

## TĘSTINĖS MEDICINOS STUDIJS

### Subintimalinė arterijų angioplastika – naujas metodas kojų lėtinei okliuzijai gydyti

Nerijus Aleksynas<sup>1,2</sup>, Rytis Kaupas<sup>3</sup>, Aleksandras Antušėvas<sup>1</sup>

Kauno medicinos universiteto <sup>1</sup>Širdies, krūtinės ir kraujagyslių chirurgijos klinika,

<sup>2</sup>Biomedicininio tyrimų institutas, <sup>3</sup>Radiologijos klinika

**Raktažodžiai:** lėtinė arterijų okliuzija, subintimalinės angioplastikos definicija, indikacijos, kontraindikacijos, metodika, gydymo rezultatai, jungties suformavimo operacijos.

**Santrauka.** Remiantis naujausiais literatūros duomenimis ir daugiau kaip tūkstančiu subintimalinių angioplastikų patirtimi, supažindinama su subintimaline arterijų angioplastika, jos indikacijomis, kontraindikacijomis, būdais bei technika, gydymo rezultatais, perspektyvomis. Per pastaruosius du dešimtmečius, ilgėjant žmonių gyvenimo trukmei, vis dažniau pasitaiko progresuojančios lėtinės kojos išemijos, sukeltos arterijų okliuzijos, ir sunkios būklės derinys. Tokiais atvejais angiochirurgai tokių ligonių negali operuoti. Europoje ir JAV tokiems ligoniams daroma subintimalinė angioplastika. Tai mažai invazinis endovaskulinis arterijos okliuzijos korekcijos metodas, kai be audinių pjūvio vietinės anestezijos sąlygomis normalizuojama kraujo tėkmė pažeistąją arteriją. Taip be operacijos pašalinama arterijos okliuzija, ligoniui išsaugojama koja, pagerinama ligonio gyvenimo kokybė, dažnai prailginama ir gyvenimo trukmė.

#### Ivadas

Aterosklerozė, kaip arterijas pažeidžianti liga, žinoma jau seniai. Žinomos ir šios ligos priežastys, paplitimas, etiologija, patogenezė, klinika, tačiau gydymas nuolat kinta. Per pastaruosius du dešimtmečius įvyko didelių diagnostikos ir periferinių arterijų okliuzinės ligos gydymo pokyčių (1). Anksčiau arterijų aterosklerozinis užakimas buvo koreguojamas tik chirurginiu būdu, t. y. atliekama kateterinė trombektomija ir embolektomija bei jungties suformavimo operacija. Dabar aterosklerozės sukeltą užakimą galima pašalinti perkutanine transluminaline angioplastika, trombolize, endovaskuline trombadsorbicija, lazerine angioplastika, rotacine abliacija, subintimaline angioplastika (rekanalizacija), endovaskuliniu stentavimu, endoprotezavimu ir t. t. Visų šių metodų sukūrimą paskatino naujų technologijų tobulinimas bei ilgėjanti žmonių gyvenimo trukmė.

Žmonių gyvenimo trukmė ilgėja, taigi, kojų arterijų okliuziniais pažeidimais serga senyvo amžiaus žmonės. Tokie ligoniai dažnai serga ir sunkiomis gretutinėmis ligomis. Taigi, arterijų okliuziją koreguojamosios operacijos jiems dažnai neįmanoma daryti. Tada kyla klausimas, ką daryti norint išsaugoti žmogui koją, nesukeliant kitų sistemų lėtinių ligų paūmėjimo, arba

išvengti mirties norint pagerinti tokių ligonių gyvenimo kokybę, o dažnai – prailginti gyvenimo trukmę. Tokiu atveju taikomas endovaskulinis mažai invazinis gydymo metodas – subintimalinė angioplastika. Naudojant šį metodą, arterijos okliuziją galima pašalinti nedarant operacijos. Be to, subintimalinė angioplastika atliekama ir tais atvejais, kai yra nepalankios arterijų operacijai būklės (kojos limfostazė, kojos minkštųjų audinių infekcija ir t. t.), arba kaip pirminis gydymo būdas prieš rekonstrukcinę arterijų operaciją.

Subintimalinė arterijų angioplastika – tai aterosklerozės sąlygotų užakusių arterijų endovaskulinis gydymo metodas, kai, naudojant specialiąsias priemones, be pjūvio, normalizuojama kraujo tėkmė arterijoje, padarius pratekėjimą šalia užakimo vietos. Norint suprasti, kaip normalizuojama kraujo tėkmė užakusia arterija, reikėtų prisiminti anatomiją ir histologiją. Arterijų sienelę sudaro trys sluoksniai: intima, media ir adventicija (2). Nesvarbu, kokio tipo ir spindžio yra arterija, aterosklerozinė okliuzija dažniausiai pažeidžia intimą ir medią. Normaliomis sąlygomis arterijos sienelės maitinimas vyksta dviem būdais: iš vidinės pusės difuziškai per intimą į medią iš kraujo ir išoriniu būdu per *vasa vasorum* iš adventicijos pusės. Esant arterijos okliuzijai, sutrinka sienelės maiti-

nimas iš arterijos spindžio. Dėl to labiausiai nukenčia media, kuri neturi tiesioginio sąlyčio su sienelę maitinančiu krauju ir yra labai jautri mažiausiems pokyčiams. Taigi, ji tampa neatspari ir labiausiai pažeidžiama arterijos sienelės dalimi (panašiai kaip Marfano sindromo metu), būtent dėl to subintimalinė disekacija dažniausiai vyksta medijos zonoje. Šią medijos savybę, esant okliuzijai, išnaudoja angiochirurgai, atlikdami endarterektomiją. Medijos pažeidimą kartais pavyksta nustatyti, kai pradžioje, prieš subintimalinę disekaciją, suleidžiama kontrastinės medžiagos į medijos sritį šalia okliuzijos (3). Taigi, suformuotas naujas užakusios arterijos kraujo pratekėjimas dažniausiai susidaro tarp intimos ir adventicijos sluoksnių, nors kai kurie autoriai teigia, jog spontaninės disekacijos metu ne visada patenkama tiksliai tarp šių sluoksnių. Ligonų, gydytų subintimaline angioplastika ir vėliau mirusių, patologoanatominio tyrimo metu nustatyta, jog kraujo tėkmė vyko ir tarp medijos sluoksnių, ir tarp medijos bei adventicijos. Tiksliau būtų teigti, kad kanalas suformuojamas ekstraluminaliai, todėl kliniškai ar kitais metodais nustatyti sienelės disekacijos gylio *in vivo* negalima (4). Jeigu įsivaizduotume arterijos skersinį pjūvį, tai vieną sienelę sudarytų intima, dalis medijos su okliudavusiu spindžiu ir visa arterijos sienelės struktūra, o kitą sienelę sudarytų medijos dalis ir adventicija.

Arterijų subintimalinės angioplastikos metodiką sukūrė ir pradėjo naudoti A. Bolia 1987 m. Lesteryje, Jungtinėje Karalystėje. Jis pirmasis su kolegomis šią procedūrą aprašė 1989 m. (5). Pirmą kartą subintimalinis kanalas buvo suformuotas atsitiktinai, nustačius 15 cm pakinklio arterijos okliuziją. Subintimalinė angioplastika, kaip originalus gydymo būdas, buvo patvirtintas tik po devynerių metų (6).

Daugelyje Europos medicinos centrų atliekama subintimalinė angioplastika ir paskelbti rezultatai rodo, jog šis metodas yra perspektyvus ir gali būti naudojamas tiek smulkiųjų blauzdos arterijų, tiek ir klubų arterijų okliuzijų angioplastikai (4–8). Bet Amerikos kraujagyslių chirurgijos centruose į subintimalinę angioplastiką buvo žiūrima gana atsargiai, taigi, straipsnių šia tema buvo nedaug (7). Ten vyravo abejonės ir skepticizmas dėl šios procedūros ateities (8). Tačiau dabar vis daugiau pasirodo ir amerikiečių autorių straipsnių apie subintimalinės angioplastikos teigiamus rezultatus (4, 7).

Kauno medicinos universitetinių klinikų (KMUK) gydytojai sėkmingai įsisavino dalį arterijų okliuzijos korekcijos metodų, nes, būtent, daugiaprofilinio pobūdžio ligoninėje yra palankios sąlygos bendradarbiauti kelių specialybių gydytojams. KMUK kraujagyslių

chirurgai kartu su radiologais-interventais pradėjo diegti naują arterijų okliuzijos endovaskulinę korekciją – subintimalinę arterijų angioplastiką. Jau atliktos pirmosios arterijų okliuzijų angioplastikos, formuojamos indikacijos, atrenkamas ligonių kontingentas, tobulinama angioplastikos technika, taikoma poprocedūrinė priežiūra ir gydymas, ieškoma tiksliausio angioplastiką vertinančio tyrimo.

