

Soubor minimálních diagnostických a terapeutických standardů u pacientů s diagnózou:

Indikace zátěžových vyšetření

Identifikační údaje

Zpracoval:	MUDr. Pavlína Janková		
Oblast působnosti standardu:	mezioborová JIP, primární iktová jednotka, interní a neurologické oddělení		
Platnost standardu od:	1. 1. 2007		
Schválil:	MUDr. Tomáš Canibal		
Kontrolou standardu pověřen:	primář interního oddělení		
Identifikace výtisku:	Výtisk jediný – originál (výtisk z elektronické podoby má pouze informativní charakter)		
Poslední revize: č. 3 12/2016	Důvod revize: plánovaná	Přezkoumal: MUDr. Renáta Rybarčíková	Účinnost: 1. 1. 2017
Poslední revize: č. 4 2/2019	Důvod revize: plánovaná, beze změn	Přezkoumal: MUDr. Renáta Rybarčíková	-
Poslední revize: č. 5 12/2022	Důvod revize: plánovaná, beze změn	Přezkoumal: MUDr. Peter Kultán	-
Poslední revize:	Důvod revize:	Přezkoumal:	
Poslední revize:	Důvod revize:	Přezkoumal:	
Poslední revize:	Důvod revize:	Přezkoumal:	
Poslední revize:	Důvod revize:	Přezkoumal:	
Poslední revize:	Důvod revize:	Přezkoumal:	

Indikace zátěžových vyšetření

- U osob s podezřením na ICHS, ale i u nemocných s prokázanou ICHS, se především snažíme vyprovokovat ischemii.
- Vyprovokovat identifikovatelnou klinickou odpověď na zátěž, bolest a dušnost, dále změny fyziologických ukazatelů zahrnující krevní tlak a tepovou frekvenci, přítomnost specifických abnormalit (nejčastěji ST – T změny EKG, arytmie), poruchy kinetiky zjistitelné echokardiograficky nebo poruchy perfúze při radionuklidovém vyšetření.
- Zjistit stupeň zátěže dosažený v době této klinické odpovědi nebo zátěže při maximálním úsilí.

Indikace zátěžových vyšetření neslouží pouze k potvrzení předpokladu, že nemocný má nebo nemá ICHS.

Ergometrické vyšetření

- Diagnostika ischemické choroby srdeční
- Posouzení rizika a prognózy u symptomatických nemocných nebo s anamnézou ICHS
- Nemocní po infarktu myokardu
- Vyšetření před a po revaskularizaci
- Asymptomatické osoby bez prokázané ICHS
- Chlopenní vady
- Vyšetření poruch srdečního rytmu
- Srdeční selhání

Diagnostika ischemické choroby srdeční

Uznávané indikace

- Nemocní se střední pravděpodobností ICHS (viz tabulka 1)

Indikace vhodná

- Nemocní s vazospastickou anginou

Indikace sporná

- Nemocní s vysokou pravděpodobností ICHS (viz tabulka 1)
- Nemocní s nízkou pravděpodobností ICHS
- Nemocní užívající digoxin s depresí ST < 1mm
- Nemocní s elektrokardiografickými známkami hypertrofie LK a deprese ST < 1mm

Není indikace

- Preexitace (Wolff –Parkinson-Whiteův syndrom)
- Stimulovaný rytmus
- Deprese ST > 1mm
- Kompletní blok levého raménka Tawarova
- Nemocní s angiograficky prokázanou významnou stenózou koronární tepny

Standard léčebného postupu

u pacientů s diagnózou Indikace zátěžových vyšetření

Pravděpodobnost ICHS dle věku, bolesti a pohlaví

Pravděpodobnost ICHS dle věku, bolesti a pohlaví					
Věk	Pohlaví	Typická AP	Atypická AP	Neanginózní bolest	Asymptomatický nemocný
< 39	M	střední	střední	nízká	velmi nízká
	Ž	střední	velmi nízká	velmi nízká	velmi nízká
40-49	M	vysoká	střední	střední	nízká
	Ž	střední	nízká	velmi nízká	velmi nízká
50-59	M	vysoká	střední	střední	nízká
	Ž	střední	střední	nízká	velmi nízká
60-69	M	vysoká	střední	střední	nízká
	Ž	vysoká	střední	střední	nízká

U mužů ve věku od 40 let s typickou anamnézou, kde je pravděpodobnost významného postižení koronárního řečiště kolem 90 %, nám žádné z neinvazivních vyšetření, vzhledem k jejich sensitivitě a specificitě, pravděpodobnost záchytu ICHS nezvýší a u těchto nemocných by mělo být provedeno co nejdříve koronarografické vyšetření.

