



DOI: 10.5281/zenodo.6510123  
UDC: 616.37-004.6-089.86

# BYPASS-UL DE TIP „CROSSOVER” ÎN POZIȚIE ILIO-FEMURALĂ CA METODĂ DE TRATAMENT A LEZIUNILOR ATEROSCLEROTICE UNILATERALE ALE SEGMENTULUI AORTO-ILIAC

## CROSSOVER BYPASS IN ILIO-FEMORAL POSITION AS A METHOD OF TREATMENT OF UNILATERAL ATHEROSCLEROTIC PROCESS OF THE AORTO-ILIAC SEGMENT

Andrei Castraveț<sup>2</sup>, Aurel Țurcan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cursul de Chirurgie Cardiovasculară, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> IMSP Spitalul Clinic Republican „Timofei Moșneaga”, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Objective.** Scopul studiului a fost analiza rezultatelor revascularizării membrului inferior prin bypass de tip crossover în poziție ilio-femurală.

**Material și metode.** Acest studiu a fost efectuat în cadrul IMSP Spitalul Clinic Republican „Timofei Moșneaga” din Republica Moldova, în perioada anilor 2001 – 2021. Criteriile de includere în studiu au fost: ischemia membrului inferior de gradul III-IV Fontaine, și gradul II Fontaine, asociat cu comorbidități precum patologii cardiovasculare și pulmonare avansate, intervenții chirurgicale repetate (lumbotomii, laparotomii în antecedente), calcinoza avansată a aortei abdominale și/sau a arterelor iliace comune cu imposibilitatea clampării.

**Rezultate.** În studiu au fost incluși 70 pacienți. Raportul bărbați/femei a fost 57/13. Anastomoza centrală a bypass-ului a fost aplicată din artera iliacă externă – în 41,5% din bypass-uri (n=29), din bypass ilio-femural contralateral – 20% (n=14), din bypass aorto-femural controlateral – 18,5% (n=13), din bransa bypass-ului aorto-bifemural – 20% (n=14). Anastomozele distale au fost aplicate pe bifurcația arterei femurale comune – 28,5% (n=20), în restul cazurilor – pe artera femurală profundă. Patologii concomitente au fost: hipertensiune arterială – 87,1%, cardiopatie ischemică – 85,7%, boala pulmonară obstructivă cronică – 54,2%, fibrilație atrială – 52,8%, diabet zaharat tip II – 32,8%, boala cerebro-vasculară – 10%. Complicațiile perioperatorii au fost: tromboza bypass-ului în 3 cazuri, lezarea vezicii urinare în timpul tunelării – 1 caz, deces în perioada postoperatorie precoce – 1 caz.

**Concluzii.** Bypass-urile crossover în poziție ilio-femurală reprezintă o alternativă a intervențiilor chirurgicale clasice de revascularizare la pacienți care nu pot fi supuși intervențiilor endovasculare sau unei intervenții abdominale majore din cauza patologiei cardio-respiratorii avansate, abdomen oștil, aortă de porțelan. Comparativ cu bypass-ul crossover femuro-femural se evită formarea tortuozițiilor nefiziologice și nu necesită expoziția bilaterală a regiunilor inghinale, ceea ce duce la diminuarea riscului apariției infecțiilor postoperatorii.

**Cuvinte cheie:** bypass, crossover, ilio-femural, extraanatomic

### Summary

**Objectives.** The aim of the study was to analyze the results of the revascularization of the lower extremities with the help of ilio-femoral crossover bypass.

**Material and methods.** This study was performed within the Republican Hospital of the Republic of Moldova during 2001 – 2021. Patients included in the research met the criteria such as: lower limb ischemia grade III-IV Fontaine, and grade II Fontaine associated with comorbidities such as advanced cardiovascular and pulmonary pathologies, repeated surgical procedures (previous lumbotomies, laparotomies), advanced calcinosis of the abdominal aorta or/and common iliac artery.

