

Moterų išeminė širdies liga: skilvelių repoliarizavimosi rodmenų prognozinė vertė

Zita Bertašienė^{1,3}, Julija Braždžionytė², Remigijus Žaliūnas², Alfonsas Vainoras³

¹Kauno medicinos universiteto klinikų Kardiologijos klinika,

²Kauno medicinos universiteto Kardiologijos klinika ir ³Kardiologijos institutas

Raktažodžiai: fizinio krūvio mėginys, skilvelių repoliarizavimasis, JT intervalas, JT dispersija, JT ir ST sandauga.

Santrauka. Fizinio krūvio mėginio vertinimas pagal kriterijų, kai išryškėja ST segmento nusileidimas didesnis už 0,1 mV nepakankamai informatyvus. Ieškoma papildomų rodmenų, didinančių šio mėginio informatyvumą.

Darbo tikslas. Nustatyti rodmenis, kuriais remiantis, galima tiksliau prognozuoti trijų pagrindinių vainikinių arterijų susiaurėjimus veloergometrijos metu. Ištirta 90 moterų, sergančių nestabiliąja krūtinės angina, gydytų Kauno medicinos universiteto Kardiologijos klinikoje: atliktas veloergometrinis mėginys bei vainikinių arterijų angiografija. Nestabiliąja krūtinės angina sergančių moterų, kurioms nerasta vainikinių arterijų susiaurėjimų, skilvelių repoliarizavimosi rodmenys nesiskyrė nuo tų, kurioms buvo rasta vienos ar dviejų vainikinių kraujagyslių susiaurėjimų. Nustatyta, kad nuo širdies susitraukimo dažnio nepriklausančio fizinio krūvio mėginio rodmenys – ST ir JT sandaugos, kai ji didesnė už 22 mV·ms, jautrumas – 87 proc., specifiskumas – 60 proc., teigiama nusakomoji – 43 proc., neigiama nusakomoji – 93 proc. bei bendroji nusakomoji – 67 proc. vertės, diagnozuojant trijų vainikinių arterijų pakitimus buvo didesnės negu įprasto rodmenys – ST nusileidimo, didesnio negu 0,1 mV (vertės atitinkamai, 61, 49, 29, 79, 52 proc.). Didžiausia bendraja nusakomąja verte (77 proc.) pasižymėjo JT intervalo dispersija, didesnė už 33 ms maksimalaus krūvio metu.

Trijų pagrindinių vainikinių arterijų stenozes tiksliausiai rodo JT intervalo dispersija, ST ir JT sandauga maksimalaus krūvio metu bei klinikinis rodmuo – persirgęs miokardo infarktas:

- JT intervalo dispersijos maksimalaus krūvio metu rodmuo didesnis už 32,64 ms, ši reikšmė statistiškai reikšmingai patikimai 7,95 karto didina pakitimų trijose vainikinėse arterijose šansų santykį.
- ST ir JT sandaugos maksimalaus krūvio metu rodmuo didesnis už 22,38 mV·ms, ši reikšmė statistiškai reikšmingai patikimai 13,9 karto didina susiaurėjimų trijose vainikinėse kraujagyslėse šansų santykį.
- „Taip“ buvusio miokardo infarkto reikšmė statistiškai reikšmingai patikimai 6,85 karto didina susiaurėjimų trijose vainikinėse arterijose šansų santykį.

Įvadas

Fizinio krūvio mėginys yra informatyvus neinvazinės išeminės širdies ligos (IŠL) diagnozavimo būdas. Deja, didžiausios fizinio krūvio mėginių analizės studijos atliekamos tiriant tik vyrų arba mišrią populiaciją (moteris ir vyrus), kai pagrindinę mišrių studijų dalį sudaro vyrai (1). Moterys tiriamos rečiau ne tik dėl to, kad jų fizinio krūvio mėginiai yra mažiau informatyvūs diagnozuojant vainikinių arterijų pakitimus, bet ir dėl to, kad dažnai dėl mažesnio fizinio pajėgumo tyrimą tenka nutraukti nepasiekus submaksimalaus širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) pagal amžių, todėl fizinio krūvio mėginys vertinamas kaip neinformatyvus. Todėl

svarbūs tampa papildomi miokardo išemijos rodmenys. Atliekama vis daugiau mokslinių tyrinėjimų, kur bandoma padidinti fizinio krūvio informatyvumą bei specifiskumą naudojant naujus ne visai įprastus klinikoje rodmenis: QT dispersiją (QTd), JT dispersiją (JTd), JTa dispersiją (2–4), QRS komplekso pokyčius (5), ST segmento suminių nusileidimą, ST ir JT sandaugą (3). Galima bandyti išskirti tą grupę sergančių moterų, kurioms yra didžiausia IŠL rizika – tai pacientės, kurioms rasta pakitimų trijose vainikinėse arterijose. Veloergometrinis tyrimas (VEM) – paprastas, pigus ir saugus. Remiantis VEM tyrimo duomenimis, galima atmesti žymius vainikinių arterijų pakitimus, tačiau reikia

išsamesnių moterų kontingento tyrimų, kuriais būtų patvirtinta rečiau klinikinėje praktikoje naudojamų veloergometrinių tyrimo rodmenų įtaką diagnozuojant IŠL ir vainikinių arterijų pakitimus moterims.

Darbo naujumas. Vertintas naujo, anksčiau moterims neanalizuoto skilvelių repoliarizacijos rodmenis – ST ir JT sandaugos (ST×JT) ryšys su IŠL, vainikinių arterijų pakitimais, jautrumas bei specifiškumas nustatant trijų vainikinių arterijų pakitimus moterims. Mūsų sukurtu modeliu nebūtina fizinio krūvio mėginio metu pasiekti submaksimalaus ŠSD pagal amžių norint įvertinti mėginį, nes pagrindinis žymuo – ST×JT nėra susijęs su ŠSD. Tai ypač aktualu, kuomet tiriamos vyresnio amžiaus moterys, kurių fizinis pajėgumas nedidelis, o submaksimalaus ŠSD dažnai būna neįmanoma pasiekti dėl gretutinių kaulų, sąnarių ir raumenų ligų.

Darbo tikslas – įvertinti nestabilią krūtinės angina sergančių moterų skilvelių repoliarizavimosi kitimo fizinio krūvio mėginio metu ypatybes, nustatyti rodmenis, kuriais remiantis galima prognozuoti trijų pagrindinių vainikinių arterijų pakitimus fizinio krūvio mėginio metu, pagerinti neinvazinę IŠL diagnostiką.

Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai

Ištirta 90 nestabilią krūtinės angina sergančių moterų, kurios buvo hospitalizuotos į kardiologijos kliniką po angininių skausmų ramybės būsenoje, trukusių ilgiau 20 min. 27 moterys (30 proc.) buvo sirgusios miokardo infarktu (MI). Visoms ligonėms, išskyrus 15, sirgusių MI, nustatyta troponino I padidėjimas ($0,5 \mu\text{mol/l} \leq \text{troponinas I} \leq 1,5 \mu\text{mol/l}$), kuriuo remiantis būklė vertinta kaip nestabilioji krūtinės angina.