Velké procento nemocných, u kterých není anamnéza zcela typická, s pravděpodobností výskytu choroby kolem 50 % a zde je použití zátěžových testů nezbytné

- Specificita ergometrie v diagnostice onemocnění koronárních tepen je u žen mnohem menší než u mužů.
- Nižší specificita je částečně ovlivněna nižší prevalencí ICHS u mladých žen a žen ve středním věku. U žen dochází při zatížení k většímu uvolnění katecholaminů, které mohou způsobit koronární vazokonstrikci a tak zvýšit incidenci abnormálních nálezů na EKG křivce i při absenci koronární aterosklerózy.
- Řada ST změn vzniká u žen již v časně fázi testu a se zvyšováním zátěže mají tendenci ustupovat.
- U některých pacientek se vyskytnou až v pozátěžovém období.
- Senzitivita testu je v literatuře uváděna v rozmezí 61-73 % a specificita 59-79 %.
- Daleko vyšší senzitivitu a specificitu mají v diagnostice nemoci koronárních tepen u žen zobrazovací metody, tedy echokardiografie a radionuklidové metody (SPECT, 201TI, PET).

Posouzení rizika a prognózy u symptomatických nemocných nebo nemocných s anamnézou ICHS

Uznávaná indikace

- U nemocných s podezřením nebo známou ICHS při vstupním vyšetření
- U nemocných s významnou změnou klinického stavu při podezření nebo se známou ICHS

Standard léčebného postupu

u pacientů s diagnózou Indikace zátěžových vyšetření

Indikace sporná

- Preexitace (Wolff –Parkinson-Whiteův syndrom)
- Stimulovaný rytmus
- Deprese ST > 1mm
- Kompletní blok levého raménka Tatarova
- Kontrolní vyšetření u nemocných se stabilizovaným průběhem

Není indikace

- Nemocní s přidruženými závažnými chorobami limitujícími očekávanou délku života nebo pravděpodobnost revaskularizace.
- Není-li indikována koronarografie, měla by být ergometrie u nemocných se suspektní nebo známou ICHS a u nemocných se změnou klinických symptomů suspektních z ischemie provedena k posouzení rizika a terapeutického postupu. Hlavní prognostické ukazatele, které můžeme získat je zátěžová kapacita a projevy ischemie.
- U nemocných, kteří nejsou schopni fyzického zatížení, je indikován farmakologický test v kombinaci se zobrazovací metodou. U nemocných léčených digoxinem a s klidovými EKG abnormalitami může ergometrie poskytnout prognostické informace, např. o zátěžové kapacitě, ale nemůže identifikovat ischemii a proto je vhodnější použití zobrazovacích metod.

Nemocní po infarktu myokardu

Uznávané indikace

- Před propuštěním pro posouzení vhodného léčebného postupu (revaskularizace, farmakoterapie), prognózy a doporučení fyzické aktivity a její intenzity (7–14 den).
- V časně fázi po propuštění ze stejných důvodů, jestliže nebyl test proveden před propuštěním (14–21 dnů).
- V pozdější fázi po propuštění (3–6 týden), jestliže časný test nebyl proveden.

Indikace vhodná

- Po propuštění u nemocných po revaskularizaci k doporučení fyzické aktivity a tréninku v rámci rehabilitace.

Indikace sporná

- K identifikaci prahu ischemie u nemocných před propuštěním s hraničním nálezem na koronární tepně.
- Periodické monitorování nemocných absolvujících fyzický trénink nebo rehabilitační program.

Vyšetření před a po revaskularizaci

Uznávaná indikace

- Průkaz ischemie před revaskularizací.
- Vyšetření nemocných po revaskularizaci se suspektní ischemií.

Indikace vhodná

- Po revaskularizaci k určení tréninkové aktivity a před zařazením do rehabilitačního programu.

Indikace sporná

- Zjištění restenózy u asymptomatických, vysoce rizikových nemocných v průběhu 1 měsíce po angioplastice.
- Periodické monitorování asymptomatických nemocných s vysokým rizikem (restenóza, okluze štěpu, progrese onemocnění).

