



DOI: 10.5281/zenodo.4070076
UDC: 617.58:616.13-004.6



TRATAMENTUL LEZIUNILOR POLISEGMENTARE ATEROSCLEROTICE ALE MEMBRELOR INFERIOARE LA PACIENȚII CU ISCHEMIE CRITICĂ PRIN FOLOSIREA METODEI HIBRID. REVISTA LITERATURII.

HYBRID APPROACH IN TREATMENT OF PATIENTS WITH MULTILEVEL PERIPHERAL ARTERY DISEASE AND CHRONICALLY THREATENED LIMB ISCHEMIA. LITERATURE REVIEW.

Sorin Barat¹

¹ Catedra chirurgie nr.4., Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

Rezumat

Obiective. Scopul lucrării a fost de a analiza datele și dovezile din sursele existente, referitor la ischemia cronică amenințătoare a extremității și rolul intervențiilor vasculare hibrid.

Material și metode. Au fost analizate publicații științifice, ce prezintă dovezi referitor la ischemia cronică amenințătoare ale membrelor și rolul metodei hibrid vasculare în tratamentul acestora. În calitate de surse de căutare au fost utilizate Google Scholar și PubMed. Cuvintele cheie folosite la cautare: "hybrid vascular interventions", "multilevel atherosclerotic disease", "critical limb ischemia".

Rezultate. Au fost identificate 84 publicații științifice ce reflectă dovezi actuale referitor la ischemia cronică amenințătoare a extremităților și rolul intervențiilor vasculare hibrid.

Concluzii. Dovezile existente, despre rolul intervențiilor hibrid și ischemia cronică amenințătoare ale extremităților, reflectate în publicațiile existente sunt limitate, lăsând loc pentru noi cercetări în acest domeniu. Câteva dintre direcțiile prioritare de cercetare sunt: studierea factorilor de risc la pacienții cu ischemie cronică amenințătoare ale membrelor, studierea comparativă a eficacității diferitor strategii, tehnici sau tehnologii de revascularizare, în anumite subgrupuri de pacienți cu ischemie cronică amenințătoare ale extremităților prin prisma metodei de tratament hibrid.

Cuvinte cheie: Intervenție hibrid, leziune polisegmentară aterosclerotică, ischemie cronică amenințătoare a extremității.

Summary

Objectives. The aim of the study was to analyze the existing data and evidence, regarding chronically threatened limb ischemia and the role of hybrid vascular interventions.

Materials and methods. Google Scholar and PubMed search engines were used to find data and evidence regarding chronically threatened limb ischemia and the role of hybrid vascular treatment. The following keywords were used for search: hybrid vascular interventions, multilevel atherosclerotic disease, critical limb ischemia.

Results. There were identified 84 publications that showed actual data and evidence regarding chronically threatened limb ischemia and the role of hybrid vascular treatment.

Conclusions. There is a limited body of data and evidence regarding chronically threatened limb ischemia and the role of hybrid vascular treatment, thus further new studies are needed to strengthen the already existing evidence. Some of the future research priorities are: refinement of risk factors in patients with chronically threatened limb ischemia, conduct comparative effectiveness studies directly comparing strategies, technics and specific technologies of revascularization in well-defined subgroups of patients.

Keywords: Hybrid intervention, multilevel atherosclerotic disease, critically threatened limb ischemia.

Introducere

Boala arterială periferică (BAP) a devenit o patologie tot mai des întâlnită pe mapamond. Deși majoritatea pacienților rămân asimptomatici, în circa 10% din cazuri se atestă ischemie cronică amenințătoare a extremității (ICAE) "de novo" [1]. În pofida progreselor la capitolul managementului factorilor de risc și a celor mai bune practici terapeutice, BAP, și mai ales ICAE, sunt asociate cu o morbiditate și mortalitate cardiovasculară

crescută, mai ales în țările cu venituri mici și medii. În cazul lipsei tratamentului, riscul de pierdere a membrului inferior cu ICAE este de aproximativ 25% la un an [2]. ICAE reprezintă stadiul final al aterosclerozei sistemice, fiind frecvent asociată cu morbiditate cardiovasculară semnificativă, care, la rândul său, duce la o mortalitate crescută din cauza ictusului și infarctului miocardic. În cazul neidentificării precoce a factorilor de risc și netratării comorbidităților, la pacienții cu ICAE, prognosticul

este, de obicei, nefavorabil, cu o rată a mortalității de 20-26% la un an de la diagnosticare [2, 3]. Conform datelor unui studiu efectuat pe 574 pacienți cu ICAE, ce nu au suportat revascularizări ale membrelor, după doi ani 31,6% au decedat de cauză cardiovasculară, iar 23% au necesitat amputații majore [4]. Scopul lucrării a fost de a analiza datele și dovezile din sursele existente, referitor la ischemia cronică amenințătoare a extremității și rolul intervențiilor hibrid vasculare.

Material și metode

Au fost analizate publicații științifice ce prezintă dovezi referitor la ischemia cronică amenințătoare a membrelor și rolul metodei hibrid vasculare în tratamentul acesteia. În calitate de surse de căutare au fost utilizate Google Scholar și PubMed. Cuvintele cheie folosite la căutare au fost: "hybrid vascular interventions", "multilevel atherosclerotic disease", "critical limb ischemia".

Rezultate

Definirea și descrierea severității bolii arteriale periferice

Termenul "ischemie critică" este considerat învechit, deoarece nu reușește să cuprindă spectrul deplin de pacienți evaluați și tratați pentru ICAE, în practica modernă. În schimb, a fost propus noul termen de ischemie cronică amenințătoare a extremităților (ICAE), ce include un grup mai extins și heterogen de pacienți cu niveluri diferite de ischemie, ce duc la împiedicarea cicatrizării ulcerelor, și creșterea riscului de amputație. Pentru a clarifica conceptul de ICAE, a fost propus de a exclude din populația la care se referă definiția următoarele: pacienții cu ulcere venoase pure, ischemia acută de membru, sindromul de "urnă" acută a piciorului (eng. *acute trash foot*), ischemie datorită emboliei, trauma acută, ulcerul necrotic necauzate de ateroscleroză (vasculite, colagenoze, boala Buerger, sindrom paraneoplastic, dermatoze, arterita actinică) [1].