Į tyrimą neįtrauktos moterys, kurioms dvimatės echokardioskopijos metu nustatyta širdies vožtuvų arba miokardo patologija.

24 val. iki tyrimo ligonėms nebuvo skiriama β -blokatorių ir Ca kanalų blokatorių, nitratų. VEM atliktas, jei nesikartoję angininiai skausmai ramybės būsenoje (vidutiniškai 4–6 parą po ūminio koronarinio sindromo pradžios), ir buvo vertintas kaip teigiamas dėl:

- išryškėjusio horizontalaus ar žemyn einančio ST segmento nusileidimo žemiau 0,1 mV nors vienoje iš 12-kos derivacijų, išskyrus aVR;
- ir (arba) atsiradusio būdingo angininio skausmo.

Visoms tiriamoms nestabilią krūtinės angina sergančioms moterims atlikta vainikinių arterijų angiografija. Pagal vainikinių arterijų angiografijos rodmenis IŠL sergančios pacientės suskirstytos į grupes:

- Pacientės, kurioms nerasta susiaurėjimų vainikinėse arterijose ir ligonės, kurioms nustatyta labai nežy-

mių vainikinių arterijų susiaurėjimų (galimas vienos vainikinės arterijos spindžio susiaurėjimas iki 30 proc.) arba yra tik padidėjęs vainikinių arterijų vingiuotumas. Grupėje 33 moterys.

- Pacientės, kurioms vainikinių arterijų angiografijos metu nustatyta vienos pagrindinės vainikinės arterijos stenozė, siaurinti spindį 70 proc. ir daugiau arba dvejų vainikinių arterijų stenozė (vienos iš jų susiaurėjimas ne mažesnis 70 proc.). Grupėje 34 moterys.
- Moterys, kurioms vainikinių arterijų angiografijos metu nustatyta trijų pagrindinių vainikinių arterijų stenozė (iš jų dvejiose vainikinėse arterijose spindžio susiaurėjimas 70 proc. ir daugiau, o trečioje ne mažiau 50 proc.). Grupę sudarė 23 ligonės.

Fizinio krūvio mėginio atlikimo metodika ir analizė. Atliktas veloergometrinis tyrimas ir krūvio EKG analizuotos naudojant kompiuterizuotą EKG analizės sistemą „Kaunas–Krūvis“, sukurtą Kauno medicinos universiteto klinikų Kardiologijos institute, kurią naudojant galima sinchroniškai įrašyti 12-kos derivacijų standartinę EKG, ją išanalizuoti, pateikti parametrus specialiai sukurtų kreivių bei grafikų pavidalo (3). Tyrimas atliktas pradedant 50 W krūviu ir didintas po 25 W kas dvi minutes. Dvylika sinchroniškų EKG registruota kas minutę. VEM nutraukiamas, jei atsiradavo krūvio netoleravimo požymių, kurie vertinami kaip indikacijos fizinio krūvio mėginiui nutraukti (6, 7). Nesant krūvį ribojančių požymių VEM tęstas iki 75 proc. maksimalaus ŠSD atsižvelgiant į tiriamojo amžių.

Atlikus VEM, analizuota:

- ŠSD pradėjus tyrimą (t. y. pradinis ŠSD), ŠSD pasiektas maksimalus fizinio krūvio.
- Išvystytas galingumas.
- JT, JTa, JTc intervalų trukmė iki krūvio, maksimalaus krūvio metu bei 1-ąją, 3-iąją, 5-ąją poilsio minutes.
- JT bei JTa intervalo dispersija iki krūvio, maksimalaus krūvio metu ir 1-ąją, 3-iąją, 5-ąją poilsio minutes.
- Suminio ST nusileidimo dydis bei ST ir JT sandauga iki krūvio, maksimalaus krūvio metu ir 1-ąją, 3-iąją, 5-ąją poilsio minutes.
- ST pokytis, t. y. skirtumas tarp ST segmento nusileidimo maksimalaus fizinio krūvio metu ir iki krūvio, išmatuotas mV toje derivacijoje, kur maksimalaus fizinio krūvio metu nustatytas didžiausias ST segmento nusileidimas.
- ST/ŠSD indeksas (ST nusileidimas padalytas iš ŠSD skirtumo tarp maksimalaus krūvio ir ramybės).

JT (ar JTa) intervalo dispersija – skirtumas tarp ilgiausio ir trumpiausio JT (ar JTa) intervalo, vertinta tam tikru mėginio momentu (iki krūvio, maksimalaus krūvio metu bei poilsio metu) tik krūtininėse V_1 – V_6 derivacijose, nes standartinėse derivacijose JT (JTa) intervalo matavimo tikslumas buvo nepakankamas (dažnai nustatytas neapibrėžtas JT intervalas).

Koreguotas JT intervalas (JTc) apskaičiuotas pagal Bazett'o formulę.

Suminis ST nusileidimas, t. y. dvylikoje derivacijų užregistruotų neigiamų potencialų suma, buvo vertinamas iki krūvio, maksimalaus krūvio metu bei 1-ąją, 3-iąją, 5-ąją poilsio minutę).

ST ir JT sandaugai apskaičiuoti 12-kos derivacijų EKG naudotas ST ir JT sandaugos apskaičiavimo algoritmas, įdiegtas kompiuterizuotoje EKG analizės sistemoje „Kaunas–Krūvis“ (3). ST ir JT sandauga apskaičiuota pagal formulę:

$$ST \times JT = \sum ST(JT - 160),$$

kur: $ST \times JT$ – ST ir JT sandauga mV·ms, JT – 12-kos derivacijų JT intervalo vidurkio trukmė ms, $\sum ST$ – suminis ST segmento nusileidimas, apskaičiuotas visoms dvylikai EKG derivacijų. Ši sandauga apskaičiuojama kiekvienu fizinio krūvio mėginio etapu. ST ir JT sandaugos kitimo fizinio krūvio mėginio metu kreivės matomos kompiuterio ekrane.

IŠL sergančioms ligonėms atlikta vainikinių arterijų angiografija „Siemens“ arba „Advantx DLX+“ angiografijos aparatais. Vainikinių arterijų susiaurėjimo laipsnis pagrindinėse vainikinėse arterijose apskaičiuojamas procentais.

Statistinė analizė. Visi rodmenys pateikiami kaip vidurkis (m) plius minus vidutinis kvadratinis nuokrypis. Hipotezės apie vidurkių skirtumą nepriklausomose imtyse tikrinome naudodami Stjudento (t) kriterijų. Vidurkiai statistiškai patikimai skyrėsi, kai $p < 0,05$.

Siekiant nustatyti nagrinėjamų požymių vidurkius, kai yra skirtingi vainikinių kraujagyslių pakitimai, naudojome vieno faktoriaus parametrinę dispersinę analizę (ANOVA). Požymių specifiškumui ir jautrumui nustatyti, kiekybinius požymius pakeitėme kokybiniais, sugrupuodami juos į dvi kategorijas. Kiekvieno požymio skaidymo ribą nustatėme iš sąlygos, kad būtų maksimizuota chi kvadrato (χ^2) kriterijaus reikšmė, kuri rodo priklausomybę tarp pakitimų trijose vainikinėse arterijose ir nagrinėjamo požymio.