### Tyrimo medžiaga ir metodai

Subintimalinės angioplastikos sėkmė priklauso nuo turimų priemonių operacinėje ir kateterinės laboratorijos. Lyginant su kitomis endovaskulinėmis procedūromis, subintimalinei angioplastikai reikia nedaug priemonių: introduserių, kateterių, specialiųjų pravediklių, balioninių kateterių, stentų, be to, svarbu turėti aukštos kokybės angiografijos sistemą ir prireikus – galimybę padaryti operaciją (7). Europoje subintimalinę angioplastiką atlieka ir angiochirurgai, ir radiologai-interventai, tačiau mūsų sąlygomis, kai angiochirurgai neturi savo operacinėje šių išvardytų priemonių, bendradarbiaujama su radiologais-interventais, t. y. angiochirurgai atrenka ligonius procedūrai, radiologai-interventai rekanalizuoja, o toliau ligonį gydo ir stebi angiochirurgai. Jeigu subintimalinė angioplastika nepavyksta, atliekamos jungties suformavimo operacijos, o angioplastikos metu atsiradus komplikacijai, dažniausiai radiologai patys sprendžia iškilusias problemas, retais atvejais ligonis skubiai operuojamas.

### Indikacijos

Absoliuti indikacija – lėtinė įvairaus laipsnio (pagal Fontane klasifikaciją) išemija kojoje. Žemiau išvardytos indikacijos yra daugiau techninio pobūdžio, tačiau be jų subintimalinė angioplastika, esant šių vietų okliuzijoms, negalima, nes angioplastikos galimybė įvertinama būtent angiografijos metu. Rekanalizuojant klubų, distalines blauzdos arterijų dalis, indikacijos dar ne visiškai aiškios, nes mažai atlikta šių arterijų rekanalizacijų.

Esant paviršinės šlaunies arterijos okliuzijai, atliekama antegradinė subintimalinė angioplastika:

1. Angiografiniame vaizde matoma paviršinės šlaunies arterijos 5 mm pradžia (šiuo metu tai nebūtina).
2. Pakankamai sveika pakinklio arterija ir kraujo tėkmė blauzdos arterijomis.

Esant paviršinės šlaunies arterijos okliuzijai, atliekama retrogradinė subintimalinė angioplastika punktuojant pakinklio arteriją:

- A. Diagnostinėje angiografijoje nesimato paviršinės šlaunies arterijos pradžios.

B. Kitos situacijos, sunkinančios šlaunies arterijos punkciją kirkšnyje (nutukimas, po operacijos likę randai kirkšnyje, šlaunies arterijos liga).

C. Okliuzija pasibaigia šlaunies arterijoje (su okliuzijos pabaiga klubų arterijoje atvejų neaprašyta).

Esant paviršinės šlaunies arterijos okliuzijai, atliekama atvira subintimalinė angioplastika:

1. Visiškai okliudavusi paviršinės šlaunies arterijos pradžia.
2. Okliuzijos trukmė – ne mažesnė kaip trys mėnesiai.
3. Gera kraujo tėkmė pakinklio arterija.

Esant pakinklio ir blauzdos arterijų segmento okliuzijai, atliekama antegradinė subintimalinė angioplastika:

1. Šio segmento arterijų okliuzija ne šviežesnė kaip trijų mėnesių.
2. Okliuzija prasideda pakinklio arterijoje ir baigiasi blauzdos arterijose.
3. Privalo būti nors vienos blauzdos arterijos sveikas distalinis segmentas.

Esant blauzdos arterijų okliuzijai, atliekama antegradinė subintimalinė angioplastika:

1. Arterijų okliuzija ne šviežesnė kaip trijų mėnesių.
2. Okliuzijos ilgis maždaug 3–30 cm.
3. Turi būti sveika distalinė arterijos dalis.

Išskiriamos papildomos sąlygos, kurios nebūtinės.

Papildomos sąlygos:

1. Ligonis atsisako angiochirurginės operacijos (4).
2. Per daug sunki ligonio būklė (4).
3. Angiografijos metu nustatoma, jog okliuzija tinkama subintimalinei angioplastikai (7).
4. Nepavyksta atlikti perkutaninės transluminalinės angioplastikos.
5. Pageidautina, kad ties grįžimu į tikrąjį spindį nebūtų didelės kolateralinės arterijos šakos (9).

Dabar, kai sukaupta didesnė patirtis, subintimalinė angioplastika atliekama kaip pirminė gydomoji procedūra, jeigu būklė atitinka techninius reikalavimus.

### **Kontraindikacijos**

Vienintelė aiški kontraindikacija (tiek absoliuti, tiek reliatyvi) – labai pažeistos aterosklerozės distalinės arterijų dalys arba distalinė arterijos dalis visiškai užakusi (4–8).

### **Komplikacijos (1–8)**

Mažosios komplikacijos:

- Šlaunies srities hematoma;
- Smulkiosios arterijos perforacija;
- Distalinė embolizacija.

Didžiosios komplikacijos:

- Retroperitonealinė hematoma;
- Skrotalinė hematoma.

### **Gydymo metodo būdai ir technika**

Literatūroje pateikiama keletas subintimalinės angioplastikos būdų.

1. *Antegradinė subintimalinė angioplastika.* Arterijos angioplastika pradedama punktuojant arteriją anterogradiškai (punktuojama bendroji šlaunies arterija ir angioplastika atliekama link pakinklio arterijos) (4–8).

2. *Retrogradinė subintimalinė angioplastika.* Arterijos angioplastika pradedama punktuojant arteriją retrogradiškai (pvz., punktuojama pakinklio arterija, stebint echoskopu, angioplastika atliekama šlaunies arterijos link) (10).

3. *Atviroji subintimalinė angioplastika.* Arterijos angioplastika atliekama atvėrus arterijos spindį (11). Subintimalinė angioplastika angiochirurgijoje dabar taikoma tik kojų arterijų įvairių laipsnių okliuzijai gydyti. Esant skirtingų arterijų kojoje okliuzijai, šiek tiek skiriasi ir indikacijos.

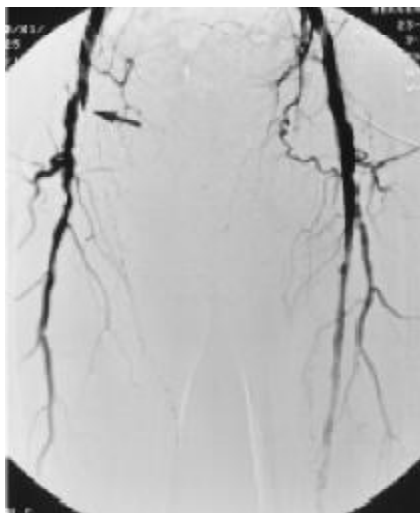
### **Paviršinės šlaunies arterijos okliuzijos subintimalinės angioplastikos atlikimo metodika etapais (3)**

#### **Pirmasis etapas**

Kiekviena procedūra pradedama nuo bendrosios šlaunies arterijos antegradinės punkcijos (1 pav., 2 pav.). Geriausiai tą daryti bendrosios šlaunies arterijos vidurinėje dalyje taip, kad bendrosios šlaunies arterijos ilgio užtektų kateteriui įkišti į paviršinės šlaunies arterijos pradžią. Paprasčiau yra įkišti pravediklį į bendrąją šlaunies arteriją ir stebėti jį su kateteriu. Geriausias kateteris yra 5-Fr diametro su truputį lenktu galu. Kateterio galas atitraukiamas į bendrąją šlaunies arteriją ties šlaunies arterijos išsišakojimu. Norint dirbti toliau, paviršinės šlaunies arterijos turi būti matoma mažiausiai 5 mm. Tada prasideda antrasis etapas.