Definiția anterioară de ischemie critică și conceptele noi

În anul 1982, un grup de lucru format din chirurghi vasculari, a definit ischemia critică ca ischemia de repaus cu o presiune maleolară <40 mmHg, sau necroza tisulară, cu o presiune maleolară <60 mmHg, la pacienții fără diabet zaharat [5]. Pacienții diabetici erau excluși din cauza efectelor de confuzie ale neuropatiei diabetice și predispunerea la infecții. Această definiție a fost dezbătută de mai mult timp, deoarece aceasta nu cuprindea un grup larg de pacienți cu risc de amputație și un diapazon mai mare de valori ale ischemiei. Astfel, în ultimele 5 decenii, pentru a completa această limitare, au fost elaborate multiple sisteme de clasificare ale ischemiei și leziunilor necrotice ale membrelor inferioare [6, 7]. Clasificările Fontaine și Rutherford sunt folosite pe larg de chirurgii vasculari, iar clasificările Wagner și Clasificarea Universității din Texas sunt mai des folosite de ortopezi, chirurghi podiatri, specialiști în piciorul diabetic. Puterea și limitările fiecărei clasificări au fost pe larg discutate în publicațiile de referință [8-12]. Deși fiecare din aceste sisteme de clasificare își are avantajele sale, folosirea multiplelor clasificări a împiedicat elaborarea algoritmilor optime de tratament. De asemenea, aceasta a dus la fragmentarea și variabilitatea spectrului de atitudini terapeutice adresate leziunilor necrotice, la pacienții atât diabetici, cât și nondiabetici cu ICAE [1]. Definițiile descrise au fost elaborate, în primul rând, pentru a descrie pacienții ce suferă de leziuni ischemice pure, cauzate de ateroscleroză. Factorul de risc predominant, atunci, era fumatul, aceasta fiind perioada de până la epidemia

globală a diabetului zaharat (DZ). Astfel, aceste definiții au fost elaborate reieșind din modelul "ischemic-dominant" al amenințării membrului inferior. Reieșind din faptul că acum majoritatea pacienților cu ICAE sunt diabetici, este necesar de a lua în considerație perfuzia absolută, în contextul neuropatiei, caracteristicilor plăgii și infecției. Pentru a satisface noile necesități, Comitetul de formare a ghidurilor, pentru membrele inferioare al Societății de Chirurgie Vasculară (eng. *SVS Lower Extremity Guidelines Committee*) a elaborat Sistemul de clasificare al membrului inferior amenințat al Societății de Chirurgie Vasculară (eng. *SVS Lower Extremity Threatened Limb Classification System*). Acest sistem stratifică riscul de amputație în dependență de extinderea leziunii necrotice (ulcerului), gradul de ischemie, prezența și severitatea infecției (WIFI = eng., *Wound, Ischemia, foot Infection*) [8]. Sistemul de clasificare WIFI are o corelație puternică cu evoluția clinică. Aici menționăm rata de supraviețuire, fără amputare, la un an și timpul de cicatrizare a leziunilor necrotice [13-23]. Astfel, ghidul elaborat, în comun, de către Societatea de Chirurgie Vasculară (*Society for Vascular Surgery*), Societatea Europeană de Chirurgie Vasculară (*European Society for Vascular Surgery*), și Federația Mondială a Societăților Vasculare (*World Federation of Vascular Societies*) a propus ca, prin definiție, ICAE să cuprindă un grup mai mare și mai heterogen de pacienți, cu grad variat de ischemie, ce poate încetini cicatrizarea leziunilor necrotice, mărinnd riscul de amputație. Diagnosticul de ICAE necesită obiectivizarea bolii arteriale periferice (BAP) în asociere cu durerea ischemică de repaus sau prezența leziunii necrotice (ulcer sau gangrenă). Durerea de repaus, tipic, afectează antepiciorul, este agravată în poziție culcată, dar scade în intensitate luând poziție forțată prin lăsarea piciorului în jos. Durerea ar trebui să fie prezentă nu mai puțin de 2 săptămâni, și să fie asociată cu cel puțin un parametru hemodinamic anormal. Acești parametri includ un indice maleolo-brahial (IMB) < 0,4 (folosind artera *dorsalis pedis* și *tibialis posterior*), presiunea maleolară maximală <50 mmHg, presiunea digitală absolută <30 mmHg, presiunea parțială transcutanată a oxigenului (TcPo₂) <30 mmHg, și undă pulsatilă minimală sau absentă la înregistrările puls-volumului (echivalentul gradului de ischemie WIFI gradul 3) [1]. Pierderea de țesut cauzată de ICAE include gangrena oricărei părți a piciorului sau ulcer, ce nu se cicatrizează timp de minim 2 săptămâni. Acestea trebuie completate cu date obiective ale BAP semnificative. Această definiție exclude ulcerul pure neuropatice, traumatice, venoase, unde lipsește componentul ischemic [1]. Date recente sugerează că sistemul de clasificare WIFI poate fi folosit pentru selectarea pacienților care vor beneficia de intervenție de revascularizare deschisă sau endovasculară [24, 25]. Astfel, determinarea, cu acuratețe, a stadiului severității amenințării membrului este fundamentală, folosind ca instrument sistemul de clasificare al membrului amenințat, al Societății de Chirurgie Vasculară, acesta fiind bazat pe gradele sistemului WIFI. Testele hemodinamice sunt necesare pentru descrierea ICAE, de preferință fiind determinarea presiunii digitale [1]. *Revascularizarea bazată pe dovezi* (rom. RBD = eng. *EBR - Evidence Based Revascularization*) ține de trei axe independente: Riscul pacientului, Severitatea afectării membrului și Complexitatea anatomică (eng., *PLAN - Patient risk, Limb severity, and ANatomic complexity*) [1]. Pacienții cu risc mediu și înalt se definesc prin estimarea mortalității periprocedurale și supraviețuirea la 2 ani. Astfel, se va defini că, un pacient cu risc chirurgical mediu, ce suferă de ICAE, va

avea o mortalitate periprocedurală <5% și supraviețuirea la 2 ani >50%. Iar un pacient va fi cu risc chirurgical înalt, atunci când mortalitatea periprocedurală anticipată este $\geq 5\%$, sau rata de supraviețuire la 2 ani este $\geq 50\%$ [1]. Severitatea leziunii membrului va fi estimată conform sistemului de clasificare Wiffl [8]. Grupul de inițiativă GVG (eng., *Global Vascular Group*) a propus un sistem nou de clasificare anatomică a leziunilor – GLASS (eng., *Global Anatomic Staging System*), care precută definirea traseului arterial țintă – TAP (eng., *Target Artery Path*), iar apoi estimează *patența bazată pe membru* (eng., *Limb-Based Patency*); acestea rezultă în formarea a trei stadii de complexitate a intervenției. Strategia de revascularizare optimă va fi influențată și de disponibilitatea autogrefei venoase pentru by-pass [1]. Traseul arterial țintă reprezintă soluția de continuitate arterială selectată începând cu ligamentul inghinal până la maleole. Selectarea traseului arterial țintă se va face ținând cont de arterele infrageniculate mai puțin afectate, dar poate fi bazat și pe principiul revascularizării angiosomale. Patența bazată pe membru reprezintă persistența patenței traseului arterial țintă, iar scopul primar este restabilirea continuității de flux arterial până la plantă [1]. Modificatorul pedal al leziunilor inframaleolare, descrie statutul vaselor inframaleolare (inclusiv porțiunea terminală a arterei peronei), ce vascularizează planta [1].