Sudarėme matematinį modelį, pagal kurį prognozuotos nepriklausomų žymenų reikšmės kintamojo įvykio, t. y. susiaurėjimų trijose vainikinėse arterijose, tikimybė. Logistinė regresija atlikta naudojant statis-

tinų programų paketą „SPSS 10“. Į logistinės regresijos modelį kintamieji įtraukti naudojant žingsninę procedūrą.

Nustatėme tirtų rodmenų jautrumą, specifiškumą, teigiamą, neigiamą ir bendrąją nusakomąją vertes atsižvelgiant į pakitimus trijose pagrindinėse vainikinėse arterijose:

- Jautrumas, t. y. ligonių, kuriems nustatyta teigiamų požymių, skaičius tarp tirtų ligonių su trijų vainikinių arterijų susiaurėjimais, apskaičiuotas procentais
- Specifiškumas, t. y. ligonių, kuriems nustatyta teigiamų požymių, skaičius tarp tirtų ligonių, kuriems nerasta trijų vainikinių arterijų susiaurėjimų, apskaičiuotas procentais.
- Teigiama nusakomoji vertė, t. y. ligonių, kuriems nustatyta teigiamų požymių, skaičius tarp tirtų ligonių, kuriems nustatyta teigiamų požymių, apskaičiuota procentais.
- Neigiama nusakomoji vertė, t. y. ligonių, kuriems nustatyta teigiamų požymių, skaičius tarp tirtų ligonių, kuriems nenustatyta vainikinių arterijų susiaurėjimų, apskaičiuota procentais.
- Bendroji nusakomoji vertė, t. y. ligonių, kuriems nustatyta teigiamų požymių plius ligonių, kuriems nustatyta neigiamų požymių skaičius tarp tiriamųjų, apskaičiuota procentais.

Rezultatai

Tiriamųjų moterų klinikiniai ir fiziniai pajėgumą apibūdinantys rodmenys. Remiantis dispersinės analizės duomenimis, visų trijų tiriamų grupių moterų amžius skirtingas ($p < 0,001$) (1 lentelė). Moterys, kurioms nustatyta trijų vainikinių arterijų susiaurėjimų, vidutiniškai yra 7,7 metų vyresnės negu moterys, kurioms nerasta vainikinių arterijų pakitimų ($p < 0,0005$). Nesiskiria amžiaus vidurkiai tarp grupės moterų, kurioms nerasta pakitimų vainikinėse arterijose, ir grupės moterų, kurioms rasta pakitimų vienoje vainikinėje arterijoje ($p > 0,05$). Sergančių IŠL grupėje 36,7 proc. sudarė pacientės, kurioms vainikinių arterijų angiografijos metu nerasta susiaurėjimų. Iš jų 16 (46,9 proc.) nustatyta labai nežymių pakitimų vainikinėse arterijose arba padidėjęs vainikinių arterijų vingiuotumas. 27 moterys (30 proc. visų sergančiųjų IŠL) buvo sirgusios ne Q bangos MI, iš jų trims (9,1 proc. visų sergančiųjų IŠL) nerasta pakitimų vainikinėse arterijose. Daugiausia sirgusių MI buvo grupėje ligonių, kurioms rasta pakitimų trijose vainikinėse arterijose – 60,9 proc. ($p < 0,05$) lyginant su ligonėmis, kurioms rasta pakitimų 1–2 vainikinėse arterijose ir $p < 0,0005$ lyginant su IŠL

1 lentelė. Nestabiliąja krūtinės angina sergančių moterų klinikinių ir kai kurių pagrindinių fizinio krūvio mėginio rodmenų palyginimas priklausomai nuo pakitimų vainikinėse arterijose

Požymis	Sergančios IŠL N=90			P
	nėra vainikinių arterijų stenozės N=33	1–2 vainikinių arterijų stenozė N=34	trijų vainikinių arterijų stenozė N=23	
Amžius (m)	59,6±7,8	62,8±5,8	67,3±6,9	^{1,3} <0,0005; ^{1,2} =NS; ^{2,3} <0,05;
Sirgę MI – n	3 (9,1 proc.)	10 (29,4 proc.)	14 (60,9 proc.)	^{1,3} <0,0005; ^{1,2} <0,05; ^{2,3} <0,05
Kūno masės indeksas (kg/m ²)	28,59±3,34	29,51±4,10	29,13±4,46	^{1,3} =NS; ^{1,2} =NS; ^{2,3} =NS
Galingumas (W)	78,8±18,8	81,6±21,5	67,4±14,8	^{1,2} =NS; ^{1,3} <0,05; ^{2,3} <0,05
ŠSD prieš krūvį (kpm)	76,6±15,8	77,7±14,1	69,6±9,6	^{1,2} =NS; ^{1,3} <0,05; ^{2,3} <0,05
ŠSD krūvio maks. (kpm)	129,1±18,0	128,1±21,1	114,9±14,3	^{1,2} =NS; ^{1,3} <0,005; ^{2,3} <0,05
ST↓ (mV)	0,11±0,05	0,12±0,06	0,14±0,07	^{1,3} =NS; ^{1,2} =NS; ^{2,3} =NS;

sergančiomis ligonėmis, kurioms nerasta pakitimų vainikinėse arterijose).

Vertinant širdies susitraukimų dažnio maksimalaus fizinio krūvio metu vidurkius, nustatyta, kad ligonių grupėse su skirtingais vainikinių arterijų pakitimais jie yra skirtingi ($p < 0,05$). Ligonių, kuriems pakitimų rasta trijose vainikinėse arterijose, širdies susitraukimų dažnis maksimalaus fizinio krūvio metu vidutiniškai yra 14,3 karto per minutę mažesnis negu tų, kurioms kraujagyslių pakitimų nenustatyta ($p < 0,005$). Statistiškai patikimai nesiskiria grupės tiriamųjų be pakitimų vainikinėse arterijose širdies susitraukimų dažnio maksimalaus fizinio krūvio metu vidurkiai nuo grupės tiriamųjų, kuriems rasta pakitimų vienoje vainikinėje arterijoje ($p > 0,05$).

26 (28,9 proc.) IŠL sergančių moterų registruota skilvelinių širdies ritmo sutrikimų, iš jų penkioms moterims buvo daug arba grupinių skilvelinių ekstrasistolų. Daug arba grupinių skilvelinių ekstrasistolų užregistruota trimis moterims iš IŠL sergančiųjų be pakitimų vainikinėse arterijose, vienai, kuriai rasta pakitimų 1–2 vainikinėse arterijose, vienai, kuriai rasta pakitimų trijose vainikinėse arterijose. Statistiškai patikimas skirtumas fizinio krūvio metu registruotų pavienių skilvelinių ekstrasistolų požiūriu ($p < 0,05$) pastebėtas tik tarp IŠL sergančių moterų, kurioms pakitimų vainikinėse arterijose nerasta, ir moterų, kurioms pakitimų rasta trijose vainikinėse arterijose.