**Results.** Our study included 70 patients. The male/female ratio was 57/13. Central anastomosis was applied on the external iliac artery in 41,5% (n=29), contralateral ilio-femoral bypass – 20% (n=14), contralateral aorto-femoral bypass – 18,5% (n=13), branch of aorto-bifemoral bypass – 20% (n=14). The distal anastomoses were applied on the bifurcation of the common femoral artery – 28,5% (n=20), on the deep femoral artery in the rest of the cases. Main comorbidities were arterial hypertension – 87,1%, ischemic heart disease – 85,7%, chronic obstructive pulmonary disease – 54,2%, atrial fibrillation – 52,8%, type II diabetes – 32,8%, cerebrovascular disease – 10%. Perioperative complications included: bypass thrombosis in 3 cases, intraoperative bladder injury – 1 case, early postoperative death – 1 case.

**Conclusion.** Ilio-femoral bypasses are an alternative to classic method of revascularization in patients who cannot undergo endovascular or open abdominal surgery due to advanced cardiorespiratory pathology, hostile abdomen, porcelain aorta. Compared to femoro-femoral crossover bypass, the formation of non-physiological tortuosities is avoided and does not require bilateral exposure of the inguinal regions that reduces the risk of postoperative infections.

**Keywords:** bypass, crossover, ilio-femoral, extraanatomical

## Introducere

Afectarea aterosclerotică a segmentului aorto-ilio-femural este o problemă actuală pentru chirurgia vasculară. Prima descriere a leziunii aterosclerotice de bifurcație aortei abdominale infrarenale a fost efectuată în anii 1700 de către John Hunter. În 1951, Wylie et al, în San Francisco, a efectuat rima endarterectomie din segmentul aorto-iliac. În 1962, au fost introduse protezele sintetice pentru efectuarea bypass-ului ilio-femural (BIF), bypass-ului aorto-femural (BAF), bypass-ului aorto-bifemural (BABF) [1].

Odată cu dezvoltarea tehnicilor endovasculare, ocluzia aterosclerotică a axei aorto-ilio-femorale poate fi rezolvată prin angioplastia cu balon sau stentare [2]. Revascularizarea endovasculară este considerată ca tratament de "prima linie" la pacienții cu afectarea axei aorto-iliace, cu claudicație intermitentă sau cu ischemie critică (dureri ischemice de repaos, schimbări trofice) [3]. Metoda endovasculară prevede micșorarea numărului de complicații postoperatorii, reducerea volumului traumatismului intraoperator, rezultat imediat al revascularizării membrului afectat [4].

Cu toate acestea, în cazurile când revascularizarea endovasculară nu este posibilă, se recurge la revascularizări prin intervenții chirurgicale deschise – bypass aorto- sau ilio-femural anatomic.

BABF rămâne o metodă optimală pentru revascularizarea membrelor inferioare afectate aterosclerotic în segmentul aorto-iliac bilateral [5].

Bypass-urile extraanatomice sunt metode alternative pentru revascularizarea membrelor afectate aterosclerotic. Scopul principal acestei metode este simplificarea unei intervenții chirurgicale majore.

Bypass-ul crossover este indicat pentru rezolvarea ischemiei membrelor inferioare de gradul III-IV Fontaine (dureri ischemice de repaos, dereglări trofice), claudicație intermitentă, când se prezintă un risc operator înalt pentru revascularizări clasice: în cazul comorbidităților precum patologii cardiovasculare și pulmonare avansate; intervenții chirurgicale în antecedente, unde a fost implicată regiunea inghinală, laparotomii și lumbotomii ce prezintă dificultate pentru disecția retroperitoneală repetată și revascularizarea anatomică; calcinoza severă a aortei abdominale infrarenale și a arterei iliace comune cu imposibilitatea clampării ce exclude posibilitatea aplicării bypass-ului linear anatomic [6].

În 1952 Freeman NE, Leeds FH au descris primul bypass crossover femuro-femural (FF) utilizând artera femurală superficială endarterectomizată [7]. În 1962, Vetto RM a efectuat bypass crossover FF utilizând grefa sintetică, plasată subcutanat [8]. În acest caz sunt multe momente-cheie care influențează asupra potenței bypass-ului și anume poziția femuro-femurală subcutanată a bypass-ului îi redă o formă cu tortuozități nefiziologice în regiunea ligamentelor inghinale, atât la anastomoza proximală, cât și la cea distală. Alt dezavantaj al aplicării bypass-ului crossover FF este necesitatea de a efectua incizii inghinale bilaterale, ceea ce crește riscul apariției infecției paraprotetice (Szilagyi DE, et al) [9].