Epidemiologia și factorii de risc pentru ischemia cronică amenințătoare ale extremităților

În anul 2010, estimările sugerau că >200 milioane de oameni din lume suferă de BAP. Această cifră reprezintă o creștere cu 23,5% față de anul 2000. Se consideră că această creștere este asociată cu îmbătrânirea populației și creșterea prevalenței factorilor de risc, în special a diabetului zaharat [26]. Bărbații au o prevalență mai mare a BAP în țările cu venituri mari, iar femeile au o prevalență crescută în țările cu venituri mici și medii [26]. Datele epidemiologice ale BAP și, în special, ICAE sunt foarte limitate. Un studiu japonez a demonstrat o prevalență foarte joasă (1.4%) a indicelui maleolo-brahial (IMB) cu valori <0.9 la persoane mai în vârstă de 40 ani [27]. Un studiu de cohortă efectuat pe 4055 bărbați și femei din China, cu vârsta >60 ani, a demonstrat o prevalență a BAP (IMB<0.9) de 2.9% și de 2.8%, respectiv [28]. Un alt studiu de cohortă asupra 1871 persoane mai tinere de 65 ani, din două țări din Africa Centrală, a demonstrat o prevalență totală a BAP de 14.8% [29]. Există dovezi suficiente ce susțin faptul că BAP este mai frecvent întâlnită la persoanele de rasă negroidă, decât la rasa caucaziană [30-33]. Conform unui studiu de meta-analiză din SUA, prevalența BAP la bărbați variază de la 6.5% (vârsta cuprinsă 60-69 ani) la 11.6% (vârsta 70-79 ani), și 29.4% (>80 ani). La fel, s-a atestat creșterea prevalenței BAP, în raport cu vârsta, la femei (5.3%, 11.5% și 24.7%, pe categoriile de vârstă respective) [34].

Factorii de risc pentru boala arterială periferică

Factorii de risc modificabili au fost studiați pentru țările cu venituri mari, și aceștia includ fumatul, diabetul zaharat, boala hipertensivă, hipercolesterolemia, și poluarea atmosferică [26]. Fumatul este un factor de risc important în dezvoltarea și progresarea BAP. Deși rata fumatului scade în țările cu venituri mari, acest lucru nu se întâmplă în țările cu venituri joase și mijlocii. Diabetul zaharat este, de asemenea, asociat cu dezvoltarea BAP, iar riscul crește odată cu durata diabetului. Pacienții diabetici cu BAP au un risc sporit de amputație a membrului [35, 36]. Creșterea cu pași rapizi a prevalenței diabetului zaharat tip II, în toată lumea, este alarmantă, și se

pare că va avea un impact semnificativ atât asupra incidenței și prevalenței BAP și ICAE, cât și asupra morbidității asociate acestora [1]. Legătura între obezitate și BAP este inconsistentă. Mai multe studii au sugerat existența așa numitului "paradox al obezității", ce constă în rate mai scăzute ale BAP odată cu creșterea indicelui masei corporale [37]. Alte studii, care au făcut ajustări pentru fumat, au arătat o corelație pozitivă dintre indicele masei corporale și BAP [38]. Hipertensiunea arterială este asociată cu dezvoltarea BAP, astfel, reprezentând un alt factor de risc des întâlnit în rândurile populației adulte [1]. Asocierea dintre dislipidemie și progresarea aterosclerozei a fost pe larg studiată. Astfel, nivelurile crescute de colesterol total și LDL-colesterol (lipoproteină cu densitate scăzută) reprezintă un factor de risc pentru BAP. Nivelurile reduse ale HDL-colesterol (lipoproteină cu densitate înaltă), la fel, sunt asociate cu o rată crescută a mortalității la pacienții cu BAP [39]. Insuficiența renală cronică, în special în faza terminală, este un factor de risc puternic pentru dezvoltarea BAP și pierderea de membre, mai ales dacă este asociat diabetul zaharat. Acești pacienți prezintă o calcinoză arterială avansată și un pattern de afectare periferică distală [37]. Date recente sugerează influența poluării atmosferice cauzată de motoarele automobilelor, uzine, arderea lemnului, unor procese industriale, asupra morbidității și mortalității cardiovasculare crescute [40]. Asocierea dintre consumul de alcool și BAP este inconsistentă, făcând dificilă trasarea unor concluzii [41]. Inflamația cronică, caracterizată prin nivele ridicate ale proteinei C-reactive și a altor marcheri biologici ai inflamației, a fost asociată cu BAP [37]. Câteva studii de cohortă au arătat niveluri crescute de homocisteină la pacienții cu BAP, deși beneficiile suplimentului cu folat par a fi neglijabile [37].

Incidența și prevalența ischemiei cronice amenințătoare a extremităților

După cum a mai fost menționat anterior, date robuste referitor la epidemiologia ICAE sunt foarte puține, mai ales în țările cu venituri mici și medii [1]. Conform analizei unei baze de date din SUA, ce cuprinde aproximativ 12 milioane de oameni cu vârsta peste 40 ani, care au fost tratați în perioada anilor 2003-2008, prevalența și incidența anuală a ICAE a constituit 1.33% și 0.35%, respectiv. Aceasta reprezintă aproximativ 3500 cazuri noi per un milion de populație pe an [42]. De mai mulți ani, incidența anuală a "ischemiei critice" număra 500-1000 cazuri noi per milion de indivizi în țările vestice [43]. Din păcate, nu sunt date epidemiologice contemporane de încredere, ce ar lua în considerare schimbările recente ale modului de viață (cum ar fi reducerea ratei fumatului), identificarea și managementul factorilor de risc cardiovascular, prevalența obezității și diabetului zaharat, creșterea speranței la viață. În anul 2013, o meta-analiză ce cuprindea 6 studii, cu aproximativ 83000 pacienți, a arătat o prevalență a ischemiei cronice severe a membrilor (definită conform stadiilor Fontaine, presiune maleolară <70 mmHg, IMB <60) de 0,74% (interval de confidență de 95%, 0.26-1.46), cu heterogenitate crescută între studii (prevalența, 0.11-1.59%) [44]. În unele țări, inclusiv Anglia, incidența amputațiilor neasociate cu diabetul zaharat este în scădere [45]. Dar, oricum, în majoritatea țărilor, incidența amputațiilor asociate de diabet zaharat este în creștere [46].

Amputațiile și ischemia cronică amenințătoare ale extremităților

În SUA, în anul 2015, un număr de 504 000 indivizi (din totalul de 295.5 milioane) trăiau cu o amputație majoră

suportată din cauza BAP. Prognozele sugerează că această cifră se va dubla până în anul 2050 [47]. Alt studiu a arătat că în Minnesota, SUA, în perioada 2005-2008 incidența anuală a amputațiilor de membre, de cauză ischemică (au fost excluse traumele și cancerul) a fost de 20 la 100 000, în pofida faptului că acest stat se consideră unul cu rate scăzute ale morbidității cardiovasculare [48]. O revizuire sistemică a demonstrat că rata de amputații majore varia considerabil (3.6-68.4 per 100000 populație pe an) în lume, probabil din cauza diferențelor etnice, a deprăvirilor sociale, și în special, a prevalenței diabetului zaharat [49]. Oricum, în majoritatea țărilor, incidența amputațiilor de membre inferioare, cauzată de diabet zaharat, este în creștere [46].