IŠL sergančių moterų fizinio krūvio mėginio rodmenų ryšys su trijų vainikinių arterijų stenozė, rodmenų jautrumas, specifiskumas, teigiama nusakomoji vertė, neigiama nusakomoji vertė, bendroji nusakomoji vertė trijų vainikinių arterijų stenozė

atžvilgiu. Tiriant į tris grupes suskirstytas nestabiliąja krūtinės angina sergančias moteris ir atliekant tirtų moterų grupių rodmenų vidurkių palyginimus, nerasta nė vieno požymio, skiriančio grupes tiriamųjų, kuriems nerasta pakitimų vainikinėse arterijose, ir tiriamuosius, kuriems rasta pakitimų 1–2 vainikinėse arterijose, todėl, toliau analizuodami šias ligonių grupes, sujungėme ir nagrinėjome dvi grupes.

Pirma grupė: nėra pakitimų vainikinėse arterijose arba susiaurėjusios 1–2 kraujagyslės ($n=67$)

Antra grupė: susiaurėjimai trijose vainikinėse arterijose ($n=23$).

Moterys, kurioms rasta pakitimų trijose vainikinėse arterijose, vidutiniškai 6,1 metų yra vyresnės už moteris, kurioms pakitimų vainikinėse arterijose nerasta ar jų rasta vienoje vainikinėje arterijoje ($p < 0,001$). Moterų, kurioms rasta pakitimų trijose vainikinėse arterijose, širdies susitraukimų dažnis maksimalaus fizinio krūvio metu yra 13,7 karto per minutę mažesnis negu pirmos grupės moterų ($p < 0,01$). IŠL sergančių moterų, kurioms pakitimų rasta trijose vainikinėse arterijose, JT intervalo dispersija maksimalaus fizinio krūvio metu yra didesnė negu moterų, kurioms nerasta pakitimų vainikinėse arterijose arba kurioms pakitimų rasta vienoje vainikinėje arterijoje ($p < 0,05$). Lygindami $ST \times JT$ maksimalaus fizinio krūvio metu vidurkius tarp grupių, nustatėme, kad moterų, kurioms rasta pakitimų trijose vainikinėse arterijose, $ST \times JT_{maks}$ yra 12,4 mVms didesnė negu kitų IŠL sergančių moterų ($p < 0,01$).

Priklausomybės tarp nagrinėjamo požymio ir pakitimų trijose vainikinėse arterijose ryšiui įvertinti apskaičiuota chi kvadrato (χ^2) kriterijaus reikšmė. Ryšio stiprumui įvertinti nustatytas kontingencijos koeficientas r_p . Duomenys pateikiami antroje lentelėje (nurodyti

2 lentelė. Priklausomumas tarp nagrinėjamų žymenų ir pakitimų trijose vainikinėse arterijose

Požymis	Chi kvadratas (χ^2)	Laisvės laipsnių skaičius	p	Kontingencijos koeficientas
ŠSD ₀	6,51	1	0,05	0,26
ŠSD _{maks.}	13,41	1	0,001	0,36
Maks. galingumas	9,06	1	0,01	0,30
JT ₀	5,22	1	0,05	0,23
JT _{maks.}	4,62	1	0,05	0,22
JT ₅	6,68	1	0,01	0,26
JTc ₅	5,54	1	0,05	0,24
JTa ₀	5,69	1	0,05	0,24
JTa disp ₁	12,86	1	0,001	0,35
JTa disp ₃	7,83	1	0,01	0,28
JTa disp ₅	4,98	1	0,05	0,23
JTd _{maks.}	19,84	1	0,0001	0,42
JTd ₁	5,29	1	0,05	0,23
JTd ₃	7,48	1	0,01	0,28
JTd ₅	4,03	1	0,05	0,21
ST pok.	5,51	1	0,05	0,24
ST/ŠSD indeksas	9,28	1	0,01	0,31
ΣST _{maks.}	7,18	1	0,01	0,27
ΣST ₁	5,26	1	0,05	0,23
ΣST ₅	3,86	1	0,05	0,20
ST×JT ₀	3,93	1	0,05	0,20
ST×JT _{maks.}	14,94	1	0,0001	0,38
ST×JT ₁	8,44	1	0,01	0,29
ST×JT ₃	5,24	1	0,05	0,23

tik reikšmingai besiskiriantys priklausomi požymiai).

Antros lentelės duomenimis, esminiai požymiai, susiję su pakitimais trijose vainikinėse arterijose, yra ŠSD maksimalaus fizinio krūvio metu, ST×JT maksimalaus fizinio krūvio metu, JTa dispersija per pirmąją poilsio minutę, JT dispersija maksimalaus fizinio krūvio metu.

Nustatėme nagrinėtų požymių specifiškumą, jautrumą, teigiamą, neigiamą ir bendrąją nusakomąją vertę (3 lentelė).

Žymenys yra JT dispersija maksimalaus fizinio krūvio metu daugiau kaip 33 ms, ST×JT maksimalaus fizinio krūvio metu daugiau kaip 22 mV·ms, ŠSD maksimalaus fizinio krūvio metu mažiau kaip 130 kpm, JTa dispersija per pirmąją poilsio minutę daugiau kaip 110 ms, ST/ŠSD indeksas daugiau kaip 1,36 μV/kpm.

Trijų vainikinių arterijų susiaurėjimo prognozavimas logistinės regresijos metodu nestabilią krūtinės angina sergančioms moterims. Sudarėme matematinį modelį, leidžiantį pagal nepriklausomų požymių reikšmes prognozuoti (pakitimų trijose vaini-

kinėse arterijose) tikimybę. Modeliuodami nustatėme, kad pakitimams trijose vainikinėse arterijose prognozuoti statistiškai reikšmingi nepriklausomi požymiai yra: buvęs miokardo infarktas, ST ir JT sandauga maksimalaus fizinio krūvio metu ST×JT_{maks.}, JT intervalo dispersija maksimalaus fizinio krūvio metu – JTd_{maks.}.

Nuorodų kategorijomis, kai trijose vainikinėse arterijose susiaurėjimų nėra, buvo pasirinkta:

- Ne miokardo infarktas.
- ST ir JT sandauga maksimalaus fizinio krūvio metu ST×JT_{maks.}=22,38,
- JT intervalo dispersija maksimalaus fizinio krūvio metu JTd_{maks.}=32,64.

Atlikę logistinę regresiją, nustatėme, kad:

1. JT intervalo dispersijos maksimalaus krūvio metu JTd_{maks.} daugiau kaip 32,64 ms reikšmė statistiškai patikimai ($p<0,01$) 7,95 karto didina pakitimų trijose vainikinėse arterijose šansų santykį.
2. ST ir JT sandaugos maksimalaus fizinio krūvio metu didesnė negu 22,38 mV·ms reikšmė statistiškai patikimai ($p<0,01$) 13,9 karto didina pakitimų trijose vainikinėse arterijose šansų santykį.

