

■ invazívna koronarografia sa odporúča pri vysokej klinickej pravdepodobnosti ischémie myokardu a ťažkom anginóznom syndróme, rezistentnom na farmakoterapiu, typickej angine pectoris pri nízkej intenzite záťaže a pri dysfunkcii ľavej komory, suspektnej pre KACH (4).

Ak je CTCA nediagnostická alebo sa pri nej zistí KACH nejasného funkčného významu, ESC odporúča následne realizovať funkčnú zobrazovaciu diagnostiku ischémie myokardu (trieda odporúčaní I, úroveň dôkazov B) (4). ESC odporúča preferovať zobrazovacie záťažové testy oproti ergometrii.

Limitácie ergometrie

Ergometria má mnoho pozitív a negatív (tabuľka 1). Najväčší problém je suboptimálna validita metodiky, predovšetkým neuspokojivá senzitivita. V štúdií SCOT-HEART Trial u 3 283 koronarografovaných pacientov bola senzitivita ergometrie len 39 % a špecificita 91 % (6). Maffei a spol. vykonali CTCA a ergometriu u 177 pacientov s nízkou až intermediárnou PTP KACH. Všetci mali ako referenčný štandard pre KACH koronarografiu. Pozitívna prediktívna hodnota CTCA a ergometrie pre obštrukčnú KACH bola 92,9 % vs. 8,7 %, negatívna prediktívna hodnota bola 100 % vs. 64,1 % (7). Zhoda medzi CTCA a ergometriou bola slabá, len 21 % (7).

Yin a spol. vykonali metaanalýzu 7 štúdií na diagnostiku KACH pomocou CTCA a ergometrie. Senzitivita CTCA a ergometrie boli 98 % (95 % CI [konfidenčný interval] 95 – 99 %) vs. 66 % (95 % CI 59 – 72 %). Špecificita bola 84 % (95 % CI 81 – 87 %) vs. 75 % (95 % CI 71 – 79 %) (8).

Ergometria má inferiórny diagnostický význam v porovnaní so zobrazovacími metodikami a má len limitovanú kapacitu na vylúčenie/potvrdenie obštrukčnej KACH (4). Naproti tomu senzitivita zobrazovacích metodík (SPECT, MRI, CTCA) je 80 – 90 % (9). CTCA má oproti ergometrii významne lepší benefit na predikciu veľkých kardiálnych príhod (MACE) v populácii s intermediárnym až vysokým rizikom (10), ako aj v populácii s nízkym až intermediárnym rizikom (11).

Významným negatívom ergometrie je vysoký podiel nevyhodnotených testov. Lau a spol. vykonali CTCA a ergometriu u 346 pacientov s bolesťou na hrudníku a intermediárnym rizikom. Ergometria bola nejednoznačná až u 54 % pacientov. Pritom u 20 % pacientov s nejedno-

značnou ergometriou bola prítomná obštrukčná KACH podľa CTCA (12). Analogicky Poldervaart a spol. zistili až 50 % inkonzistentných ergometrií. Na druhej strane, až 50 % pozitívnych ergometrií u pacientov s intermediárnym aj vysokým rizikom bolo falošne pozitívnych (13). Znáмым hendikepom ergometrie je významne nižšia diagnostická hodnota u žien ako u mužov. Senzitivita aj špecificita u žien sú len priemerné – 61 %, resp. 70 % (14). Akil a spol. zistili v súbore 1 021 pacientov významne nižšiu senzitivitu ergometrie u žien, ako u mužov (48 % vs. 70 %) pri porovnateľnej špecificite (67 % vs. 64 %). Ako referenčnú metódu použili myokardiálnu perfúznú scintigrafiu (15). Nižšia diagnostická presnosť ergometrie u žien asi súvisí aj so všeobecne nižšou telesnou výkonnosťou žien a nižšou mierou dosiahnutia adekvátnej záťaže pri vyšetrení (4). Ergometria u žien má aj vyššiu mieru falošnej pozitivity, najmä vo zvodoch II, III, aVF, V5-6. Príčina nie je definitívne jasná (3). Niektorí autori však zistili rovnakú mieru falošnej pozitivity u žien aj mužov. Napríklad Fitzgerald a spol. prezentovali falošnú pozitívnu identicky u 19 % žien aj mužov v súbore 3 000 následných pacientov s negatívnou záťažovou ECHOKG, ktorú použili ako referenčnú metódu (16). Po zohľadnení limitácií ergometrie odporúča ESC na iniciálnu diagnostiku obštrukčnej KACH zobrazovacie metodiky (4). Ergometriu možno zvážiť ako alternatívu, ak zobrazovacie metodiky nie sú dostupné.

Indikácie ergometrie

Dominantnou indikáciou ergometrie vždy bola diagnostika ischémie myokardu, resp. KACH. Do roku 2019 bola pozícia ergometrie v tejto indikácii veľmi silná. Podľa odporúčaní ESC z roku 2013 bola v triede I (17). Ergometria sa odporúčala ako iniciálny test na diagnostiku stabilnej KACH pri angine pectoris a intermediárnej pravdepodobnosti KACH u pacientov bez antiischemickej terapie. V aktuálne platnej verzii odporúčaní ESZ z roku 2019 však došlo k dramatickému oslabeniu pozície ergometrie so zhoršením triedy odporúčaní až o 2 úrovne. Takýto pokles je v odporúčaníach ESC veľmi zriedkavý. Indikačná trieda klesla z I na IIb, čo znamená odklon od vyšetrenia (4). Ergometriu možno aktuálne zvážiť v triede IIb ako alternatívny test na potvrdenie/vylúčenie KACH, ak iné neinvazívne alebo invazívne testy nie sú dostupné. Ergometria sa teda už neodporúča ako iniciálne vyšetrenie pri suspekcií KACH. U pacientov so známou a liečenou KACH sa odporúča na hodnotenie

Tab. 1. Pozitíva a negatíva ergometrie

Pozitíva	Negatíva
Jednoduché a bezpečné vyšetrenie	Limitovaná senzitivita a špecificita
Dlhoročné skúsenosti	Významne nižšia diagnostická hodnota u žien
Dobrá dostupnosť	Vysoký podiel nediagnostických testov
Nízke náklady	Slabá pozícia podľa odporúčaní ESC pre diagnostiku chronického koronárneho syndrómu
Absencia radiačnej záťaže	Výlučne funkčná informácia
	Absencia anatomickej informácie o rozsahu a lokalizácii ischémie
	Nepoužiteľnosť pri preexistujúcich zmenách repolarizácie* a fibrilácii predsiení
	Nepoužiteľnosť pri vylučujúcich komorbiditách**
	Veľmi nízka úhrada výkonu***

*blokáda ľavého ramienka, hypertrofia ľavej komory s preťažením, komorová preexcitácia, depresie segmentu ST na pokojovom EKG $\geq 0,05$ mV, liečba digitalisom

**krehký habitus, ťažká obezita (BMI > 40 kg/m²), periférne artériové okluzívne ochorenie, pokročilá chronická obštrukčná choroba pľúc, neurologické a ortopedické limitácie, neschopnosť dosiahnuť záťaž aspoň 5 METs (metabolický ekvivalent záťaže)

***na Slovensku, ESC – Európska kardiologická spoločnosť