Din aceste considerente a fost propusă alternativa tehnicilor sus-numite. Este vorba de bypass-ul crossover ilio-femural (IF) (Figura 2), când se utilizează artera iliaca comună

sau externă contralaterală pentru aplicarea anastomozei proximale după mobilizarea ei prin spațiu retroperitoneal. Grefa sintetică este tunelată prin spațiul prevezical Retzius către regiunea inghinală contralaterală unde va fi aplicată anastomoza distală [10].

## Material și metode

S-a efectuat un studiu retrospectiv în baza fișelor medicale ale pacienților cu acordul Comitetului de Etică al IMSP Spitalului Clinic Republican "Timofei Moșneaga". S-au analizat cazurile de revascularizare prin bypass crossover în poziție ilio-femurală, în perioada anilor 2001-2021, efectuate în cadrul IMSP Spitalul Clinic Republican "Timofei Moșneaga", secția Chirurgie Vasculară. În studiu au fost incluși 70 pacienți. Drept indicații pentru crossover au fost atât ischemia critică gradul III-IV Fontaine, cât și gradul II Fontaine, asociată cu comorbidități așa cum sunt: patologia cardiovasculară și pulmonară avansată, intervenții chirurgicale în antecedente, imposibilitatea clampării aortei abdominale și/sau arterelor iliace din cauza calcinozei severe. S-a efectuat bypass crossover din artera iliacă externă contralaterală (AIE), din bypass ilio-femural (BIF) contralateral funcțional, din bypass aorto-femural (BAF) contralateral funcțional, din branșa contralaterală funcțională de BABF. Anastomoza distală a fost aplicată pe artera femurală comună sau pe artera femurală profundă.

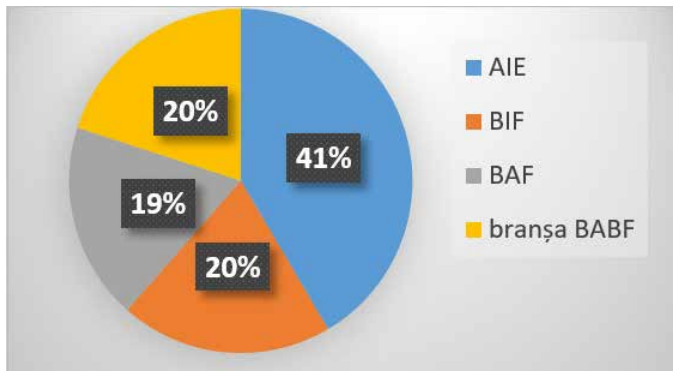
## Tehnica chirurgicală

Mobilizarea arterei iliace externe a fost efectuată prin abord suprainghinal Pirogov sau prin lumbotomie tip Rob. Artera femurală comună și bifurcația ei au fost mobilizate prin abord inghinal din partea contralaterală. Anastomoza proximală a fost aplicată pe artera iliacă contralaterală membrului afectat sau pe bypass-ul contralateral funcțional și a fost efectuată termino-lateral, fiind instalată sub un unghi drept pe peretele antero-medial. Tunelul pentru grefa sintetică se formează minuțios cu ajutorul degetelor arătătoare din ambele părți [11], atent decolând peritoneul parietal, pentru evitarea traumatizării vezicii urinare sau chiar a intestinului, tunelizatorul metalic fiind amplasat numai după formarea tunelului. Grefa sintetică este amplasată posterior de aponeuroza mușchilor abdominali recți, prevezical, prin spațiul Retzius, către regiunea inghinală contralaterală, pentru aplicarea anastomozei distale pe artera femurală comună sau artera femurală profundă. În calitate de grefă au fost folosite, de regulă, proteze din politetrafluoretilen (PTFE) cu diametrul 8 mm, mai rar 10 mm. Sunt preferate grefele "armate" [12].