3 lentelė. Požymių specifiskumas, jautrumas, teigiama, neigiama ir bendroji nusakomoji vertės nustatant pakitimus trijose vainikinėse arterijose

Požymis	Riba*	Jautrumas	Specifiškumas	Teigiama nusakomoji vertė	Neigiama nusakomoji vertė	Bendroji nusakomoji vertė
JTd _{maks.}	>33 ms	74	78	53	90	77
ST×JT _{maks.}	>22 mV·ms	87	60	43	93	67
ŠSD _{maks.}	<130 kpm	91	52	40	95	66
JTa disp ₁	>110 ms	52	85	55	84	77
ST pok.	>0,1 mV	61	49	29	79	52
ST×JT ₁	>18 mV·ms	91	42	35	93	54
Maksimalus galingumas	<76 (W)	96	37	34	96	52
ΣST _{maks.}	>0,59 mV	61	63	64	82	62
ST/ŠSD	>1,36 μV/kpm	43	87	53	82	76
JTa disp ₃	>57,48 ms	91	40	34	93	53
ŠSD ₀	<71 kpm	70	61	38	85	63
JT ₅	>251 ms	91	37	33	93	51
JTd ₁	>28,48 ms	70	58	36	85	61
JTd ₃	>46,42 ms	70	58	43	83	70
ΣST ₁	>0,33 mV	74	54	33	82	58
ST×JT ₃	>26 mV·ms	70	46	31	82	52
JTa disp ₅	>81,5 ms	61	66	38	83	64
JT _{maks.}	>210 ms	57	69	38	82	66
JT ₀	>301 ms	43	81	43	81	71
JTd ₅	>48 ms	48	75	39	81	68
JT ₃	>240 ms	83	39	32	87	50
JTa ₀	>190 ms	87	33	31	88	47
ST×JT ₅	>26 mV·ms	61	58	30	80	54
JTc ₅	>330 ms	26	93	55	78	76
JTa ₅	>170 ms	87	30	30	87	44
JTa ₃	>152 ms	96	21	29	93	40
ΣST ₃	>0,24 mV	74	42	29	79	51
JTa ₁	>130 ms	91	24	29	89	41
ST×JT ₀	>18 mV·ms	35	55	21	71	50

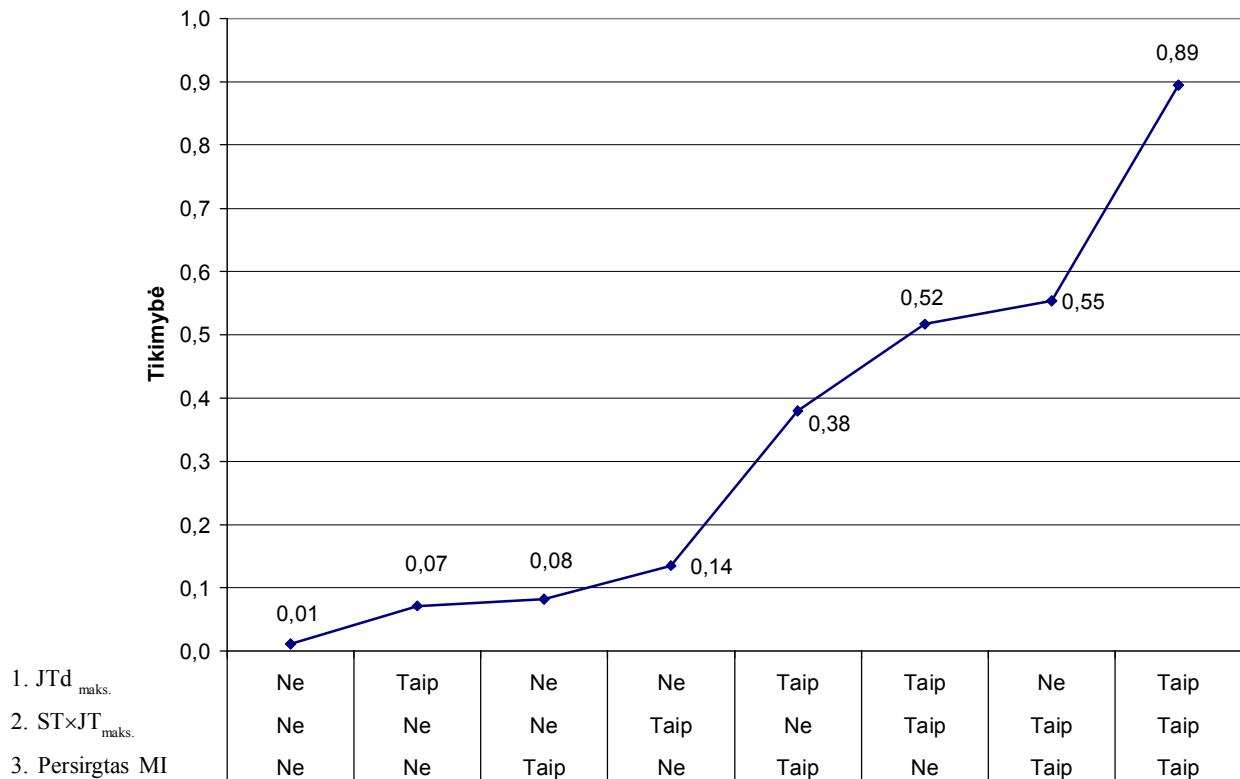
*reikšmė su ženklu „>“ rodo, kad teigiama požymio, diagnozuojančio pakitimus trijose vainikinėse arterijose, reikšmė yra didesnė už nurodytą reikšmę; reikšmė su ženklu „<“ rodo, kad teigiama požymio, diagnozuojančio pakitimus trijose vainikinėse arterijose, reikšmė yra mažesnė už nurodytą reikšmę.

3. Buvusio miokardo infarkto reikšmė statistiškai patikimai ($p < 0,01$) 6,85 karto didina pakitimų trijose vainikinėse arterijose šansų santykį

Apskaičiuojame pakitimų vainikinėse arterijose tikimybes (pav.). Klasifikavimo slenkstis pasirinktas 0,5, t. y. jeigu tikimybė viršija 0,5, tai atvejis priskiriamas grupei su pakitimais trijose vainikinėse arterijose, priešingu atveju – nepriskiriamas šiai grupei. Vidutinis prognozavimo efektyvumas – 87,8 proc., pakitimų buvimas trijose vainikinėse arterijose prognozuojamas 78,3 proc., o pakitimų nebuvimas trijose vainikinėse arterijose – 91,0 proc. tikslumu.

