během vyšetření je sledováno EKG, minutová ventilace, spotřeba kyslíku, produkce oxidu uhličitého, srdeční frekvence a saturace kyslíku.

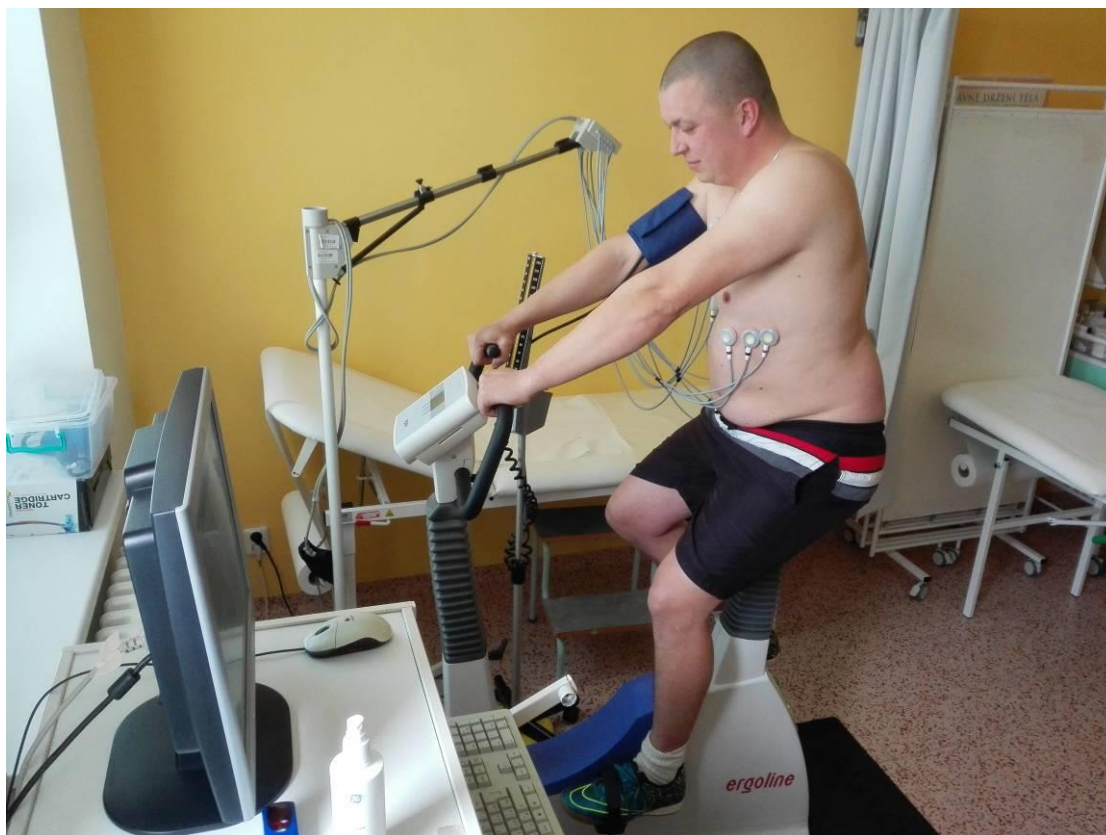
Před zátěžovým testem, je nezbytné, aby byl pacient dopředu vyšetřen základními metodami – pacientovi se odebere důkladná anamnéza, lékař důkladně prostuduje pacientovu předchozí dokumentaci, změří se klidové EKG, klidová spirometrie, krevní tlak, tepová frekvence, dále se změří pacientova hmotnost a výška a poté pacient vyplní předtestový dotazník. Před samotným zátěžovým testem by měl být pacient odpočatý a měl by lačnit alespoň 2 hodiny po lehkém jídle. Test se provádí ve sportovním oblečení. Délka samotné zátěžové ergometrie trvá zhruba 10 minut. Po usednutí na ergometr jsou k pacientovi připevněny EKG elektrody,

náustek na měření výměny plynů, na prst nebo na ušní boltec monitor saturace kyslíku a kontinuálně je pacientovi měřen krevní tlak. Samotný test začíná měřením všech parametrů v klidu, dalším krokem je měření parametrů při šlapání bez zátěže, třetím krokem je měření při vrůstající zátěži a nakonec se měří v zotavovací fázi bez zátěže, z důvodu prevence prudkého poklesu tlaku. Zátěžové testy jsou u sportovců doporučovány provádět každý rok.

Zátěžové testy jsou nejčastěji používány k předpovědi kardiovaskulárních onemocnění, posouzení fyzické kapacity a tolerance zátěže, detekci onemocnění koronárních tepen při bolestech na hrudi, stanovení rizika náhlé smrti, objektivizaci příznaků onemocnění vztahující se k zátěži, zhodnocení srdečních arytmii a odpovědi na léčbu.