Evoluția naturală a ischemiei cronice amenințătoare a extremităților netratate

O meta-analiză (13 studii și 1527 pacienți) asupra evoluției naturale a ICAE netratate a observat că, în perioada mediană de "follow-up", de 12 luni, atât rata mortalității, cât și rata de amputație (per pacient), au constituit 22%, deși s-a constatat o heterogenitate crescută între studii [2]. Ce ține de progresia BAP, un studiu a arătat că doar 5-10% dintre pacienți cu BAP asimptomatic sau claudicație intermitentă vor dezvolta ICAE într-o perioadă de 5 ani [50]. Un alt studiu de meta-analiză sugerează această rată de progresare a bolii ca fiind semnificativ mai mare, ajungând la 21% (12-29%) timp de 5 ani [51]. Aproximativ 50% din pacienții cu ICAE la prezentare nu au avut un istoric de BAP până la eveniment [52, 53]. Un raport publicat recent – VASCUNET – a arătat diferențe foarte mari dintre ratele de amputații, dar o tendință spre diminuarea ratei de amputații majore în 12 țări europene și australian-asiatice, în perioada anilor 2010-2014 [54]. La pacienții cu BAP, riscul de a dezvolta ICAE este mai mare la bărbați, la fel și la pacienții ce au suferit ictus sau suferă de insuficiență cardiacă, sau la cei cu diabet zaharat [42]. Riscul de amputație este înalt la pacienții cu ICAE, chiar și la cei ce au suportat intervenții de revascularizare a membrului [55]. Conform unui studiu de analiză, ratele amputațiilor la 4 ani au constituit 12.1%, 35.3%, și 67.3% pentru clasele Rutherford, respectiv clasa 4, clasa 5 și clasa 6 [56]. ICAE este, de obicei, consecința afectării ocluzive arteriale aterosclerotice polisegmentare [1].

Rolul intervențiilor hibrid vasculare

Primul raport cu privire la combinarea intervențiilor endovasculare cu revascularizările deschise a avut loc în 1970. Aceste intervenții erau efectuate la pacienții cu risc înalt, și includeau angioplastia de arteră iliacă donor, urmată de un by-pass femuro-femural. Aceste intervenții erau, de obicei, efectuate etapizat, astfel, radiologii intervenționiști efectuând etapa endovasculară [57, 58]. În ultimele decenii, chirurgii vasculari au însușit performanța intervențiilor endovasculare, acestea fiind efectuate în sălile de operație, iar combinarea acestora cu revascularizările deschise au creat așa-numitele intervenții hibrid [59]. Procedeele hibrid simple și complexe permit revascularizarea leziunilor polisegmentare la pacienții cu risc înalt, cu patențe satisfăcătoare, și salvarea extremităților. Acestea constituiau, în perioada publicării studiului din referință, până la 15% din toate intervențiile de revascularizare [60]. Deși termenul "hibrid" nu a fost folosit în rapoartele mai timpurii, acesta a început să fie folosit tot mai des, în special pentru a descrie reconstrucțiile polisegmentare simultane, combinând tehnicile endovasculare și revascularizările deschise [61, 62]. Reconstrucțiile polisegmentare, folosind ambele tehnici, erau

efectuate simultan sau etapizat. Rapoartele ce descriu intervențiile hibrid, de obicei, includ o varietate de situații clinice, succesivitate variabilă în timp a intervențiilor endovasculare și a celor deschise, aspecte tehnice ale intervențiilor, cât și diferențele în terminologia folosită, fapt ce face efectuarea studiilor comparative foarte complicată [63, 64]. Un studiu ce compară intervențiile hibrid cu revascularizările deschise sugerează că leziunile polisegmentare aterosclerotice ocluzive infrainghinale pot fi tratate cu succes prin folosirea metodei hibrid, cu o perioadă de spitalizare mai scurtă, dar cu eficacitate similară pe termen scurt și lung, în comparație cu revascularizarea deschisă. Intervențiile hibrid ar trebui să fie de elecție în cazul prezenței leziunilor polisegmentare ocluzive infrainghinale, la pacienții cu risc chirurgical înalt [65]. Mai mult ca atât, aceste intervenții largesc scopurile tratamentului și trebuie utilizate maximal. Se observă o reducere a pierderilor de sânge, scurtarea duratei intervenției, reducerea traumatismului intervenției, astfel, ducând la reducerea riscurilor complicațiilor și ameliorarea rezultatelor postoperatorii. La fel, timpul de spitalizare este mai scurt. Astfel, intervențiile hibrid pot fi avantajoase din perspectiva siguranței și a economiei medicale, dar, pe de altă parte, sunt costisitoare investițiile în utilaj și consumabile, pentru efectuarea intervențiilor hibrid [66]. Conform rezultatelor unui studiu, deși populația intervenită hibrid era mai în vârstă și cu o rată semnificativ mai mare de comorbidități, ratele de succes în ambele grupuri (hibrid și deschis), au fost similare (99% vs 99%). La fel, au fost similare și ratele morbidităților (3% vs 5%; P=0.55), ratele mortalităților (1.1% vs 1.4%; P=0.85), și patența primară la trei ani (91% vs 97%; P=0.29). Mai mult ca atât, durata totală a spitalizării și durata aflării în terapia intensivă erau considerabil mai mici în grupul hibrid (3.9 vs 9.4 zile; P=0.005) [67]. Intervențiile hibrid au mărit enorm posibilitățile chirurgiei vasculare. Aceste intervenții reduc timpul și amplexarea operației, durata de spitalizare, mărind confortul pentru pacienții cu risc înalt. Folosirea metodei hibrid permite revascularizarea eficientă a leziunilor de tip "inflow", obținând rezultate bune pe termen scurt și mediu, cu o rată joasă de complicații [68]. Intervențiile hibrid reprezintă o abordare tehnică nouă în tratamentul ischemiei critice a extremităților. În cadrul Departamentului de chirurgie vasculară a Spitalului Universitar Central din Helsinki, numărul intervențiilor hibrid a crescut de la 4 în anul 2004, la 73 în anul 2011. Intervenții asupra segmentului de "inflow" au fost în 60% cazuri, iar asupra segmentului de "outflow" – în 40% cazuri. Proporția componentului endovascular, efectuat de chirurgul vascular, a crescut de la 0% în anul 2004, la 86.3% în anul 2011 [69]. Un studiu care redă experiența tratamentului endovascular și deschis al leziunilor arteriale polisegmentare TASC D, sugerează că intervențiile hibrid reprezintă o opțiune efektivă și durabilă pentru pacienții cu BAP polisegmentară. Astfel, rata patenței primare la 6, 12 și 24 luni a constituit, respectiv, 94%, 70% și 70%, iar rata păstrării extremității a fost de 100% după 24 luni. Ratele de supraviețuire la 6, 12 și 24 luni au constituit – 95%, 88% și 88%, respectiv [70]. La pacienții cu leziuni multisegmentare, care concomitent au și leziunea arterei femurale comune, endarterectomia din acesta poate fi combinată cu stentarea de arteră iliacă. Această tehnică a înlocuit aproape deplin by-passul deschis. Astfel, intervențiile hibrid aduc rezultate bune de salvare a extremităților, cu o mortalitate și morbiditate cel puțin egală sau chiar mai mică comparativ cu by-passul [71]. Intervențiile hibrid, conform datelor unui studiu