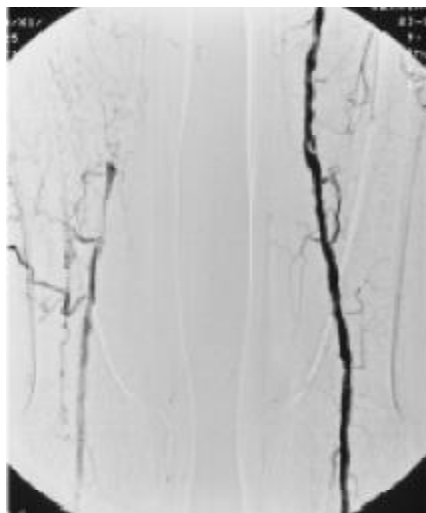
#### **Antrasis etapas**

Kateteris įkišamas į pradinę paviršinės šlaunies arterijos okliuzijos dalį. Jis lėtai stumiamas pirmyn ir nežymiai sukamas ir po truputį švirkštu švirkščinama kontrastinės medžiagos (3 pav.). Pravediklio galo kilpos susidarymas, stumiant pirmyn, didėja. Stumiamas pirmyn ir nežymiai sukamas kateteris staiga „šokteli“ į priekį keletą milimetrų ir tuo metu pravediklio galo kilpa atrodo išnyksta – pravediklis išsitiesia. Tas „šoktelio“ pajutimas atsiranda tik atlikus keletą subintima-



**1 pav. Diagnostinė angiografija punktuojant paviršinę šlaunies arteriją**

Matoma visiškai užakusi dešinė šlaunies paviršinė arterija, tik su išlikusia jos pradžia (rodyklė)

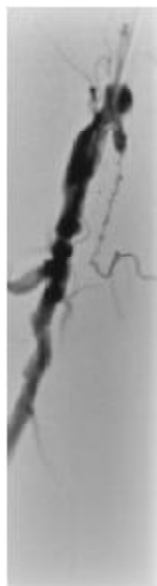


**2 pav. Pakinklio arterija užsipildo iš gilesios šlaunies arterijos ištakų**

linės angioplastikos atveju. „Šuolis“ rodo, kad kateteris patenka į ekstraspindinį tarpą. Tą galima patvirtinti suleidus nedaug kontrastinės medžiagos, kuri parodys paviršinės šlaunies arterijos ir ekstraspindinio tarpo pradinę dalį (4 pav.). Kateterio su pravedikliu įkišimas į ekstraspindinį tarpą vadinamas subintima-

line disekacija.

Kitas būdas – pravediklį įkišti į paviršinę šlaunies arteriją, o vėliau į ekstraspindinę sritį. Pravediklio galas turi būti išlenktas, padarytas iš paprastos minkštos vielos. Lenkiant vielą tarp pirštų, suformuojama kilpa. Dažniausiai naudojama hidrofilinė viela.



**3 pav. Matoma kontrastuota bendroji šlaunies arterija**

Spec. kateterio galas įkištas į likusią paviršinės šlaunies arterijos dalį



**4 pav. Ekstraspindinis tarpas, nustatomas sušvirkštus nedaug kontrastinės medžiagos**

Matoma, kad kontrastinė medžiaga yra ekstraspindiniame tarpe



**5 pav. Matoma tipinė vielos kilpa su pravedikliu, kuri, stumiant žemyn, sukelia subintimalinę disekciją, tuo metu jaučiamas pasipriešinimas judesiui, po distalinės disekcijos pasipriešinimas išnyksta**

### **Trečiasis etapas**

Šio etapo metu kateteris būna įstumtas į ekstraspindinį tarpą. Šio etapo tikslas – kateteris turi pasilikti šiame tarpe, todėl naudojamas 0,035 in Terumo vielos pravediklis. Pravediklį stumiant žemyn, jis įgauna didelės kilpos formą, o ji apeina aplinkui okliudavusį spindį (6 pav.).

### **Ketvirtasis etapas**

Šio etapo metu naudojamas 5-Fr introduseris, kuris suteikia papildomos jėgos. Visa sistema kartu su pravediklio kilpa bei kateterio atrama stumiama žemyn link sveikos arterijos. Per šį etapą gali nepavykti pastumti pravediklio ir kateterio žemyn, bet daug jėgos naudoti negalima. Tokiais atvejais reikia atitraukti pravediklį, o kateterio galą pasukti į kitą okliuzijos vietą ir formuoti kilpą iš naujo. Be to, labai svarbu, kad pravediklis, stumiamas link tikrojo spindžio distalinės dalies, per daug nesilenktų arba nebūtų per daug tiesus. Jeigu pravediklis lengvai slenka į šoną, bet nėra kilpos formos, tai dar nereiškia, jog yra sienelės perforacija – pravediklis įstumtas į šoninę šaką. Norint atitaisyti, pravediklis atitraukiamas atgal ir, pasukus kateterio galą, formuojama nauja kilpa ir kišama nauja kryptimi. Kartais tam tikras okliuzijos segmentas gali būti įveiktas tiesiu pravedikliu, bet vėl suformuoti pravediklio kilpą rekomenduojama kuo skubiau. Šio etapo metu nereikėtų švirkšti kontrasto, nes jis, nekontroliuojamai užpildęs venas ir ekstraspindines struktūras, sukuria netikrą arterijos perforacijos angiografinį vaizdą. Dėl to dažnai atsisakoma tęsti procedūrą. Šio etapo metu kilpa sukama spirale aplink užakusią arteriją subintimaliniame tarpe žemyn link sveikos vietos (panašiai kaip daro angiochirurgai su žiedais). Taigi, arterijos sienelės perforacija klinikiniais požymiais dažniausiai nepasireiškia, nes ligoniai būna dar neheparinizuoti ir nėra kraujo srovės. Be to, daugeliu atvejų ligoniai nejaučia skausmo arba jis būna minimalus. Jeigu yra didelė kalcinozė, ligonis gali jausti skausmą, bet ne stipresnį nei kitų angioplastikų metu.

### **Penktasis etapas**

Šis etapas yra gana svarbus, nes iš tikrųjų jis yra nekontroliuojamas. Toliau stumiant pravediklio, kilpos ir kateterio sistemą distaliau link sveikos arterijos dalies, staiga pajuntamas sumažėjęs pasipriešinimas pravediklio eigai (5 pav.). Atrodo, jog pravediklis juda laisvai. Tada kateterį reikia stumti distaliau, o pravediklį atitraukti. 80 proc. atvejų kateteris būna tikrame arterijos spindyje. Ne visada galima kontroliuoti kateterio įstūmimo vietą į tikrąją arterijos spindį. Kar-

tais kateteris būna įstumiamas į tikrąją arterijos spindį ties pirmąja didele kolateraline šaka, kuri gauna kraujo iš giliosios šlaunies arterijos. Pažeidus šią kolateralę, randasi sunki komplikacija. Jeigu pravediklis spontaniškai nepatenka į spindį, būtina atitraukti atgal ir formuoti naują disekacijos planą. Kartais pravediklio kontrolei stūmimo metu tenka sušvirkšti kontrasto. Šiuo etapu galima tikėtis 20 proc. nesėkmių.

### **Šeštasis etapas**

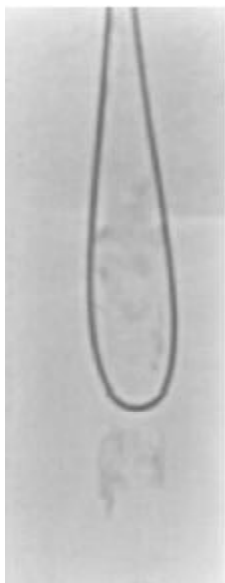
Kai kateteris įstumiamas į tikrąją arterijos spindį, reikia sušvirkšti nedaug kontrastinės medžiagos sėkmingos procedūros patvirtinimui. Be to, ligoniui suleidžiama 5000 veikimo vienetų heparino. Kai kurie autoriai siūlo suleisti tolazolino 12,5 mg į arteriją. Naujas spindis galutinai suformuojamas standartiniu būdu plečiant su 5–6 mm balioniniu kateteriu (7 pav.). Praplėtimas gerokai pagerina kraujo tėkmę. Jeigu po atlikto plėtimo nėra reikiamo kraujo tėkmės greičio, ypač siauras sritis tenka praplėsti implantavus stabilus spindžio plėtiklį. Plėtimo metu pacientas gali jausti nestiprų skausmą, ypač tada, kai yra ryškos lokalios kalcinozės. Patvirtinus gerą retrogradinę srovę arterijoje, procedūra užbaigiama (8 pav.).

### **Rezultatai**

Subintimalinės angioplastikos efektyvumas vertinamas netiesioginiais ir tiesioginiais požymiais. Netiesioginiai požymiai: paciento subjektyvių pojūčių kitimas po procedūros (pvz., ramybės metu išnyksta skausmas ar tirpimas, sugijo ar ėmė gyti kojos trofinės opos, pailgėjo ar išnyko klaudikacija, sušilo pėda, atsirado pėdos arterijų pulsacija, kulkšnies ir žasto indekso pokyčiai).

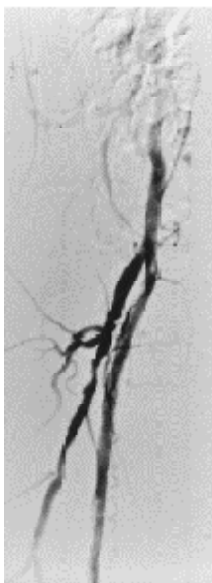
Tiesioginiai požymiai: echoskopinio tyrimo duomenys (jo metu patvirtinama kraujo tėkmė rekanalizuotu arterijos segmentu), angiografija (nustatoma kraujo tėkmė rekanalizuotame arterijos segmente).