Nejvýznamnějším parametrem, který se monitoruje během zátěžových testů je VO<sub>2</sub>max, tedy maximální spotřeba kyslíku, které jedinec dosáhne během zátěže. VO<sub>2</sub>max je také výborným ukazatelem prognózy u respiračních a kardiovaskulárních onemocnění a také komplikací při operacích. Hodnoty VO<sub>2</sub>max se liší v závislosti na věku, pohlaví, trénovanosti, genetických predispozicích a zdravotním stavu daného jedince.

*Obrázek 1: Ilustrace ergometrického vyšetření*



*Zdroj: Klinika tělovýchovného lékařství a kardiovaskulární rehabilitace, Zátěžové vyšetření v praxi, 7. 3. 2018.*

## **Druhy zátěžových testů**

1. Diagnostické – testy určené k posouzení zdravotního stavu zdravých i nemocných, dále pro diagnózu různých onemocnění
2. Kontrolní – testy slouží k hodnocení vlivu tréninkového procesu, případně vlivu terapie na toleranci zátěže
3. Prognostické – slouží k posouzení schopnosti výkonu povolání, ukazatel sportovní výkonnosti, pomocný ukazatel při plánování tréninku

## **Kontraindikace zátěžových testů**

Mezi stavy, při kterých pacient nesmí podstoupit zátěžový test, patří: akutní zánětlivá onemocnění (viróza, myokarditida, pneumonie...), akutní infarkt myokardu, nestabilní angina pectoris, symptomatické závažné arytmie, významné srdeční vady, dilatace aorty, maligní hypertenze, akutní srdeční selhání, akutní respirační nedostatečnost, akutní plicní embolie, cévní mozková příhoda, aktivní onemocnění jater, ledvin, endokrinní onemocnění, významná anémie, těžké neurologické a ortopedické postižení.

Mezi relativně kontraindikované stavy patří: těžká plicní hypertenze, méně významné arytmie, srdeční a cévní aneurysmata, hypertrofická obstrukční kardiomyopatie, závažná hypertenze, některé psychické poruchy a nespoupráce pacienta.

## **Ukončení zátěžového testu**

Při průběhu vyšetření bez komplikací se zátěžový test ukončuje, jakmile pacient dosáhne předem vypočtené hodnoty zátěžových parametrů (80 % vypočtené tepové frekvence, výkon, VO<sub>2</sub>max...), případně při subjektivním maximu pacienta. Po ukončení zátěžového testu je třeba pacienta alespoň 10 minut sledovat.

Dalším důvodem ukončení zátěžového testu může být přítomnost patologické reakce pacienta. Mezi tyto reakce patří například vznik anginy pectoris, nevolnost, poruchy vědomí, bolest končetin, patologický poslechový nález, cyanóza, náhlé a nefyziologické změny tlaku krve, případně patologický nález na EKG.

## Seznam použité literatury

### Odborné publikace

KINNEAR, William a John BLAKEY. *A Practical Guide to the Interpretation of Cardiopulmonary Exercise Tests*. 1.vyd. Oxford: Oxford university press, 2014. ISBN 9780198702467.

RIEBE, Deborah, Jonathan K. EHRMAN, Gary LIGUORI a Meir MAGAL. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10. vyd. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018. ISBN 9781496339065.

PASTUCHA, Dalibor. *Tělovýchovné lékařství*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 152 s. ISBN 978-80-244-2861-1.

### Internetové zdroje

MYERS, Jonathan. Clinical, Hemodynamic, and Cardiopulmonary Exercise Test Determinants of Survival in Patients Referred for Evaluation of Heart Failure. *Annals of Internal Medicine* [online]. 1998, 129(4), 286- [cit. 2018-12-03]. Dostupné z: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-129-4-199808150-00004>

COQUART, Jérémy B., Murielle GARCIN, Gaynor PARFITT, Claire TOURNY-CHOLLET a Roger G. ESTON. Prediction of Maximal or Peak Oxygen Uptake from Ratings of Perceived Exertion. *Sports Medicine* [online]. 2014, 44(5), 563-578 [cit. 2018-11-01]. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s40279-013-0139-5>

CUNHA, F., A. MIDGLEY, W. MONTEIRO a P. FARINATTI. Influence of Cardiopulmonary Exercise Testing Protocol and Resting VO<sub>2</sub> Assessment on %HR max, %HRR, %VO<sub>2</sub>max and %VO<sub>2</sub>R Relationships. *International Journal of Sports Medicine* [online]. 2010, 31(05), 319-326 [cit. 2018-03-03]. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0030-1248283>

MYERS, J. Applications of Cardiopulmonary Exercise Testing in the Management of Cardiovascular and Pulmonary Disease. *International Journal of Sports Medicine* [online]. 2005, 26, S49-S55 [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2004-830515>

FERNANDEZ-FERNANDEZ, Jaime, Alexander ULBRICHT a Alexander FERRAUTI. Fitness testing of tennis players: How valuable is it?. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2014, 48(Suppl 1), i22-i31 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2013-093152>

## Seznam obrázků, fotografií, tabulek a grafů

Obrázek 1: Ilustrace spiroergometrického vyšetření

Zdroj: *Klinika tělovýchovného lékařství a kardiovaskulární rehabilitace, Zátěžové vyšetření v praxi*, 7. 3. 2018.