efectuat pe 1480 pacienți, au demonstrat rezultate perioperatorii superioare comparativ cu by-passul deschis în revascularizarea segmentului femuro-popliteu, dar studii adiționale sunt necesare pentru evaluarea rezultatelor pe termen lung. La compararea grupurilor, by-passurile cu autovenă erau asociate cu durata cea mai mare de intervenție ($P < 0.001$), pe de altă parte, intervențiile hibrid erau asociate cu rate semnificativ reduse de reintervenție ($P = 0.017$) și reinternare ($P = 0.007$). Pacienții cu by-passuri sintetice aveau rata de reinternare mai mare decât la pacienții tratați hibrid (OR, 1,148 [1.00-2.17]). Intervențiile hibrid erau asociate cu o rată a morbidității mai mică în comparație cu by-passurile cu autovenă (OR, 1.38 [1-1.9]) și cu grefă sintetică (OR, 1.77 [1.3-2.38]) [72]. Tratamentul leziunilor polisegmentare infrainghinale, deseori, necesită revascularizare completă a tuturor segmentelor, cu restabilirea fluxului pulsatil spre plantă. Deseori, revascularizarea doar a unui segment nu este suficientă și, rareori, duce la ameliorarea durerii și ischemiei de repaus sau la cicatrizarea ulcerelor necrotice sau a gangrenei [73]. Tratamentul chirurgical vascular convențional al leziunilor polisegmentare necesită revascularizări extinse, de lungă durată, asociate, de obicei, cu morbiditate și mortalitate semnificativă, astfel, fiind rezervate pacienților mai "tineri", din punct de vedere fiziologic [74]. Intervențiile hibrid, astfel, oferă soluția optimă pentru leziunile polisegmentare, prin abordarea endovasculară a leziunilor de "inflow" sau "outflow", în combinație cu reconstrucția deschisă, în aceeași sedință [75, 76]. Antoniou și colegii, într-un studiu efectuat pe o cohortă heterogenă de pacienți (47% pacienți cu ischemie critică), folosind diferite tipuri de tehnici de revascularizare, a raportat rate ale patențelor primare și secundare la 12 luni, de 71% și 98%, respectiv [77]. Matsagkas și colegii au raportat rezultate imediate și pe termen mediu a intervențiilor hibrid efectuate la membrele inferioare, la pacienții cu ischemie critică. Patențele primare și secundare la 24 luni au constituit 93.2% și 95.5%, respectiv [78]. Controneo și colegii au urmărit 44 pacienți (24 claudicanti și 20 cu ischemie critică a extremității)

după intervenții hibrid, și au raportat rate ale patențelor primare și secundare la 2 ani de 79.1% și 86.1%, respectiv [79]. Chang și colegii au raportat rezultate satisfăcătoare, pe termen lung, a intervențiilor hibrid. Ratele patențelor primare, primare asistate și secundare au constituit 60%, 97% și 98%, respectiv [80]. Kashyap et al, a raportat un număr semnificativ de ocluzii aortoiliace, dintre care în 21% cazuri au avut nevoie de intervenții hibrid, majoritatea implicând endarterectomii. Au fost reportate rezultate similare comparativ cu by-passurile deschise [81]. Intervențiile hibrid permit o abordare, cu incizii minimale, a revascularizării pacienților cu risc înalt, având rezultate comparabile atât cu intervențiile endovasculare, cât și cu intervențiile convenționale de revascularizare. Endarterectomia din artera femurală comună a constituit elementul cheie în reconstrucțiile hibrid complexe. Mai mult ca atât, abordurile brahial sau multiplu sunt destul de des practicate la acești pacienți [81-83]. În Republica Moldova, printre lucrările științifice autohtone, am identificat o publicație pe tematica respectivă (intervenții vasculare hibride) datată cu 2012 [84]. În anul 2015, în cadrul Spitalului Clinic Republican, a fost efectuată prima intervenție hibrid simultană, în sala hibrid vasculară, de stentare de arteră iliacă și by-pass femuro-popliteu cu grefă autovenoasă, de către echipa de chirurși vasculari/endovasculari Barat S., Țurcan A., Oțel E [85].

Concluzii

Dovezile existente despre rolul intervențiilor hibrid și ischemia cronică amenințătoare a extremităților, reflectate în publicațiile existente, sunt limitate, lăsând loc pentru noi cercetări în acest domeniu. Câteva dintre direcțiile prioritare de cercetare sunt: studierea factorilor de risc la pacienții cu ischemie cronică amenințătoare a membrelor, studierea comparativă a eficacității diferitor strategii, tehnici sau tehnologii de revascularizare, în anumite subgrupuri de pacienți cu ischemie cronică amenințătoare a extremităților, prin prisma metodei hibrid de tratament.