Pateikiame kelių autorių subintimalinės angioplastikos rezultatus, okliuzijai esant šlaunies ir pakinklio arterijų segmente, nes tokiais atvejais atlikta daugiausia angioplastikų. Techniškai sėkmingai rekanalizuoti pavyksta apie 80 proc. okliuzijų. Mirčių ar kojos praradimo atvejų, tiesiogiai susijusių su subintimalinės angioplastikos procedūra, nebuvo. Tiek techniškai atlikti pavykusių, tiek nepavykusių rekanalizacijų kraujo tėkmė nustatoma po 12 mėn. – 56 proc. atvejų, po 36 mėn. – 46 proc. atvejų; simptomų regresija: 58 proc. – po 12 mėn., 48 proc. – po 36 mėn. (9 pav.) (12). Skaičiuojant tik techniškai pavykusias angioplastikas, po 12 mėn. kraujo tėkmė nustatoma 71 proc.

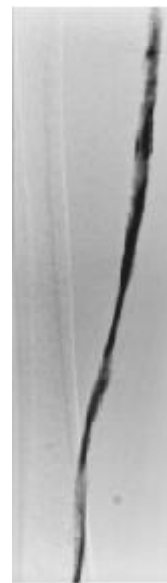


**6 pav. Matoma kilpa šlaunies arterijoje**

Intima apkalkėjusi, o kilpa yra aplink okliuziją – taip gali būti tik subintimalinėje arterijos srityje

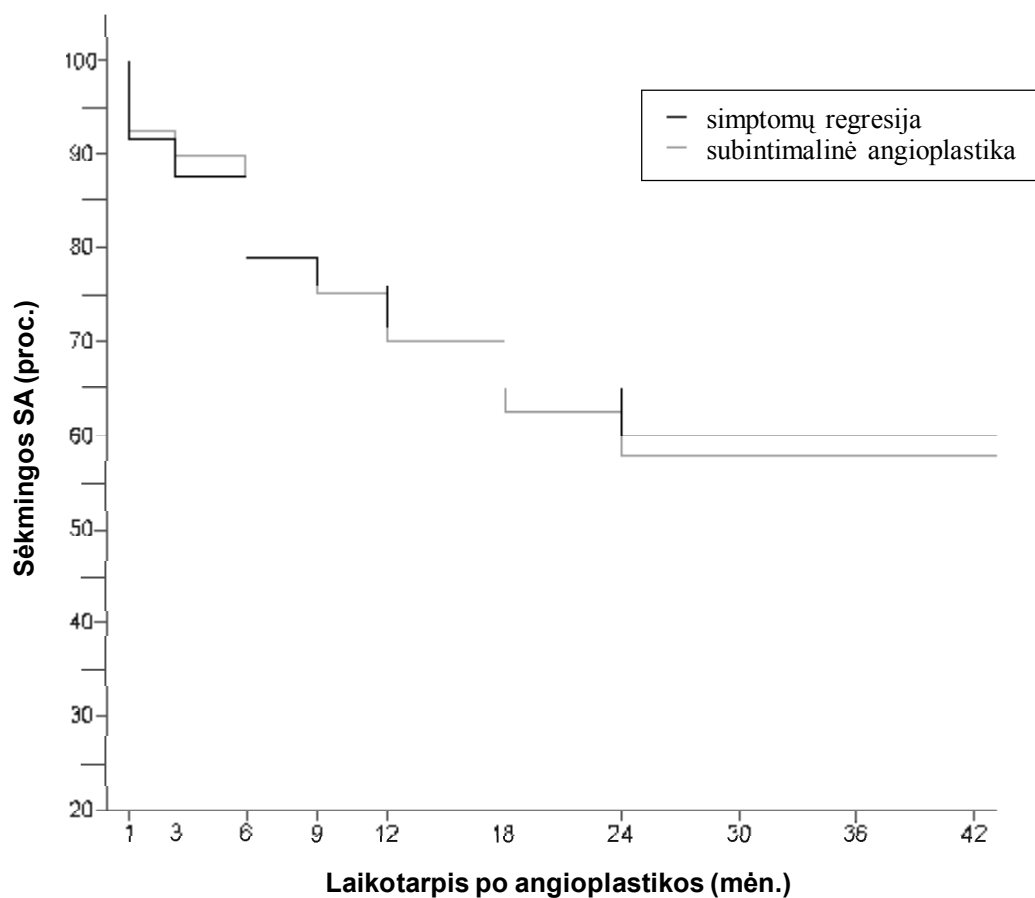


**7 pav. Matomas kraujo tėkmės pradine arterijos dalimi vaizdas po atliktos PTA**



**8 pav. Matomas būdingas subintimalinės srities kraujo tėkmės vaizdas**

Spiralinis vaizdas. Matoma gera kraujo tėkmė distaline arterijos kryptimi. Procedūra baigta



**9 pav. Echoskopiskai nustatoma kraujo tėkmė arterijose po subintimalinės angioplastikos ir simptomų regresijos kreivė (pagal N. J. M. London ir kt. (12))**

pacientų, o po 36 mėn. – 58 proc.; simptomų regresija nustatyta atitinkamai – 73 ir 61 proc. pacientų. Kulkšnies ir žasto indekso (norma  $\geq 1$ ) vidurkis prieš angioplastiką buvo 0,55 (0,25–0,68), po jos vidurkis padidėjo iki 0,82 (0,34–1,30). Ankstyvųjų reokliuzijų per pirmąsias 24 val. po technškai pavykusių rekanalizacijų buvo apie 3 proc. Komplikacijų pasitaiko apie 1–6,5 proc., iš kurių apie 87 proc. – mažosios komplikacijos. Didžiosios komplikacijos (retroperitoninė, skrotalinė hematomos) buvo pašalinamos chirurginiu būdu, o mažosios komplikacijos (šlaunies hematomos, distalinės embolizacijos, kraujagyslės perforacijos) buvo gydomos be operacijos (šlaunies hematomos rezorbavosi savaime, kraujagyslių perforacijos embolizuotos plienine spirale, distalinės embolizacijos koreguotos embolo aspiracija ar regionine fibrinolize). Stebint, kokie veiksniai galėjo turėti įtakos techninei procedūrų sėkmei, autoriai mano, jog aspirino vartojimas, rūkymas, sveikų blauzdos arterijų skaičius ir okliuzijos ilgis galėjo lemti nesėkmę (1 lentelė) (12).

### Rezultatų aptarimas

Šiuo metu daugelis autorių diskutuoja, kokios turėtų būti subintimalinės angioplastikos indikacijos ir kontraindikacijos, kokie yra tiksliausi subintimalinės angioplastikos vertinimo požymiai, kokie galėtų būti tiksliausi tyrimai ilgalaikiai stebėsenai, kokius medi-

kamentus vartoti prieš subintimalinę angioplastiką, jos metu ir po jos, kokia turėtų būti taktika įvairių situacijų metu ir kokie veiksniai turi didžiausią įtaką subintimalinės angioplastikos atlikimui bei ilgalaikiai kraujo tėkmei arterija po šios procedūros.

Daugumos autorių nuomonė dėl techninių subintimalinės angioplastikos indikacijų nesiskiria. Diskutuojama tik dėl sąlygų, kurios gali turėti įtakos procedūros atlikimui ar vėliau kraujo tėkmei po sėkmingos procedūros. Taigi, subintimalinę angioplastiką galima atlikti tik tuo atveju, jeigu okliuzija yra kietos konsistencijos, t. y. arterijos okliuzija turi būti lėtinė. Okliuzijos ilgis dabar nėra taip svarbus, E. C. Lipsitz, E. Laxdal, A. Antuševs su bendraautoriais apskaičiavo, jog nėra stiprios koreliacijos tarp subintimalinės angioplastikos atlikimo techninės sėkmės ir okliuzijos ilgio (13, 16, 31), nors H. Vraux ir Florenes su bendraautoriais teigia kitaip (14, 15).

Pradiniu subintimalinės angioplastikos įdiegimo etapu buvo svarstoma, jog turi būti sveika rekanalizuojamos arterijos pradžia, tačiau dabar tik pageidautina, kad ji būtų sveika, bet tai nebūtina (3, 32).

Daugiausia subintimalinių angioplastikų atlikta paviršinės šlaunies ir pakinklio arterijų segmente. Aprašyta pavienių atvejų klubų arterijos subintimalinės angioplastikos atlikimo technikos ypatybės, bet tikslių rezultatų dėl mažo procedūrų skaičiaus nėra (13).