Rezultatų aptarimas

Nustatant trijų vainikinių arterijų pakitimus, kai tiriamųjų kontingentas – IŠL sergančios moterys, fizinio krūvio mėginio vertinimo rodmenų ST nusileidimo daugiau 0,1 mV jautrumas (61 proc.), specifiskumas (49 proc.), teigiama (29 proc.), neigiama (79 proc.) bei bendroji nusakomoji (52 proc.) vertės yra mažesnės net lyginant su rodmenimi ŠSD_{maks.} mažiau kaip 130 kpm (atitinkamai – 91, 52, 40, 95, 66 proc.). Pasiiekto maksimalaus galingumo iki 76 W rodmuo tokia pačia bendrąja nusakomąja verte (52 proc.) kaip ir ST>0,1 mV rodo pakitimus trijose vainikinėse arterijose.



1 pav. Pakitimų trijose vainikinėse arterijose prognozavimas logistinės regresijos metodu

Nustatyta, kad, ištyrus ligonę, nesirgusią miokardo infarktu, kai fizinio krūvio mėginio rodmenys: ST ir JT sandauga maksimalaus fizinio krūvio metu =22,38 mVms bei JT dispersijai maksimalaus fizinio krūvio metu ≤32,64 ms, trijų VA pakitimų tikimybė yra 0,01. Jeigu yra du iš trijų požymių, trijų VA pakitimų tikimybė padidėja: a) persirgus MI, esant $ST \times JT_{maks.} > 22,38$ mVms, o $JTd_{maks.} = 32,64$ ms, – iki 0,38; b) nesirgus MI, kai $ST \times JT_{maks.} > 22,38$ mVms ir $JTd_{maks.} > 32,64$ ms, – iki 0,52; c) persirgus MI, kai $ST \times JT_{maks.} > 22,38$ mVms, o $JTd_{maks.} \leq 32,64$ ms, – iki 0,55. Jei moteris sirgo MI, o fizinio krūvio mėginio metu nustatoma, kad $ST \times JT_{maks.} > 22,38$ mVms bei $JTd_{maks.} > 32,64$ ms, tikimybė, kad jai bus nustatyta trijų VA stenozė yra lygi 0,89.

Pasiektam maksimaliam galingumui būdingas didelis jautrumas (96 proc.) ir neigiama nusakomoji vertė (96 proc.) esant mažam specifiskumui (37 proc.) ir mažai teigiamai nusakomajai vertei (34 proc.). Iš šių trijų rodmenų geriausiai bendrąja nusakomąja verte pasižymi $\dot{SSD}_{maks.}$ iki 130 (66 proc.).

Išanalizavę svarbiausių fizinio krūvio mėginio rodmenų ir pakitimų trijose vainikinėse arterijose priklausomybę, nustatėme, kad JTd maksimalaus fizinio krūvio metu yra vienas labiausiai su pakitimais trijose vainikinėse arterijose susijusių fizinio krūvio mėginio rodmenų. Taigi geriausia riba, skirianti IŠL sergančias moteris, kurioms rasta trijų vainikinių arterijų stenozė, nuo moterų, kurioms rasta 1–2 vainikinių arterijų stenozė arba nerasta vainikinių arterijų stenozės, yra $JTd_{maks.}$ daugiau nei 33 ms. Pritaikę logistinės regresijos modelį svarbiausiems fizinio krūvio mėginio rodmenis, turintiems įtakos pakitimų trijose vainikinėse arterijose nustatyti, gavome, kad $JTd_{maks.}$ daugiau nei 33 ms kartu su papildomu faktoriumi, t. y. persirgtu MI, tikimybė,

lygia 0,38, rodo trijų vainikinių arterijų pakitimus. Literatūroje JTd riba, skirianti tiriamuosius, kuriems nustatyta vainikinių arterijų stenozė, nuo tiriamųjų be vainikinių arterijų stenozės, dažniausiai nurodoma 60–70 ms (8, 9). L. Stoletnij su bendraautorais (10) nustatė, kad fizinio krūvio mėginio metu išmatuota $QTd > 60$ ms kartu esant ir $ST \downarrow \geq 1$ mm fizinio krūvio mėginio specifiskumą didina iki 100 proc., kai jautrumas 70 proc.

Šio tyrimo duomenys iš dalies patvirtina H. Bonne-meier su bendraautorais atliktos studijos (10) ir kitų klinikinių studijų duomenis (11) ir dar kartą įrodo, kad skilvelių repoliarizacijos rodmenys rodo patologinių išeminių procesų miokarde dinamiškumą: QTc , JTc , QT ir JT dispersija tam pačiam, kad ir IŠL sergančiam, pacientui nėra pastovus dydis, jis gerokai kinta priklausomai nuo išeminių procesų laipsnio bei kitimo. Tačiau mes nenustatėme reikšmingo JTd padidėjimo maksimalaus fizinio krūvio metu ligonėms, kurioms nustatyta dauginė vainikinių arterijų stenozė. Moterų,

kurioms nustatyta pakitimų trijose vainikinėse arterijose, JTd maksimalaus fizinio krūvio metu nekito, nors visų kitų grupių tiriamųjų, kurioms nerasta pakitimų vainikinėse arterijose arba kurioms nustatyta 1–2 vainikinėse arterijose stenozė, statistiškai patikimai sumažėjo. Galbūt tai sąlygojo faktas, kad IŠL sergančios moterys buvo kliniškai gana stabilios būklės lyginant su kitų studijų tiriamaisiais (ūminis ar poūmis MI, būklė po PTKA, labai sumažėjusi kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija).

R. Detrano ir bendraautorai (12), ištyrę 303 ligonius, sergančius IŠL, nustatė, kad fizinio krūvio mėginio jautrumas, vertinant pakitimų trijose vainikinėse arterijose požiūriu, kai rodmuo ST nusileidimas daugiau nei 0,1 mV, yra 77 proc., o specifškumas – 68 proc. Deja, nebuvo išanalizuotos atskirai vyrų ir moterų grupės, o moterys studijoje sudarė mažesnę dalį – 33 proc. Analizuodami ST pokytį priklausomai nuo ŠSD pokyčio fizinio krūvio mėginio metu, autoriai duomenis palygino su įprastu vertinimu: įvertinus $ST/\dot{S}SD > 1,3$ mV/kpm, nustatant trijų vainikinių arterijų pakitimus, jautrumas, tiriant mišrų vyrų ir moterų kontingentą, padidėjo iki 81 proc. esant tam pačiam 68 proc. specifškumui. Šio tyrimo duomenimis, geriausia riba, skirianti ligones, kurioms rastas susiaurėjimas trijose vainikinėse arterijose, mažai skiriasi nuo R. Detrano apskaičiuotos reikšmės ir yra $ST/\dot{S}SD > 1,36$ mV/kpm. Šis rodmuo, kai specifškumas – 87 proc., jautrumas – 43 proc., teigiama – 53 proc., neigiama – 82 proc. bei bendroji nusakomoji vertė – 76 proc., nustatė pakitimų trijose vainikinėse arterijose IŠL sergančioms moterims.