Bibliografie

- Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia [published correction appears in J Vasc Surg. 2019 Aug;70(2):662]. J Vasc Surg. 2019;69(6S):3S-125S.e40. doi:10.1016/j.jvs.2019.02.016.
- Abu Dabrh AM, Steffen MW, Undavalli C, et al. The natural history of untreated severe or critical limb ischemia. J Vasc Surg. 2015;62(6):1642-51.e3. doi:10.1016/j.jvs.2015.07.065
- Long-term mortality and its predictors in patients with critical leg ischaemia. The I.C.A.I. Group (Gruppo di Studio dell'Ischemia Cronica Critica degli Arti Inferiori). The Study Group of Critical Chronic Ischemia of the Lower Extremities. Eur J Vasc Endovasc Surg. 1997;14(2):91-95.
- Marston WA, Davies SW, Armstrong B, et al. Natural history of limbs with arterial insufficiency and chronic ulceration treated without revascularization. J Vasc Surg. 2006;44(1):108-114. doi:10.1016/j.jvs.2006.03.026
- Jamieson C. The definition of critical ischaemia of a limb. Br J Surg. 1982;69 Suppl:S1.
- Thompson MM, Sayers RD, Varty K, Reid A, London NJ, Bell PR. Chronic critical leg ischaemia must be redefined. Eur J Vasc Surg. 1993;7(4):420-426. doi:10.1016/s0950-821x(05)80260-9
- Hafner J, Schaad I, Schneider E, Seifert B, Burg G, Cassina PC. Leg ulcers in peripheral arterial disease (arterial leg ulcers): impaired wound healing above the threshold of chronic critical limb ischemia. J Am Acad Dermatol. 2000;43(6):1001-1008. doi:10.1067/mjd.2000.108375
- Mills JL Sr, Conte MS, Armstrong DG, et al. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI). J Vasc Surg. 2014;59(1):220-34.e342. doi:10.1016/j.jvs.2013.08.003
- Second European Consensus Document on chronic critical leg ischemia. Circulation. 1991;84(4 Suppl):IV1-IV26.
- Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, et al. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial. Lancet. 2005;366(9501):1925-1934. doi:10.1016/S0140-6736(05)67704-5.
- Bradbury AW, Adam DJ, Bell J, et al. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: An intention-to-treat analysis of amputation-free and overall survival in patients randomized to a bypass surgery-first or a balloon angioplasty-first revascularization strategy [published correction appears in J Vasc Surg. 2010 Dec;52(6):1751. Bhattachary, V [corrected to Bhattacharya, V]]. J Vasc Surg. 2010;51(5 Suppl):S5-17S. doi:10.1016/j.jvs.2010.01.073

12. Shishehbor MH, Hammad TA, Zeller T, Baumgartner I, Scheinert D, Rocha-Singh KJ. An analysis of IN.PACT DEEP randomized trial on the limitations of the societal guidelines-recommended hemodynamic parameters to diagnose critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2016;63(5):1311-1317. doi:10.1016/j.jvs.2015.11.042
13. Cull DL, Manos G, Hartley MC, Taylor SM, Langan EM, Eidt JF, et al. An early validation of the Society for Vascular Surgery lower extremity threatened limb classification system. *J Vasc Surg* 2014;60:1535-41.
14. Zhan LX, Branco BC, Armstrong DG, Mills JL Sr. The Society for Vascular Surgery lower extremity threatened limb classification system based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) correlates with risk of major amputation and time to wound healing. *J Vasc Surg.* 2015;61(4):939-944. doi:10.1016/j.jvs.2014.11.045
15. Causey MW, Ahmed A, Wu B, et al. Society for Vascular Surgery limb stage and patient risk correlate with outcomes in an amputation prevention program. *J Vasc Surg.* 2016;63(6):1563-1573.e2. doi:10.1016/j.jvs.2016.01.011
16. Darling JD, McCallum JC, Soden PA, Meng Y, Wyers MC, Hamdan AD, et al. Predictive ability of the Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification system following infrapopliteal endovascular interventions for critical limb ischemia. *J Vasc Surg* 2016;64(3): 616-22.
17. Robinson WP, Loretz L, Hanesian C, et al. Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, foot Infection (WIFI) score correlates with the intensity of multimodal limb treatment and patient-centered outcomes in patients with threatened limbs managed in a limb preservation center. *J Vasc Surg.* 2017;66(2):488-498.e2. doi:10.1016/j.jvs.2017.01.063
18. Conte, M. S., Geraghty, P. J., Bradbury, A. W., Hevelone, N. D., Lipsitz, S. R., Moneta, G. L., Nehler, M. R., Powell, R. J., & Sidawy, A. N. (2009). Suggested objective performance goals and clinical trial design for evaluating catheter-based treatment of critical limb ischemia. *Journal of vascular surgery*, 50(6), 1462-1473.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2009.09.044>
19. Beropoulos E, Stavroulakis K, Schwindt A, Stachmann A, Torsello G, Bisdas T. Validation of the Wound, Ischemia, foot Infection (WIFI) classification system in nondiabetic patients treated by endovascular means for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2016;64(1):95-103. doi:10.1016/j.jvs.2016.01.040
20. Darling JD, McCallum JC, Soden PA, et al. Predictive ability of the Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification system following infrapopliteal endovascular interventions for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2016;64(3):616-622. doi:10.1016/j.jvs.2016.03.417
21. Mathioudakis N, Hicks CW, Canner JK, et al. The Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification system predicts wound healing but not major amputation in patients with diabetic foot ulcers treated in a multidisciplinary setting. *J Vasc Surg.* 2017;65(6):1698-1705.e1. doi:10.1016/j.jvs.2016.12.123
22. Ward R, Dunn J, Clavijo L, Shavelle D, Rowe V, Woo K. Outcomes of Critical Limb Ischemia in an Urban, Safety Net Hospital Population with High WIFI Amputation Scores. *Ann Vasc Surg.* 2017;38:84-89. doi:10.1016/j.avsg.2016.08.005
23. Tokuda T, Hirano K, Sakamoto Y, et al. Use of the Wound, Ischemia, foot Infection classification system in hemodialysis patients after endovascular treatment for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2018;67(6):1762-1768. doi:10.1016/j.jvs.2017.09.037
24. Ramanan B, Ahmed A, Wu B, et al. Determinants of midterm functional outcomes, wound healing, and resources used in a hospital-based limb preservation program. *J Vasc Surg.* 2017;66(6):1765-1774. doi:10.1016/j.jvs.2017.05.102
25. Kobayashi N, Hirano K, Yamawaki M, et al. Characteristics and clinical outcomes of repeat endovascular therapy after infrapopliteal balloon angioplasty in patients with critical limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2018;91(3):505-514. doi:10.1002/ccd.27238
26. Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. *Lancet.* 2013;382(9901):1329-1340. doi:10.1016/S0140-6736(13)61249-0
27. Kojima I, Ninomiya T, Hata J, et al. A low ankle brachial index is associated with an increased risk of cardiovascular disease: the Hisayama study. *J Atheroscler Thromb.* 2014;21(9):966-973. doi:10.5551/jat.22608
28. Sheng CS, Li Y, Huang QF, Kang YY, Li FK, Wang JG. Pulse waves in the lower extremities as a diagnostic tool of peripheral arterial disease and predictor of mortality in elderly Chinese. *Hypertension* 2016;67(3):527-34. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06666
29. Desormais I, Aboyans V, Guerchet M, et al. Prevalence of peripheral artery disease in the elderly population in urban and rural areas of Central Africa: the EPIDEMCA study. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(11):1462-1472. doi:10.1177/2047487314557945
30. Newman AB, Siscovick DS, Manolio TA, et al. Ankle-arm index as a marker of atherosclerosis in the Cardiovascular Health Study. Cardiovascular Health Study (CHS) Collaborative Research Group. *Circulation.* 1993;88(3):837-845. doi:10.1161/01.cir.88.3.837
31. Criqui MH, McClelland RL, McDermott MM, et al. The ankle-brachial index and incident cardiovascular events in the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *J Am Coll Cardiol.* 2010;56(18):1506-1512. doi:10.1016/j.jacc.2010.04.060
32. Guerchet M, Aboyans V, Mbelesso P, et al. Epidemiology of peripheral artery disease in elder general population of two cities of Central Africa: Bangui and Brazzaville. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012;44(2):164-169. doi:10.1016/j.ejvs.2012.05.019
33. Forbang NI, Hughes-Austin JM, Allison MA, Criqui MH. Peripheral artery disease and non-coronary atherosclerosis in Hispanics: another paradox?. *Prog Cardiovasc Dis.* 2014;57(3):237-243. doi:10.1016/j.pcad.2014.07.008
34. Hirsch AT, Allison MA, Gomes AS, et al. A call to action: women and peripheral artery disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2012;125(11):1449-1472. doi:10.1161/CIR.0b013e31824c39ba
35. Moss SE, Klein R, Klein BE. The 14-year incidence of lower-extremity amputations in a diabetic population. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. *Diabetes Care.* 1999;22(6):951-959. doi:10.2337/diacare.22.6.951
36. Prompers L, Schaper N, Apelqvist J, et al. Prediction of outcome in individuals with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIAB Study. *Diabetologia.* 2008;51(5):747-755. doi:10.1007/s00125-008-0940-0
37. Criqui MH, Aboyans V. Epidemiology of peripheral artery disease [published correction appears in *Circ Res.* 2015 Jun 19;117(1):e12]. *Circ Res.* 2015;116(9):1509-1526. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.303849
38. Ix JH, Biggs ML, Kizer JR, et al. Association of body mass index with peripheral arterial disease in older adults: the Cardiovascular Health Study. *Am J Epidemiol.* 2011;174(9):1036-1043. doi:10.1093/aje/kwr228
39. Martinez-Aguilar E, Orbe J, Fernández-Montero A, et al. Reduced high-density lipoprotein cholesterol: A valuable, independent prognostic marker in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg.* 2017;66(5):1527-1533.e1. doi:10.1016/j.jvs.2017.04.056
40. Kaufman JD, Adar SD, Barr RG, et al. Association between air pollution and coronary artery calcification within six metropolitan areas in the USA (the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis and Air Pollution): a longitudinal cohort study [published correction appears in *Lancet.* 2016 Aug 13;388(10045):660]. *Lancet.* 2016;388(10045):696-704. doi:10.1016/S0140-6736(16)00378-0