**1 lentelė. Technškai pavykusios ir nepavykusios procedūros**

n=200 (pagal N. J. M. London ir kt. (12))

Charakteristika	Technškai pavykusios procedūros	Technškai nepavykusios procedūros
Atvejų skaičius	159 (80 proc.)	41 (20 proc.)
Cukriniu diabetu sergantys ligoniai	28 (18 proc.)	9 (22 proc.)
Arterine hipertenzija sergantys ligoniai	57 (36 proc.)	18 (44 proc.)
Aspiriną vartojantys ligoniai	112 (70 proc.)	15 (37 proc.)
Rūkantys ligoniai	61 (38 proc.)	9 (22 proc.)
Ligoniai, kurių kojos išemija kritinė	18 (11 proc.)	4 (10 proc.)
Okliuzija šlaunies arterijoje	120 (75 proc.)	34 (83 proc.)
Okliuzija pakinklio arterijoje	39 (25 proc.)	7 (17 proc.)
Kraujo nutekėjimas į 0–1 arterijas	41 (26 proc.)	12 (29 proc.)
Kraujo nutekėjimas į 2 arterijas	62 (39 proc.)	15 (37 proc.)
Kraujo nutekėjimas į 3 arterijas	56 (35 proc.)	14 (34 proc.)
Okliuzijos ilgis <10 cm	73 (46 proc.)	17 (41 proc.)
Okliuzijos ilgis 10–20 cm	63 (40 proc.)	13 (32 proc.)
Okliuzijos ilgis <20 cm	23 (14 proc.)	11 (27 proc.)
Okliuzijos ilgio vidurkis, cm	11 (2–30)	12 (2–37)
Kulkšnies ir žasto indekso vidurkis prieš SA	0,61 (0,21–1)	0,62 (0,23–0,76)
Kulkšnies ir žasto indekso vidurkis po SA (24 val.)	0,9 (0,26–1,5)	0,62 (0,31–0,81)

SA – subintimalinė angioplastika.

Blauzdos arterijų subintimalinė angioplastika jau turi gana aiškas indikacijas ir kontraindikacijas.

Dėl paviršinės šlaunies arterijos subintimalinės angioplastikos vyrauja kelios nuomonės. T. Florenes ir kiti mano, jog daugumą paviršinės šlaunies arterijos okliuzijų galima rekanalizuoti ir tik mažai daliai ligonių galima nesėkmė (15). Kita grupė autorių teigia, jog šiame segmente angioplastiką galima atlikti tik su tam tikromis išlygomis (pvz., arterijos turi būti be kalcifikacijos požymių, ne kritinė išemija, nėra vidutinės klaudikacijos), kurių pagrindumas dar neįrodytas (13, 14, 16, 33).

Aiški ir absoliuti kontraindikacija, su kuria visi sutinka, yra distalinių arterijų dalių užakimas. Dėl kitų sąlyginių kontraindikacijų autorių nuomonės skiriasi: A. Bolia teigia, kad okliuzijos kalcifikacija yra reliatyvi kontraindikacija subintimalinei angioplastikai (3), tai nuomonei pritaria ir J. A. Reekers (17). Su tuo nesutinka G. S. Treiman ir kiti, teigdami, jog tai neturi jokios itakos (4). Daugelis autorių stebėjo atskirus veiksnius, kurie galėjo nulemti techninę nesėkmę ar sutrumpinti kraujo tėkmės trukmę arterija po procedūros, bet vieningos nuomonės nėra, pvz., E. C. Lanxdal ir kiti teigia, jog kritine išemija skatina reokliuziją (16), G. S. Treiman su bendraautoriais mano, jog arterijos spindžio susiaurėjimai po angioplastikos skatina greitesnę reokliuziją (4). E. C. Lipsitz ir kitų, A. Antuševo ir kitų nuomone, niekas neturi reikšmės, išskyrus okliuzijos kalcifikaciją, taigi, subintimalinė angioplastika yra negalima esant klaudikacijai, bet pripažįsta, kad subintimalinė angioplastika gali būti kaip pirminis pasirinkimo gydymo būdas atitolinti jungties suformavimo operaciją (13, 31).

Apžvelgus literatūros duomenis, subintimalinės angioplastikos efektyvumo įvertinimas gali būti tiesioginis ir netiesioginis. Subintimalinės angioplastikos efektyvumas – kai nustatoma kraujo tėkmė arterijoje po subintimalinės angioplastikos.

Netiesioginis įvertinimas – tai buvusių simptomų palengvėjimas ar jų išnykimas (išnyko kojos skausmai ramybės metu, pailgėjo klaudikacijos atstumas, gyja trofinė opa, išnyko kojos tirpimas, šalimas), kulkšnies ir žasto indekso kitimas (kol kas šis indeksas priskiriamas prie netiesioginių rodiklių (4)).

Tiesioginis įvertinimas: ultragarsiniu tyrimu (nustatoma kraujo tėkmė arterija), angiografija (matomas kontrastinės medžiagos tekėjimas arterija).

Pradžioje subintimalinės angioplastikos efektyvumas buvo vertinamas tik pagal kulkšnies ir žasto indeksą. Vėliau daugelis autorių ėmė vertinti ultragarsiniu tyrimu, nes kulkšnies ir žasto indeksas skirtingais atvejais gali būti su paklaida, dėl to dabar jis priski-

riamas prie netiesioginių vertinimo tyrimų. Vertinti pagal Kraujagyslių chirurgų draugijos bei Širdies ir kraujagyslių chirurgų draugijos (angl. *Society for Vascular Surgery/International Society for Cardiovascular Surgery – SVS/ISCVS*) netiesioginius požymius nepakanka (pvz., jei trofinė opa užgyja – poveikis geras, bet būna, kad kulkšnies ir žasto indeksas padidėja, o opėjimo procesas toliau tęsiasi), nes pagal juos neįmanoma atskirti skirtingų sistemų pažeidimo požymių (pvz., arterinės ir veninės) (18). Šiuo metu daugelis autorių angioplastiką vertina kompleksiskai – fiksuojami tiesioginiai ir netiesioginiai požymiai, bet pagrindinis vertinimas – kulkšnies ir žasto indeksas, arba vertinami abu požymiai (4, 13, 18, 19): retai vertinama pagal angiografiją. Tiksliausia būtų pakartotinis angiografinis tyrimas, bet tai invazinis, brangus tyrimas ir jis netinka ligonių stebėsenai (19). Naujausių tyrinėjimų autoriai subintimalinės angioplastikos efektyvumą vertina pagal minėtą principą, o ankstesni rezultatų vertinimai pateikti stebint pagal kulkšnies ir žasto indeksą ir kitus netiesioginius požymius. Taigi, galima teigti, jog kulkšnies ir žasto indeksas gana tiksliai atspindi subintimalinės angioplastikos veiksmingumą, o mažus duomenų skirtumus galima paaiškinti. Klubų arterijos stenozė, cukrinis diabetas ir inkstų nepakankamumas gali iškreipti kulkšnies ir žasto indeksą. Tačiau, esant paviršinės šlaunies arterijos okliuzijai ir matuojant kulkšnies ir žasto indeksą iki subintimalinės angioplastikos ir po jos, visada gaunamas kulkšnies ir žasto indekso padidėjimas. Gana dažnai, nustačius šlaunies arterijos silpną pulsaciją kirkšnyje ir klubo arterijos stenozę angiografinio tyrimo metu, prieš subintimalinę angioplastiką atliekama perkutaninė transluminalinė angioplastika (PTA). Cukrinis diabetas ir inkstų nepakankamumas gali iškreipti pradinį kulkšnies ir žasto indeksą, bet jo padidėjimą po sėkmingos subintimalinės angioplastikos galima vertinti kaip argumentą, patvirtinantį procedūros efektyvumą. Be to, ypač minėtais atvejais svarbu įvertinti ligonių skundų ir galūnės audinių pokyčius.

Taigi, dalis autorių mano, jog, norint įvertinti ilgalaikius rezultatus, reikia stebėti kulkšnies ir žasto indeksą ir įvertinti kraujo tėkmę po procedūros ultragarsiniu tyrimu ir tik po to galima interpretuoti esamų netiesioginių požymių pokyčius. Kitas pasiūlymas yra stebėti angioplastikos efektyvumą matuojant kulkšnies ir žasto indeksą ir įvertinti netiesioginių požymių pokyčius, o įtarus reokliuziją, patikslinti echoskopiniu tyrimu (18).