Analizuodami fizinio krūvio mėginio rodmenį – ΣST , kuris apskaičiuojamas įvertinus bendrąjį ST segmento nusileidimą 12-koje EKG derivacijų, tikėjome, kad šis rodmuo bus labiau susijęs su trijų vainikinių arterijų stenozėmis palyginti su įprastai vertinamu ST nusileidimu daugiau nei 0,1 mV vienoje derivacijoje, nes, esant dauginiams vainikinių arterijų susiaurėjimams, galima tikėtis ir visų vainikinių arterijų baseinus atspindinčiose derivacijose, taigi ir suma turėtų būti didesnė. Nustatėme, kad ΣST yra susijęs su trijų vainikinių arterijų susiaurėjimais ($\chi^2=7,18$, $p<0,01$, $r=0,27$). $\Sigma ST_{maks.} > 0,59$ mV, mūsų duomenimis, kai jautrumas – 61 proc., specifškumas – 63 proc., teigiama nusakomoji vertė – 64 proc., neigiama nusakomoji vertė – 82 proc. bei bendroji nusakomoji vertė – 62 proc., galima nustatyti trijų vainikinių arterijų pakitimus IŠL sergančioms moterims. Palyginti su kitais mūsų nagrinėtais ST kitimo rodmenimis: ST nusileidimu $> 0,1$ mV, $ST/\dot{S}SD > 1,36$ mV/kpm), $\Sigma ST_{maks.}$ pasižymi didesne teigiama nusakomoja verte. Vertinant

bendrąją nusakomąją vertę, šis rodmuo yra informatyvesnis palyginti su ST nusileidimu daugiau nei 0,1 mV (atitinkamai – 62 ir 52 proc.), tačiau $ST/\dot{S}SD > 1,36$ mV/kpm bendroji nusakomoji vertė yra didesnė (76 proc.). Taigi ŠSD įtaką fizinio krūvio mėginio vertinimui pašalinantis rodmuo turi didesnę bendrąją nusakomąją vertę ir tai suprantama, nes moterims, kurioms rasta susiaurėjimų trijose vainikinėse arterijose, užfiksuotas mažesnis ŠSD maksimalaus fizinio krūvio metu.

Šio tyrimo duomenimis, prieš fizinio krūvio mėginį moterų, kurioms nustatyta trijų vainikinių arterijų stenozė, ΣST prieš fizinio krūvio mėginį patikimai nesiskyrė nuo kitų IŠL sergančių moterų grupių, net pastebėta tendencija, kad moterų, kurioms nerasta pakitimų vainikinėse arterijose, ΣST ($0,17 \pm 0,20$ mV) yra didesnė lyginant su moterų, kurioms nustatyta trijų vainikinių arterijų stenozė ΣST ($0,12 \pm 0,10$ mV), nors statistiškai patikimo skirtumo nenustatyta. W. F. Feraon (13), išanalizavęs 2198 vyrų, besiskundžiančių skausmais širdies plote, fizinio krūvio mėginio duomenis nustatė, kad ST segmento nusileidimas prieš krūvį padidina šio mėginio jautrumą: jei grupės moterų, kurioms prieš krūvį nustatyta ST nusileidimo fizinio krūvio mėginio jautrumas buvo 45 proc., tai grupės, kur prieš krūvį nustatytas ST nusileidimas, mėginio jautrumas padidėjo iki 77 proc. Rezultatai gali būti skirtingi dėl kelių priežasčių: skirtinga tiriamųjų lytis, be to, W. F. Feraon vertino didžiausią ST nusileidimą, kuris nustatomas vienoje derivacijoje, o ne suminį ST nusileidimą.

Gana svarbus faktas yra tai, kad, mūsų duomenimis, IŠL sergančių moterų, kurioms pakitimų vainikinėse arterijose ΣST iki pradinio rodmens normalizavosi greičiau (5-ąją poilsio min.), o moterų, kurioms nustatyta 1–2 ar trijose vainikinėse arterijose susiaurėjimų, dar išliko padidėjęs palyginti su ΣST , nustatytu iki fizinio krūvio mėginio. Taigi šio tyrimo duomenys patvirtina W. F. Froelicher ir bendraautorių (14) pateiktus duomenis, kad ST segmento nusileidimas, jei jis išlieka ir poilsio metu, susijęs su didesniais vainikinių arterijų pakitimais ir su blogesne prognoze bei I. Akutsu su kolegomis (15) pateiktais duomenimis, kad ST normalizuojasi greičiau, kai yra gera kolateralinė kraujotaka.

Palyginę ST nusileidimo $> 0,1$ mV, $ST/\dot{S}SD > 1,36$ mV/kpm ir $ST \times JT$ maksimalaus fizinio krūvio metu > 22 mV·ms jautrumą, specifškumą, teigiamą bei neigiamą nusakomąją vertes, nustatant trijų vainikinių arterijų stenozę, nustatėme, kad iš minėtų rodmenų geriausiu jautrumu pasižymi $ST \times JT_{maks.} > 22$ mV·ms

(87 proc.), o geriausiu specifiškumu – $ST/\dot{S}SD > 1,36$ mV/kpm (87 proc.). Nors ST nusileidimo daugiau nei 0,1 mV dėl didesnio jautrumo yra informatyvesnis už $ST/\dot{S}SD > 1,36$ mV/kpm (jautrumas atitinkamai – 61 ir 43 proc.), tačiau nustatyta, kad ST nusileidimo daugiau nei 0,1 mV labai maža yra teigiama nusakomoji vertė (29 proc.), o tai sumažina bendrąją nusakomąją vertę iki 52 proc. Iš šių rodmenų didžiausia teigiama nusakomąją vertę (53proc.) pasižymi $ST/\dot{S}SD > 1,36$ mV/kpm. Taip pat galima teigti, kad šių trijų rodmenų teigiama nusakomoji vertė, kuri rodo ligonių dalį tarp visų tirtų, kuriems nustatytas teigiamas požymis, yra palyginti nedidelė. Didžiausią neigiamą nusakomąją vertę turi $ST \times JT_{maks.} > 22 \text{ mV} \cdot \text{ms}$ (93 proc.), o tai rodo, kad net 93 proc. moterų, kurių $ST \times JT_{maks.}$ nėra didesnis nei 22 mV·ms, nėra trijų vainikinių arterijų susiaurėjimų.

Mūsų duomenimis, nustatant trijų vainikinių arterijų pakitimus svarbus klinikinis rodmuo yra anksčiau ištikęs MI. Vertinant tik šio klinikinio rodmens buvimą, trijų vainikinių arterijų stenozių tikimybė IŠL sergančioms moterims yra 0,08. D. B. Pryor su kolegomis taip pat nustatė, kad šis rodmuo yra dauginių pakitimų vainikinėse arterijose prediktorius (16), o A. M. Arruda-Olson su bendraautorais (17), ištyrę 5798 ligonius, sergančius IŠL, nustatė, kad persirgta MI yra nepriklausomas išeminių įvykių prediktorius tiek vyrams, tiek moterims.

Ischemic heart disease in women: prognostic value of ventricular repolarization variables

Zita Bertašienė^{1,3}, Julija Braždžionytė², Remigijus Žaliūnas², Alfonsas Vainoras³

¹Clinic of Cardiology, Kaunas University of Medicine Hospital, ²Department of Cardiology,

³Institute of Cardiology, Kaunas University of Medicine, Lithuania

Key words: stress test, ventricular repolarization, JT interval, JT dispersion, JT and ST product.