41. Vliegenthart R, Geleijnse JM, Hofman A, et al. Alcohol consumption and risk of peripheral arterial disease: the Rotterdam study. *Am J Epidemiol.* 2002;155(4):332-338. doi:10.1093/aje/155.4.332
42. Nehler MR, Duval S, Diao L, et al. Epidemiology of peripheral arterial disease and critical limb ischemia in an insured national population. *J Vasc Surg.* 2014;60(3):686-95. e2. doi:10.1016/j.jvs.2014.03.290
43. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease. *Int Angiol.* 2007;26(2):81-157.
44. Biancari F. Meta-analysis of the prevalence, incidence and natural history of critical limb ischemia. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2013;54(6):663-669.
45. Vamos EP, Bottle A, Edmonds ME, Valabhji J, Majeed A, Millett C. Changes in the incidence of lower extremity amputations in individuals with and without diabetes in England between 2004 and 2008. *Diabetes Care.* 2010;33(12):2592-2597. doi:10.2337/dc10-0989
46. Lombardo FL, Maggini M, De Bellis A, Seghieri G, Anichini R. Lower extremity amputations in persons with and without diabetes in Italy: 2001-2010. *PLoS One.* 2014;9(1):e86405. Published 2014 Jan 28. doi:10.1371/journal.pone.0086405
47. Ziegler-Graham K, MacKenzie EJ, Ephraim PL, Trivison TG, Brookmeyer R. Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(3):422-429. doi:10.1016/j.apmr.2007.11.005
48. Peacock JM, Keo HH, Duval S, et al. The incidence and health economic burden of ischemic amputation in Minnesota, 2005-2008. *Prev Chronic Dis.* 2011;8(6):A141.
49. Moxey PW, Gogalniceanu P, Hinchliffe RJ, et al. Lower extremity amputations--a review of global variability in incidence. *Diabet Med.* 2011;28(10):1144-1153. doi:10.1111/j.1464-5491.2011.03279.x
50. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation.* 2006;113(11):e463-e654. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.174526
51. Sigvant B, Lundin F, Wahlberg E. The Risk of Disease Progression in Peripheral Arterial Disease is Higher than Expected: A Meta-Analysis of Mortality and Disease Progression in Peripheral Arterial Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51(3):395-403. doi:10.1016/j.ejvs.2015.10.022
52. Nehler MR, Hiatt WR, Taylor LM Jr. Is revascularization and limb salvage always the best treatment for critical limb ischemia?. *J Vasc Surg.* 2003;37(3):704-708. doi:10.1067/mva.2003.142
53. Nehler MR, McDermott MM, Treat-Jacobson D, Chetter I, Regensteiner JG. Functional outcomes and quality of life in peripheral arterial disease: current status. *Vasc Med.* 2003;8(2):115-126. doi:10.1191/1358863x03vm483ra
54. Behrendt CA, Sigvant B, Szeberin Z, et al. International Variations in Amputation Practice: A VASCUNET Report. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018;56(3):391-399. doi:10.1016/j.ejvs.2018.04.017
55. Baubeta Fridh E, Andersson M, Thureson M, Sigvant B, Kragsterman B, Johansson S, et al. Amputation rates, mortality, and pre-operative comorbidities in patients revascularised for intermittent claudication or critical limb ischaemia: a population based study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017;54(4):480-6. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.07.005
56. Reinecke H, Unrath M, Freisinger E, et al. Peripheral arterial disease and critical limb ischaemia: still poor outcomes and lack of guideline adherence. *Eur Heart J.* 2015;36(15):932-938. doi:10.1093/eurheartj/ehv006
57. Porter JM, Eidemiller LR, Dotter CT, Rösch J, Vetto RM. Combined arterial dilatation and femorofemoral bypass for limb salvage. *Surg Gynecol Obstet.* 1973;137:409-12.
58. Kadir S, Smith GW, White RI Jr, et al. Percutaneous transluminal angioplasty as an adjunct to the surgical management of peripheral vascular disease. *Ann Surg.* 1982;195(6):786-795. doi:10.1097/00000658-198206000-00016
59. Dougherty MJ, Young LP, Calligaro KD. One hundred twenty-five concomitant endovascular and open procedures for lower extremity arterial disease. *J Vasc Surg.* 2003;37(2):316-322. doi:10.1067/mva.2003.116
60. Dosluoglu HH, Lall P, Cherr GS, Harris LM, Dryjski ML. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2010;51(6):1425-1435.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2010.01.092
61. Reed AB. Endovascular as an open adjunct: use of hybrid endovascular treatment in the SFA. *Semin Vasc Surg.* 2008;21(4):200-203. doi:10.1053/j.semvascsurg.2008.11.006
62. Cotroneo AR, Iezzi R, Marano G, Fonio P, Nessi F, Gandini G. Hybrid therapy in patients with complex peripheral multifocal steno-obstructive vascular disease: two-year results. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2007;30(3):355-361. doi:10.1007/s00270-005-0296-5
63. Nelson PR, Powell RJ, Schermerhorn ML, et al. Early results of external iliac artery stenting combined with common femoral artery endarterectomy. *J Vasc Surg.* 2002;35(6):1107-1113. doi:10.1067/mva.2002.124374
64. Cotroneo AR, Iezzi R, Marano G, Fonio P, Nessi F, Gandini G. Hybrid therapy in patients with complex peripheral multifocal steno-obstructive vascular disease: two-year results. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2007;30(3):355-361. doi:10.1007/s00270-005-0296-5
65. Zhou M, Huang D, Liu C, et al. Comparison of hybrid procedure and open surgical revascularization for multilevel infrainguinal arterial occlusive disease. *Clin Interv Aging.* 2014;9:1595-1603. Published 2014 Sep 22. doi:10.2147/CIA.S66860
66. Murakami A. Hybrid Operations in Patients with Peripheral Arterial Disease. *Ann Vasc Dis.* 2018;11(1):57-65. doi:10.3400/avd.ra.18-00006
67. Piazza M, Ricotta JJ 2nd, Bower TC, et al. Iliac artery stenting combined with open femoral endarterectomy is as effective as open surgical reconstruction for severe iliac and common femoral occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2011;54(2):402-411. doi:10.1016/j.jvs.2011.01.027
68. Beno M, Rümenapf G. Porovnanie hybridného operacného postupu--intraoperacnej angioplastiky a cross-over bypassu s aortobifemorálnym bypassom v revaskularizácii iliakálnych artérií [Comparison between hybrid surgical procedure--intraoperative angioplasty and cross-over bypass with aorto-bifemoral bypass in revascularization of iliac arteries]. *Rozhl Chir.* 2009;88(12):720-724.
69. Aho PS, Venermo M. Hybrid procedures as a novel technique in the treatment of critical limb ischemia. *Scand J Surg.* 2012;101(2):107-113. doi:10.1177/145749691210100206
70. Nishibe T, Kondo Y, Dardik A, Muto A, Koizumi J, Nishibe M. Hybrid surgical and endovascular therapy in multifocal peripheral TASC D lesions: up to three-year follow-up. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2009;50(4):493-499.