Subintimalinės angioplastikos proceso metu auto-



2 lentelė. Medikamentai vartojami subintimalinės angioplastikos metu

Autorius	Medikamentai vartojami iki SA	Medikamentai vartojami SA metu	Medikamentai vartojami po SA
J. A. Reekers ir kiti (3)	–	5000 VV heparino į arteriją	Aspirino 80 mg 2 kartus per parą, neribotą laiką
G. S. Treiman ir kiti (4)	Nifedipino tab. po liežuviu ir nitroglicerino 100–200 µgr į arteriją	70 VV/kg heparino tirpalo boliusas ir tolesnė heparinizacija 1000 VV/val.	24 val. heparinizacija 1000 VV/val., vėliau aspirino 325 mg per parą
E. C. Lipsitz ir kiti (7, 13)	–	–	Šešias savaites clopido-grelis, vėliau – aspirino
N. J. M. London ir kiti (12)	–	5000 VV heparino ir 12,5 mg tolazolino į arteriją	Aspirino 150–300 mg per parą
E. Laxdal ir kiti (16)	–	5000 VV heparino į veną	Aspirino 160 mg per parą
M. B. K. Shaw ir kiti (19)	–	Glicerilio trinitratas ir 5000 VV heparino į arteriją	–
A. Bolia ir kiti (26)	–	–	24 val. 6000 VV heparino į veną kas 6 val., vėliau aspirino 150–300 mg per parą, mažiausiai 3 mėn.
R. J. McCarthy ir kiti (20)	–	–	–
S. Nydahl ir kiti (30)	5000 VV heparino į arteriją arba 12,5 mg tolazolino į arteriją	Nitroglicerino 120 µgr į arteriją	Aspirino 150 mg per parą, mažiausiai 3 mėn.
A. Antušėvas ir kiti (31)	Aspirino 100–250 mg per parą	5000 VV heparino į arteriją ir 0,5–1 mg glicerilio trinitrato esant arterijos spazmui	Aspirino 100–250 mg per parą arba orfarino palaikant INR 2–3 ribose

SA – subintimalinė angioplastika.

riai skiria gana panašius medikamentus tik kiek skirtingu metu, skirtingomis dozėmis ir būdais (2 lentelė).

F. Laxdal ir G. S. Treiman su bendraautoriais teigia, jog netiesioginio veikimo antikoagulantų (Varfarino) ar enoksaperinų galima būtų skirti norint pagerinti ilgalaikius rezultatus (4, 16).

Heparino skiriama procedūros metu, kad nesusiformuotų trombas, o netiesioginio veikimo antikoagulantai, vartojami vėliau, užtikrintų hipokoaguliacinę būklę. Tolazolinas, nitroglicerinas, nifedipinas skiriami tam, kad sumažintų distalinių arterijų dalių spazmą subintimalinės angioplastikos metu. Kol kas nepriimta susitarimo dėl medikamentų skyrimo algoritmo, nes neatlikta ilgalaikių stebėjimų. Medikamentų parinkimą galima paaiškinti keliomis tyrėjų nuomo-

nėmis. Dalis autorių mano, jog, atliekant subintimalinę angioplastiką, disekacijos vietos sudaro trombogenines vietas ir taip pagrindžia antikoagulantų vartojimo rekomendacijas (4, 16). Kiti autoriai teigia, jog naujame kraujo tėkmės segmente nebus aterosklerozės, nes ten nėra intimos ir endotelio, ir tikisi, kad mažiau galima aterosklerozė su tromboze (20).

Labiausiai skiriasi paviršinės šlaunies arterijos okliuzijos rekanalizacijos rezultatai (3 lentelė). Dauguma autorių, interpretuodami rezultatus, pateikia skirtingas išvadas. A. Bolia su bendraautoriais teigia, kad tai naujas metodas gydant lėtinę kojos arterijų okliuziją ir gali būti netgi pirmojo pasirinkimo gydymo būdas (5). Norvegų autoriai, remdamiesi savo patirtimi, teigia, jog, esant paviršinės šlaunies arterijos okliuzijai, jungties suformavimo operacijų labai sumažės, nes

3 lentelė. Paviršinės šlaunies arterijos subintimalinės angioplastikos rezultatai

Autorius	SA techninė sėkmė (proc.)	Kraujo tėkmės nustatymas arterijoje po SA praėjus 6 mėn. (proc.)	Kraujo tėkmės nustatymas arterijoje po SA praėjus 12 mėn. (proc.)	Kraujo tėkmės nustatymas arterijoje po SA praėjus 36 mėn. (proc.)
G. S. Treiman ir kiti (4)	92	–	92	–
A. Bolia ir kiti (5)	80	–	71 (58 proc. simptominis pagerėjimas)	46 (48 proc. simptominis pagerėjimas)
E. C. Lipsitz ir kiti (13)	87	–	–	–
H. Vraux ir kiti (14)	–	–	56	–
T. Florenes ir kiti (15)	88	–	68	–
E. Laxdal ir kiti (16)	90	54 (klaidikacija) 24 (kritinė išemija)	–	–
J. A. Reekers ir kiti (17)	85	–	59	–
R. J. McCarthy ir kiti (20)	–	51	–	–
S. Nydahl ir kiti (30)	84	–	53	–
A. Antuševas ir kiti (31)	87,7	71,2	68,5	–
A. Mousa ir kiti (35)	98	89	–	–
G. S. Treiman ir kiti (36)	–	–	85	18
M. Akesson ir kiti (37)	77	–	–	–
Y. G. Ko ir kiti (38)	95,1	–	76,4	–

SA – subintimalinė angioplastika.

daugumą okliuzijų šiame segmente galima sėkmingai angioplastikuoti (15). E. Laxdal ir kiti teigia, jog negalima atlikti subintimalinės angioplastikos, kai yra kritinė išemija bei šlaunies ir pakinklio segmento okliuzija, išskyrus atvejus, kai angiochirurginė operacija negalima, bet išvadose pripažįsta, kad subintimalinė angioplastika yra tinkamas būdas lėtinei kojos arterijų okliuzijai gydyti (16). G. S. Treiman su bendraautoriais mano, kad daugumą okliuzijų šlaunies ir pakinklio segmente galima sėkmingai techniškai angioplastikuoti, o jų gauti rezultatai tą patvirtina, bet pažymi, jog reikalinga ilgesnė tokių ligonių stebėsena (4). A. Antuševas ir kiti nustatė, jog subintimalinės angioplastikos techninė sėkmė yra 87,7 proc., o po dvejų metų geri rezultatai konstatuoti 65,8 proc. ligonių (31). E. C. Lipsitz ir kiti daro išvadą, kad subintimalinė angioplastika yra tinkamas būdas lėtinei kojos arterijų okliuzijai gydyti, bet mano, kad jis yra kontraindikuotinas esant vidutinei klaidikacijai (13).

Blaizdos arterijų okliuzijos subintimalinės angioplastikos rezultatai yra labai panašūs. A. Bolia, esant galūnės kritinei išemijai, sėkmingai techniškai rekana-

lizavo 82 proc. okliuzijų, po 12 mėn. kraujo tėkmė arterijose nustatyta 53 proc. pacientų, simptomų palengvėjimas ar jų išnykimas nustatytas 56 proc., 85 proc. ligonių išsaugotos galūnės, o išgyvenamumas siekė 81 proc. (21). H. Vraux su bendraautoriais sėkmingai rekanalizavo 78 proc. okliuzijų, o klinikinis poveikis konstatuotas 68 proc. atvejų, po 12 mėn. galūnių išsaugota 81 proc. ligonių, o išgyvenamumas siekė 78 proc. (14). F. J. Criado ir P. R. F. Bell su bendraautoriais pastebėjo, jog, nepavykus techniškai rekanalizuoti okliuzijos, vėliau galima sėkminga operacija; arba, vėliau įvykus reokliuzijai, galimas sėkmingas medikamentinis gydymas (22, 23). Be to, P. R. F. Bell su bendraautoriais teigia, jog techninę angioplastikos nesėkmę lemia tik okliuzijos ilgis, o distalinės disekacijos vieta, rekanalizuojama arterija ar užakusios arterijos dydis jai įtakos neturi. Jo nuomone, cukrinis diabetas nėra kontraindikacija subintimalinei angioplastikai, o jos taikymas, esant distalinių blauzdos arterijų dalių užakimui, tik pagilina kojos išemiją be jungties suformavimo operacijos galimybės (23). N. Aleksynas ir kiti teigia, jog tik užakimo kalcifika-

cija turi reikšmingos įtakos subintimalinės angioplastikos techninei nesėkmei (34).

Stebėjimo rezultatai turi kelias aiškias tendencijas. Vieni autoriai teigia, jog subintimalinės angioplastikos tiek ankstyvieji, tiek vėlesni rezultatai yra panašiai geri (3, 19, 21, 31). Kiti mano, kad ankstyvieji subintimalinės angioplastikos rezultatai yra geri, o vėlesni yra blogesni, be to, reikalingas ilgesnis jų stebėjimas ir vertinimas (4, 7, 14, 16). Būtent dėl to dažnai išsiskiria nuomonės dėl taktikos gydant lėtinę kojos išemiją.