Summary. The aim of the study was to evaluate changes of ventricular repolarization variables during the exercise test in women with coronary heart disease, to determine variables, which can best predict significant coronary artery stenoses, and to improve noninvasive diagnostics of coronary heart disease. Ninety women with unstable angina pectoris undergone coronary artery angiography and exercise test on 4th–6th day of hospitalization at Kaunas University of Medicine Hospital. There was no difference in ventricular repolarization variables (JT interval, JT dispersion, JT and ST product) in women without coronary artery stenoses and those with one or two coronary artery stenoses. Sensitivity (87%), specificity (60%), positive predictive (43%), negative predictive (93%) and diagnostic value (67%) of stress test variable, which had no correlation with heart rate – ST and JT product – was greater comparing with ST depression greater than 0.1 mV (values respectively 61%, 49%, 29%, 79%, 52%). JT dispersion at the peak of exercise greater than 33 ms had the best diagnostic value (77%). The most accurate predictors of three-vessel disease are JT dispersion, ST and JT product at the peak of exercise and the fact of previous MI:

- JT dispersion at the peak of exercise more than 33 ms significantly increases three-vessel disease odds ratio 7.95 times.

Išvados

1. Moterų, sergančių nestabiliąja krūtinės angina be vainikinių arterijų susiaurėjimų, skilvelių repolarizavimosi rodmenys (JT trukmė, JTa trukmė) nesisiskiria nuo ligonių, kurioms nustatytas vienos ar dviejų vainikinių arterijų susiaurėjimas).

2. Nuo $\dot{S}SD$ nepriklausančio fizinio krūvio mėginio rodmens ST ir JT sandaugos jautrumas, specifiškumas, teigiama nusakomoji, neigiama nusakomoji bei bendroji nusakomoji vertės, diagnozuojant trijų vainikinių arterijų pakitimus IŠL sergančioms moterims, didesnės negu įprasto rodmens – ST nusileidimo daugiau kaip 0,1 mV.

3. Trijų pagrindinių vainikinių arterijų stenozę tiksliausiai rodo JT dispersija, ST ir JT sandauga maksimalaus fizinio krūvio metu bei klinikinis rodmuo – persirgta MI:

- JT intervalo dispersijos maksimalaus fizinio krūvio metu reikšmė didesnė už 32,64 ms statistiškai patikimai 7,95 karto didina pakitimų trijose vainikinėse arterijose šansų santykį.
- ST ir JT sandaugos maksimalaus fizinio krūvio metu reikšmė didesnė už 22,38 mV·ms statistiškai patikimai 13,9 karto didina pakitimų trijose vainikinėse arterijose šansų santykį.
- Buvusio miokardo infarkto reikšmė statistiškai patikimai 6,85 karto didina pakitimų trijose vainikinėse arterijose šansų santykį.

- ST and JT product greater than 22,38 mV·ms significantly increases three-vessel disease odds ratio 13.9 times.
- The fact of previous MI significantly increases three-vessel disease odds ratio 6.85 times.

Correspondence to Z. Bertašienė, Clinic of Cardiology, Kaunas University of Medicine Hospital, Eivenių 2, 3007 Kaunas, Lithuania. E-mail: mbertas@takas.lt

Literatūra

1. Al-Khali F. Coronary heart disease in woman: clinical presentation, diagnostic challenges and management strategies. "Sewar Pharma Ag", Monheim, Germany; 2000. p.12-5.
2. Gargasas L, Vainoras A, Schwela H, Jaruševičius G, et al. JT interval changes during bicycle ergometry. Abstracts of 2nd International Congress Polish Cardiac Society; 1998 Sept; Katowice, Poland. p.153.
3. Jaruševičius G. Išeminės širdies ligos požymių fizinio krūvio metu paieška ir įvertinimas pagal vainikinių arterijų pažeidimo vietą. Disertacija. (Searching for predictors of ischaemic heart disease during exercise testing and their evaluation according to localization of coronary artery. Dissertation.) Kaunas: Kauno medicinos universitetas; 2000.
4. Stewart RA, Kittelson J, Key P. Statistical methods to improve the precision of the treadmill exercise test. J Am Coll Cardiol 2000;36:1274-9.
5. Cantor A, Goldfarb B, Mai O, Battler A. Ischaemia detection in woman: the diagnostic value of exercise QRS duration changes. Journal of Electrocardiology 1998;31:271-6.
6. ACC/AHA Guidelines for Exercise Testing. J Am Coll Cardiol 1997;30:260-315.
7. Bloznelienė KL, Blužas J, Talijūnienė L, et al. Sergančiųjų ūminiais koronariniiais sindromais ankstyvieji fizinio krūvio mėginiai. Širdies ligų diagnostikos ir gydymo algoritmai. (Early exercise testing in patients with acute coronary syndromes. Diagnostics and treatment of heart diseases.) Kaunas; 1998. p. 201-3.
8. Aytimir K, Ozer N, Ozkutlu H, et al. QT dispersion plus ST segment depression: a new predictor of restenosis after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty. Clin Cardiol 1999;22:409-12.
9. Stoletnij LN, Pai RG. Value of QT dispersion in the interpretation of exercise stress test in women. Circulation 1997;96(3):904-10.
10. Bonnemeier H, Hartman F, Wiegand UKH, et al. Course and prognostic implications of QT interval variability after primary coronary angioplasty in acute myocardial infarction. JACC 2001;37:44-50.
11. Yap YG, Yi G, Guo XH, et al. Dynamic changes of QT dispersion and its relationship with clinical variables and arrhythmic events after myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 1999;33A:107.
12. Detrano R, Salcedo E, Leatherman J, et al. Computer-assisted versus unassisted analysis of exercise electrocardiogram in patients without myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 1987;10:794-9.
13. Fearon WF, Lee DP, Froelicher VF. The effect of resting ST segment depression on the diagnostic characteristics of exercise treadmill test. J Am Coll Cardiol 2000;35:1206-11.
14. Froelicher VF, Myers JN. Interpretation of hemodynamic responses to exercise testing. In: Froelicher VF, Myers JN, editors. Exercise and the heart. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p.93-160.
15. Akutsu I, Shinozuka A, Nishimura H, et al. Significance of ST-segment morphology noted on electrocardiography during the recovery phase after exercise in patients with ischemic heart disease as analysed with simultaneous dualisotope photon emission tomography. Am Heart J 2002;143:334-9.
16. Pryor DB, Shaw L, Harell F, et al. Estimating of likelihood of severe coronary artery disease. Am J Med 1991;90:553-62.
17. Arruda-Olson AM, Juracan EM, Mahoney WD, et al. Prognostic value of exercise echocardiography in 5798 patients: is there a gender difference? J Am Coll Cardiol 2002; 39:625-9.

Straipsnis gautas 2003 10 10, priimtas 2003 12 05

Received 10 October 2003, accepted 5 December 2003