71. Patel SD, Donati T, Zayed H. Hybrid revascularization of complex multilevel disease: a paradigm shift in critical limb ischemia treatment. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2014;55(5):613-623.
72. Jorshery SD, Skrip L, Sarac T, Ochoa Chaar CI. Hybrid femoropopliteal procedures are associated with improved perioperative outcomes compared with bypass. *J Vasc Surg*. 2018;68(5):1447-1454.e5. doi:10.1016/j.jvs.2018.01.058
73. Fernandez N, McEnaney R, Marone LK, et al. Multilevel versus isolated endovascular tibial interventions for critical limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2011;54(3):722-729. doi:10.1016/j.jvs.2011.03.232
74. Matsagkas M, Kouvelos G, Arnaoutoglou E, Papa N, Labropoulos N, Tassiopoulos A. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis. *Ann Vasc Surg*. 2011;25(8):1063-1069. doi:10.1016/j.avsg.2011.07.010
75. Piazza M, Ricotta JJ 2nd, Bower TC, et al. Iliac artery stenting combined with open femoral endarterectomy is as effective as open surgical reconstruction for severe iliac and common femoral occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2011;54(2):402-411. doi:10.1016/j.jvs.2011.01.027
76. Lantis J, Jensen M, Benvenisty A, Mendes D, Gendics C, Todd G. Outcomes of combined superficial femoral endovascular revascularization and popliteal to distal bypass for patients with tissue loss. *Ann Vasc Surg*. 2008;22(3):366-371. doi:10.1016/j.avsg.2007.09.016
77. Antoniou GA, Sfyroeras GS, Karathanos C, et al. Hybrid endovascular and open treatment of severe multilevel lower extremity arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;38(5):616-622. doi:10.1016/j.ejvs.2009.06.016
78. Matsagkas M, Kouvelos G, Arnaoutoglou E, Papa N, Labropoulos N, Tassiopoulos A. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis. *Ann Vasc Surg*. 2011;25(8):1063-1069. doi:10.1016/j.avsg.2011.07.010
79. Cotroneo AR, Iezzi R, Marano G, Fonio P, Nessi F, Gandini G. Hybrid therapy in patients with complex peripheral multifocal steno-obstructive vascular disease: two-year results. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2007;30(3):355-361. doi:10.1007/s00270-005-0296-5
80. Chang RW, Goodney PP, Baek JH, Nolan BW, Rzcudlo EM, Powell RJ. Long-term results of combined common femoral endarterectomy and iliac stenting/stent grafting for occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2008;48(2):362-367. doi:10.1016/j.jvs.2008.03.042
81. Kashyap VS, Pavkov ML, Bena JF, et al. The management of severe aortoiliac occlusive disease: endovascular therapy rivals open reconstruction. *J Vasc Surg*. 2008;48(6):1451-1457.e14573. doi:10.1016/j.jvs.2008.07.004
82. Dosluoglu HH, Lall P, Cherr GS, Harris LM, Dryjski ML. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2010;51(6):1425-1435.e1. doi:10.1016/j.jvs.2010.01.092
83. Rzcudlo EM, Powell RJ, Zwolak RM, et al. Early results of stent-grafting to treat diffuse aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2003;37(6):1175-1180. doi:10.1016/s0741-5214(03)00326-4
84. Tărăța D., Guțu E., Casian D., V.Culic. Operații hibride de revascularizare a membrilor inferioare în leziuni aterosclerotice polisegmentare. *Anale științifice ale USMF "Nicolae Testemițanu". Ediția a XIII-a. Chișinău, 2012, vol. 4, p. 61-67. ISSN 1857-1719.*
85. (230)CERTIFICAT de înregistrare a obiectelor drepturilor de autor și drepturilor conexe, Seria O Nr.6354.

Recepționat – 20.09.2020, acceptat pentru publicare – 05.10.2020

Autor corespondent: Sorin Barat, e-mail: cardiosurg2012@gmail.com

Declarația de conflict de interese: Autorii declară lipsa conflictului de interese.

Declarația de finanțare: Autorii declară lipsa de finanțare.

Citare: Barat S. Tratamentul leziunilor polisegmentare aterosclerotice ale membrilor inferioare la pacienții cu ischemie critică prin folosirea metodei hibrid. *Revista literaturii*. [Hybrid approach in treatment of patients with multilevel peripheral artery disease and chronically threatened limb ischemia. Literature review.] *Arta Medica*. 2020;76(3):92-99.