Klubo arterijos subintimalinės angioplastikos atliktos tik esant klaudikaciniams kojos skausmams, o apie procedūras, esant kritinei kojos išemijai, duomenų nėra (29). Taigi, aiškos nuomonės, kada geriau daryti subintimalinę angioplastiką klubo arterijoje, kol kas nėra.

Paviršinės šlaunies arterijos subintimalinę angioplastiką dalis autorių rekomenduoja daryti tiek esant klaudikaciniams kojos skausmams, tiek esant kojos kritinei išemijai (3, 13), o statistškai reikšmingo skirtumo nenustatyta (18). Kita grupė autorių mano, kad, esant klaudikaciniam kojos skausmui, gydymą pradėti nuo subintimalinės angioplastikos yra nepateisinama (7). Trečia autorių grupė teigia, jog subintimalinę angioplastiką tinka esant klaudikacijai (15), bet nepateisinama esant kojos kritinei išemijai (16). Ketvirta grupė autorių pasisako už tai, jog subintimalinę angioplastiką gali būti kaip jungties suformavimo operaciją atitolinanti procedūra, jei ligoniui tuo metu ši operacija negalima dėl kokios nors priežasties (pvz., sunki ligonio būklė, o jos korekcijai reikalingas ilgesnis laikotarpis) (18). Penkta autorių grupė mano, kad tai yra paskutinės vilties procedūra ligoniams, kuriems jau daryta daug jungties suformavimo operacijų ir galimybės sėkmingai padaryti operaciją jau nėra (ligoniai neturi autovenos ir nėra galimybės gauti homoveną, kelis kartus jau darytos jungties suformavimo operacijos ir t. t.) (4, 16, 18).

Pakinklio arterijos subintimalinės angioplastikos rezultatai dažnai apžvelgiami kartu su paviršinės šlaunies arterijos, nes ši procedūra dažniausiai atliekama abiem arterijoms kartu.

Blauzdos arterijų subintimalinę angioplastiką atliekama, jei yra nors viena visiškai neužakusi blauzdos arterija, kurios gera kraujo tėkmė į pėdą, nors dažnai procedūros metu bandoma rekanalizuoti kelių blauzdos arterijų okliuzijas. Nerekomenduojama rizikuoti, jei yra neaiški blauzdos arterijų distalinių dalių būklė, nes, kaip teigia autoriai, nepavykus angioplastikai, gilės išemija ir neliks angiochirurginės rekonstrukcijos galimybės (13, 14, 18, 24). Distalinės blauzdos arterijų

dalies būklei nustatyti, atliekant įprastinę angiografiją, dažnai nepavyksta, todėl tokiais atvejais reikėtų atlikti magnetinio rezonanso angiografiją, kuri tiksliausiai rodo distalinių arterijų būklę (25). Tai ypač aktualu, kai galūnėje yra chirurginiam gydymui nepalankios būklės (kojos kritinė išemija su žaizdomis, pėdos infekcija, blauzdos ir pėdos limfostazė). Dalis autorių teigia, kad kojos kritinės išemijos atveju subintimalinę angioplastiką, kaip pradinis gydymas, gali būti taikomas nustačius nepalankią būklę operacijai (sunki ligonio būklė, pavojinga bet kokia operacija ligonio gyvybei) (18), nors H. Vraux su bendraautoriais pažymi, kad subintimalinę angioplastiką, kaip pradinį gydymą, galima taikyti ir be papildomų aplinkybių (14). Be to, po sėkmingos subintimalinės angioplastikos pagerėjus pėdos ir blauzdos audinių būklei, arterijų rekonstrukcinė operacija būtų žymiai saugesnė (jei ligoniai kreipiasi laiku) ir gana dažnai operacijos nereikalingos, nes ligoniai yra senyvo amžiaus. Kokia turi būti gydymo taktika, kai dėl lėtinės blauzdos arterijų okliuzijos atsiranda klaudikaciniai kojos skausmai, vieningos nuomonės nėra, nes randomizuotų studijų su tokiais ligoniais neatlikta. Apibendrinus galima teigti, kad, esant blauzdos arterijų okliuzijai su pakankamai gera distaline arterijų būkle bei nepalankia situacija operacijai (13, 14, 26), galima atlikti subintimalinę angioplastiką, o jai nepavykus, daroma jungties suformavimo operacija. Pavykus subintimalinei angioplastikai, dažnai operacijos neprireikia arba po tam tikro laiko salygos operacijai bus žymiai geresnės nei anksčiau (jei ligoniai kreipiasi laiku). Apie pakartotinę blauzdos arterijų subintimalinę angioplastiką, esant reokliuzijai po anksčiau atliktos angioplastikos, duomenų neteko rasti.

Daugelis autorių pastebi, kad sėkminga subintimalinė angioplastika priklauso nuo įvairių veiksnių, bet kurie jų yra lemiami, atsakymo nėra. Kai kurie autoriai nurodo, jog sėkmingas techninis subintimalinės angioplastikos atlikimas nemažai priklauso nuo gydytojo patirties (3, 4, 27). Dalis autorių teigia, kad ligonių atranka padėtų sėkmingiau atlikti subintimalinę angioplastiką (19). Rekomenduojama atsižvelgti į keletą veiksnių (arterijos okliuzijos kalcifikacija, okliuzijos ilgis, rūkymas, cukrinio diabeto trukmė) (13, 16, 27, 31) nors jų poveikį dar reikia pagrįsti.

Subintimalinės angioplastikos atlikimo metodologijos pagrindus sukūrė A. Bolia. Dauguma autorių šią procedūrą atlieka pagal šią metodiką, tik su įvairiais patobulinimais (pavyzdžiui, atvira subintimalinė angioplastika (11), subintimalinė angioplastika, atliekama per pakinklio arteriją (28) ir t. t.) (13). Amerikiečių medikai jau kelia klausimą dėl standartinio

metodo esminių patobulinimų. Jie svarsto, ar tikrai geriausia angioplastikos metu distalinę disekciją palikti spontaninei eigai, ar geriau būtų ją atlikti kryptingai ten, kur pats gydytojas nuspręstų (4).

Iki šiol visi autoriai diskutuoja, kurie veiksniai gali nulemti sėkmingą subintimalinę angioplastiką ir užtikrinti ilgalaikę kraujo tėkmę arterija po sėkmingos subintimalinės angioplastikos: rūkymas, cukrinis diabetas, arterinė hipertenzija, išeminė širdies liga, aspirino ar netiesioginio veikimo antikoagulantų vartojimas, ar kuri arterija okliudavusi, koks galūnės išemijos laipsnis (kritinė išemija, klaudikacija), okliuzijos ilgis, į kiek blauzdos arterijų nuteka kraujas, ar yra okliuzijos kalcifikacija ir t. t. Tačiau kol kas tiksliai nenustatyta, kurie veiksniai turi reikšmingos įtakos

minėtiems procesams.

Dabar atliekama klubo arterijų okliuzijų subintimalinė angioplastika ipsilateraliniu ar kontralateraliniu būdu, taip pat atliekama smulkiųjų blauzdos arterijų subintimalinė angioplastika.

### Išvados

Subintimalinė angioplastika yra naujas būdas lėtinei kojos arterijų okliuzijai gydyti. Daugumą lėtinių kojos arterijų okliuzijų galima sėkmingai subintimaliai angioplastikuoti. Ankstyvieji subintimalinės angioplastikos rezultatai geri. Subintimalinė angioplastika yra saugus ir mažai komplikacijų sukeliantis gydymo būdas, nesėkmės atveju galima chirurginė revaskulizacija.

## Subintimal angioplasty: an alternative to open surgery of the lower limb chronic artery occlusion

Nerijus Aleksynas<sup>1, 2</sup>, Rytis Kaupas<sup>3</sup>, Aleksandras Antušėvas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Cardiac, Thoracic, and Vascular Surgery, <sup>2</sup>Institute for Biomedical Research,

<sup>3</sup>Department of Radiology, Kaunas University of Medicine, Lithuania

**Key words:** chronic arterial occlusion; definition of subintimal angioplasty, indications; contraindications; methodology; results; bypass operations.

**Summary. Objective.** Based on recent literature data, subintimal arterial angioplasty, its indications and contraindications, methods and techniques, treatment results, and perspectives are introduced in this article.

During the last two decades, with increasing human lifespan, more and more frequently a combination of progressive chronic lower limb ischemia, which is caused by occlusive disease, and severe condition occurs. In such cases, patients cannot be operated on. In Europe and the United States of America, patients undergo subintimal angioplasty. It is a minimally invasive technique for the treatment of lower limb occlusive disease, when without tissue incision, under local anesthesia, blood flow through damaged artery is normalized. Thus, the occlusion is removed without surgery, patient's quality of life is improved, and survival is increased.