Není indikace

- Lokalizace ischemie pro určení místa intervence.
- Rutinní, periodické sledování asymptomatických nemocných po PTCA nebo CABG.
- Senzitivita ergometrie je, zvláště při izolované stenóze, nižší než u zobrazovacích metod. Může být užitečná k průkazu ischemie, zvláště u nemocných s postižením více tepen, jak před tak po PTCA. U symptomatického nemocného svědčí pozitivní test pro restenózu. Testy provedené v časně fázi nás mohou informovat o bezprostředním efektu revaskularizace, pro zhodnocení dlouhodobého efektu je vhodné provedení ergometrie až po 6 měsících.
- Po chirurgické revaskularizaci nám může test pomoci odlišit neischemické bolesti, ale časté změny EKG mohou snížit senzitivitu ergometrie. Zajímá-li nás nejen přítomnost, ale i lokalizace ischemie, je třeba dát přednost zobrazovacím metodám.

Asymptomatické osoby bez prokázané ICHS

Uznávaná indikace

- Není

Indikace sporná

- Vyšetření osob s více rizikovými faktory.
- Vyšetření mužů starších 40 let a žen starších 50 let, kteří:
 - plánují intenzivní trénink,
 - zastávají zaměstnání, při kterém mohou ohrozit veřejnou bezpečnost,
 - mají vysoké riziko ICHS v důsledku jiného onemocnění.

Není indikace

- Rutinní screening asymptomatických mužů a žen.
- Rutinní screeningové provádění zátěžové elektrokardiografie u osob bez známek srdečního onemocnění nemá opodstatnění. Výjimku mohou představovat nemocní s vysokým rizikem

Standard léčebného postupu u pacientů s diagnózou Indikace zátěžových vyšetření

(hypercholesterolémie, hypertenze, kouření, diabetes, IM nebo náhlá smrt u rodičů do 60 let věku).

Chlopenní vady

Uznávaná indikace

- Není.

Indikace sporná

- Objektivizace příznaků a vyšetření zátěžové kapacity.

Není indikace

- Diagnostika ICHS u nemocných s chlopenní vadou.
- Objektivizace symptomů a posouzení zátěžové kapacity je pravděpodobně jedinou indikací, která je v současnosti akceptována. Jinak je přínos ergometrie u chlopenních vad stále nejasný. Může být nápomocná při rozhodování o době operačního zákroku. Týká se to především asymptomatických nemocných s těsnou aortální stenózou, u kterých se provedení testu pokládá za bezpečné, samozřejmě za předpokladu pečlivého sledování krevního tlaku a EKG. Test pomůže odhalit omezenou zátěžovou kapacitu, abnormní hemodynamickou odpověď a navodit symptomy i přes negativní anamnézu. Tito nemocní jsou indikováni k náhradě chlopně.

Vyšetření poruch srdečního rytmu

Uznávaná indikace

- Správné nastavení frekvenčně reagujícího stimulátoru.

Indikace vhodná

- Vyšetření nemocných s arytmiemi provokovanými zátěží.
- Hodnocení farmakologické, chirurgické nebo ablační léčby u nemocných s arytmiemi provokovanými zátěží (včetně fibrilace síní).
- Synkopa nejasné etiologie.

Indikace sporná

- Vyšetření nemocných s izolovanými komorovými extrasystolami bez známek ICHS.

Není indikace

- Vyšetření izolovaných extrasystol u mladých nemocných.
- Ergometrie je vhodná při nastavení frekvenčně reagujících stimulátorů. V některých případech může být nahrazena testem chůze. U arytmií vyprovokovaných zátěží pomůže odhalit typ arytmiie a případnou příčinu synkop. Test může odlišit klidovou bradykardii s normální

Standard léčebného postupu

u pacientů s diagnózou Indikace zátěžových vyšetření

frekvenční odpovědí od dysfunkce sinusového uzlu s chronotropní inkompetencí (neschopnost dosáhnout frekvence odpovídající 85 % max. TF odpovídající věku). Význam má i pro zhodnocení léčby zátěží provokovaných arytmií. U fibrilace síní může odhalit neadekvátní tachykardii při zátěži a vést k úpravě léčby.

- Předčasné stahy vznikají přibližně u třetiny testovaných osob a jejich výskyt se zvyšuje s věkem a stupněm zátěže. Jejich reprodukovatelnost je při opakovaném vyšetření malá. Význam ergometrie u nemocných s komorovou tachykardií je různý podle její příčiny a může být cenným úvodem elektrofyziologického vyšetření, zvláště u podezření na syndrom dlouhého QT.