---

Correspondence to N. Aleksynas, Department of Cardiac, Thoracic, and Vascular Surgery, Kaunas University of Medicine, Eivenių 2, 50009 Kaunas, Lithuania. E-mail: nalex@takas.lt

### Literatūra

1. Kaupas R. Periferinių arterijų perkutaninė transluminalinė angioplastika: įvairių klinikinių ir angiografinių faktorių įtaka jos rezultatams. (The percutaneous transluminal angioplasty in peripheral artery: an influence of various clinical and angiographic factors on outcome) [dissertation]. Kaunas: Kauno medicinos universitetas; 2002. p. 6-38.
2. Baltrušaitis K, Lubyte J, Slavenienė IL, Vitkus A, Vitkus A. Histologija. (Histology.) Vilnius: Mokslas; 1990. p. 231-8.
3. Reekers JA, Bolia A. Percutaneous intentional extraluminal (subintimal) recanalization: how to do it yourself. Eur J Radiol 1998;28:192-8.
4. Treiman GS, Whiting JH, Florine RL, McNamara RM, Ashrafi A. Treatment of limb-threatening ischemia with percutaneous intentional extraluminal recanalization: a preliminary evaluation. J Vasc Surg 2003;38:29-35.
5. Bolia A, Brennan J, Bell PR. Recanalisation of femoropopliteal occlusions: improving success rate by subintimal recanalisation. Clin Radiol 1989;40:325.
6. Bolia A, Bell PRF. Subintimal Angioplasty. In: Dyet JF, Ettles DF, Nicholson AA, Wilson SE, editors. Textbook of Endovascular Procedures. 1st ed. Philadelphia (PA): Churchill Livingstone; 2000. p. 126-38.
7. Lipsitz EC. Technique and value of subintimal angioplasty in a vascular surgery practice. Combined session: vascular surgery and interventional radiology. Available from: URL: <http://www.veithsymposium.org/index.php>
8. McCarthy RJ, Neary W, Roobottom C, Tottle A, Ashley S. Short-term results of femoropopliteal subintimal angioplasty. Br J Surg 2000;87:1361-5.
9. Bolia A, Bell PRF. New developments in the technique and value of subintimal angioplasty. 27th Global Symposium:

- Vascular and Endovascular Issues, Techniques and Horizons. Available from: URL: <http://www.veithsymposium.org/index.php>
10. Cutress ML, Blanshard K, Shaw M, Bown M, White S, Sayers RD. Retrograde subintimal angioplasty via a popliteal artery approach. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;23:275-6.
  11. Balas P, Pangratis N, Ioannou N, Milas P, Klonaris C, Masouridou E. Open subintimal angioplasty of the superficial femoral and distal arteries. *J Endovasc Ther* 2000;7:68-71.
  12. London NJM, Srinivasan R, Naylor AR, Harsthorpe T, Ratliff DA, Bell PRF, et al. Subintimal angioplasty of femoropopliteal artery occlusions: the long-term results. *Eur J Vasc Surg* 1994; 8:148-55.
  13. Lipsitz EC, Ohki T, Veith FJ, Suggs FD, Wain RA, Cynamon J, et al. Does subintimal angioplasty have a role in the treatment of severe lower extremity ischemia? *J Vasc Surg* 2003;37: 386-91.
  14. Vraux H, Hammer F, Verhelst R, Goffette P, Vandeleele B. Subintimal angioplasty of tibial vessel occlusions in the treatment of critical limb ischaemia: mid-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;20:441-6.
  15. Florenes T, Bay D, Sandbaek G, Saethre T, Jurgensen JJ, Slagsvold CE, et al. Subintimal angioplasty in the treatment of patients with intermittent claudication: long-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28(6):645-50.
  16. Laxdal E, Jenssen GL, Pedersen G, Aune S. Subintimal angioplasty as a treatment of femoropopliteal artery occlusions. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25:578-82.
  17. Reekers JA, Kromhout JG, Jacobs MJHM. Percutaneous extraluminal recanalisation of the femoropopliteal artery. *Eur J Vasc Surg* 1994;8:723-8.
  18. Tisi PV, Mirnezami A, Baker S, Tawn J, Parvis SD, Darke SG. Role of subintimal angioplasty in the treatment of chronic lower limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24: 417-22.
  19. Shaw MBK, DeNunzio M, Hinwood D, Nash R, Callum KG, Braithwaite BD. The results of subintimal angioplasty in a district general hospital. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24: 524-7.
  20. McCarthy RJ, Neary W, Roobottom C, Tottle A, Ashley S. Short-term results of femoropopliteal subintimal angioplasty. *Br J Surg* 2000;87:1361-5.
  21. Bolia A. Percutaneous intentional extraluminal (subintimal) recanalization of crural arteries. *Eur J Radiol* 1998;28:199-204.
  22. Criado FJ, Twena M, Abdul-Khoudoud O, Al-Soufi B. Below knee angioplasty: misguided aggressiveness or reasonable opportunity? *J Invas Cardiol* 1998;10:415-22.
  23. Bell PRF. The clinical impact of the PIER technique. *Eur J Radiol* 1998;28:189-91.
  24. Bolia A. Subintimal angioplasty for critical ischemia: technical pointers 25th Annual Symposium on Current Critical Problems, New Horizons and Techniques in Vascular and Endovascular Surgery. Available from: URL: <http://www.cxsymposium.com/lastyear.html>
  25. Velička L, Monastyreckienė E, Putelis R, Kaupas R. Sergančiųjų cukriniu diabetu ir periferinių arterijų liga magnetinio rezonanso angiografija. (The magnetic resonance angiography of the people with diabetes and the peripheral artery disease.) *Lietuvos endokrinologija* 2001;3/4:276-8.
  26. Bolia A, Bell PRF. Femoropopliteal and crural artery recanalisation using subintimal angioplasty. *Sem Vasc Surg* 1995; 8:253-64.
  27. Bolia A, Fishwick G. Recanalization of iliac artery occlusion by subintimal dissection using the ipsilateral and the contralateral approach. *Clin Radiol* 1997;52:684-7.
  28. Walker SR, Papavassiliou VG, Bolia A, London N. Subintimal angioplasty of native vessels in the management of occluded vascular grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22:41-3.
  29. Cutress ML, Blanshard K, Shaw M, Bown M, White S, Sayers RD. Retrograde subintimal angioplasty via a popliteal artery approach. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;23:275-6.
  30. Nydahl S, Hartshorne T, Bell PRF, Bolia A, London NJM. Subintimal Angioplasty of occlusions in critically ischaemic limbs. *Eur J Endovasc Surg* 1997;14:212-6.
  31. Antušėvas A, Aleksynas N, Kaupas RS, Inčiūra D, Kinduris Š. Comparison of results of subintimal angioplasty and percutaneous transluminal angioplasty in superficial femoral artery occlusions. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;6:101-6.
  32. Desgranges P, Boufi M, Lapeyre M, Tarquini G, van Losy F, Melliere D, et al. Subintimal angioplasty: feasible and durable. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:138-41.
  33. Nadal LL, Cynamon J, Lipsitz EC, Bolia A. Subintimal angioplasty for chronic arterial occlusions. *Tech Vasc Interv Radiol* 2004;7:16-22.
  34. Aleksynas N, Kaupas RS. Šlaunies paviršinės arterijos užakimų subintiminės angioplastikos rezultatus lemiantys veiksniai. (The influence of various factors on results of subintimal angioplasty of superficial femoral artery occlusions.) *Medicina (Kaunas)* 2007;43(1):43-50.
  35. Mousa A, Rhee JY, Trocciola SM, Dayal R, Beauford RB, Kumar N, et al. Percutaneous endovascular treatment for chronic limb ischemia. *Ann Vasc Surg* 2005;19:186-91.
  36. Treiman GS, Treiman R, Whiting J. Results of percutaneous subintimal angioplasty using routine stenting. *J Vasc Surg* 2006;43(3):513-9.
  37. Akesson M, Riva L, Ivancev K, Uher P, Lundell A, Malina M. Subintimal angioplasty of infrainguinal arterial occlusions for critical limb ischemia: long-term patency and clinical efficacy. *J Endovasc Ther* 2007;14(4):444-51.
  38. Ko YG, Kim JS, Choi DH, Jang Y, Shim WH. Improved technical success and midterm patency with subintimal angioplasty compared to intraluminal angioplasty in long femoropopliteal occlusions. *J Endovasc Ther* 2007;14(3):374-81.

*Straipsnis gautas 2009 01 23, priimtas 2009 04 03*

*Received 23 January 2009, accepted 3 April 2009*