Srdeční selhání

Uznávané indikace

- Posouzení funkční kapacity a hodnocení symptomů ve vztahu k zátěžové kapacitě.
- Diagnóza ischemie nebo zátěží navozených arytmií.
- Načasování srdeční transplantace (viz spiroergometrie).

Možné indikace

- Zhodnocení prognózy
- Doporučení a hodnocení fyzické aktivity a tréninku

Není indikace

- Srdeční selhání u aortální stenózy.
- Plicní edém v nedávné době.
- Kombinace stenózy kmene a srdečního selhání.
- Akutní myoperikarditida.
- Zátěžové testování může provokovat symptomy užitečné pro diagnózu a prognózu u nemocných s lehčím stupněm selhání. U nemocných se srdečním selháním zatím není běžné, ale stává se stále více aktuální. Poskytuje cenné informace o zátěžové kapacitě, potřebě a reakci na terapeutické intervence, vhodné načasování transplantace a v neposlední řadě o možnostech fyzického tréninku a jeho efektu. U nemocných se srdečním selháním může pravidelný trénink zlepšit hemodynamickou odpověď na zátěž, zlepšit fyzickou výkonnost se zlepšením dušnosti a únavy.

Ergometrické vyšetření

Klasická ergometrie dnes již nemůže se svojí nízkou specificitou konkurovat zátěžové echokardiografii nebo SPECTu a někteří autoři se domnívají, že tyto metody mají nahradit zátěžové EKG v diagnostice suspektní ICHS u žen jako testy první linie.

Tento názor však není zatím zcela akceptován.

Spiroergometrické vyšetření

Uznávaná indikace

- Vyšetření zátěžové kapacity a odpovědi na léčbu u nemocných se srdečním selháním, kteří jsou kandidáti srdeční transplantace.
- V nejasných případech snížené zátěžové kapacity nebo dušnosti k rozlišení plicní a kardiální příčiny.

Indikace sporná

- Vyšetření odpovědi na terapeutické intervence u nemocných, u kterých je zlepšení zátěžové tolerance očekávaným cílem.

Není indikace

- Rutinní vyšetřování zátěžové kapacity
- Spiroergometrie představuje velmi cennou metodu u nemocných se srdečním selháním. Slouží k objektivizaci závažnosti onemocnění, efektu intervenčních zákroků i rehabilitace. K základním sledovaným ukazatelům patří především spotřeba kyslíku (VO_2 ml/min/kg) dosažená při maximální tolerované zátěži. Hodnota samozřejmě není totožná s VO_2 max. u zdravých osob a označuje se jako vrcholová spotřeba kyslíku (VO_2 peak). Tabulka č. 2 ukazuje omezení aerobní kapacity podle zátěžových hodnot spotřeby kyslíku. Snížení spotřeby kyslíku pod 12 ml/kg/min představuje indikaci k srdeční transplantaci. Z dalších sledovaných parametrů jsou to především hodnoty anaerobního prahu, poměru respirační výměny a minutové ventilace.

Funkční klasifikace na základě spotřeby kyslíku			
NYHA	Třída	VO_2 ml/kg/min.	Omezení
I	A	> 20	žádné až mírné
II	B	16-20	lehké až střední
III	C	10-15	střední až těžké
IV	D	< 10	těžké

Kontraindikace ergometrického vyšetření

Bicyklová ergometrie je metoda bezpečná s pravděpodobností výskytu IM nebo smrti 1 na 10 000 testů.

Přesto je třeba vždy posoudit, zda předpokládaný přínos převáží možná rizika.

Absolutní kontraindikace

Akutní infarkt myokardu (první 4 dny), nestabilní angina pectoris, stenóza kmene levé koronární tepny, elektrická nestabilita myokardu, disekce aorty, akutní zánětlivé srdeční onemocnění, akutní plicní embolie, těsná chlopenní stenóza, symptomatické srdeční selhání, akutní infekční onemocnění, stav po cévní mozkové příhodě do 3 měsíců, nekardiální onemocnění znemožňující zatížení, výrazná anemie.

Relativní kontraindikace

Plicní hypertenze, méně významné arytmie, srdeční aneurysma, méně významná chlopenní vada, systémová hypertenze (TKs > 200 mmHg a TKd > 115 mmHg), hypertrofická kardiomyopatie, AV blok II. a III. stupně, porucha elektrolytového hospodářství, špatná spolupráce nemocného.