## Rezultate

Pe parcursul anilor 2001 – 2021 au fost efectuate 70 bypass-uri crossover ilio-femorale. Ischemia critică de gradul III-IV Fontaine a fost înregistrată în 85,7% de cazuri (n=60), gradul II Fontaine – în 14,3% de cazuri (n=10). În Tabelul 1 este prezentată rata comorbidităților. Cele mai frecvente comorbidități au fost hipertensiunea arterială – 87,1%, cardiopatia ischemică – 85,7%, boala pulmonară obstructivă cronică – 54,2%, fibrilația atrială – 52,8%, diabetul zaharat

tip II – 32,8%, boala cerebro-vasculară – 10%. În 85,7% de cazuri (n=60/70) au fost constatate comorbidități multiple (două sau mai multe).



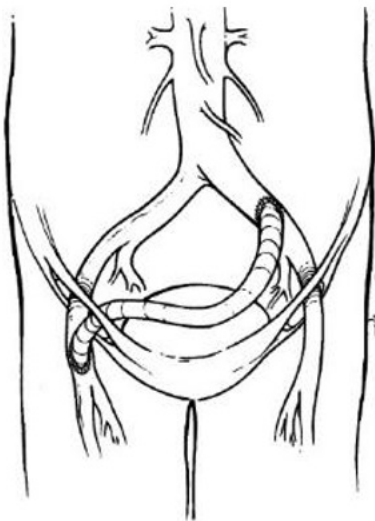
**Figura 1.** Locul aplicării anastomozei centrale.

**Tabelul 1**

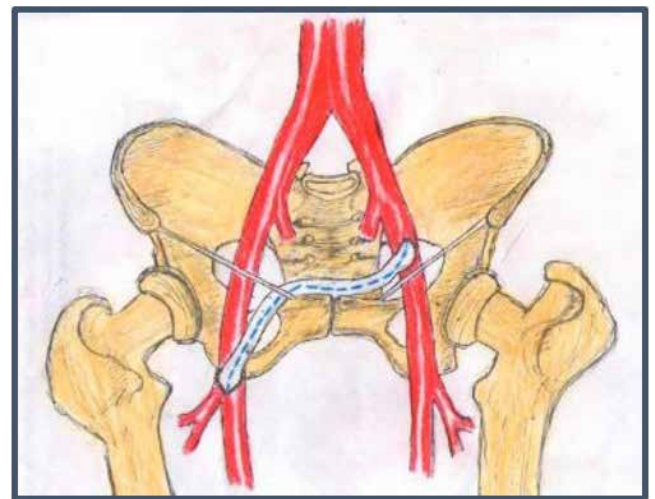
Rata comorbidităților

Comorbidități	Rata
Hipertensiune arterială	87,1 %
Cardiopatie ischemică	85,7 %
Boala pulmonară obstructivă cronică	54,2 %
Fibrilație atrială	52,8 %
Diabet zaharat tip II	32,8 %
Boala cerebro-vasculară	10 %

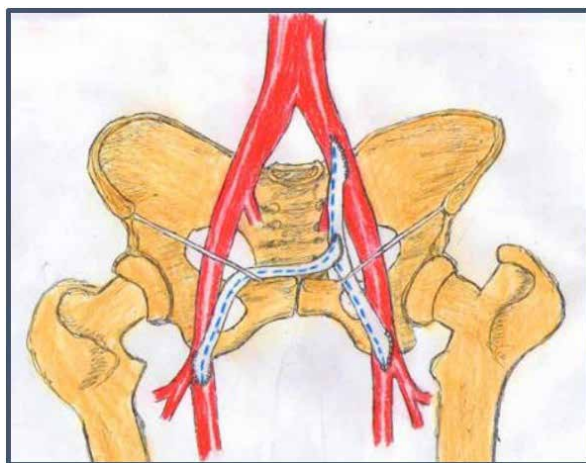
În Figura 1 este reprezentat locul aplicării anastomozei centrale: din AIE (Figura 3) – în 41,5% din bypass-uri (n=29), din BIF contralateral (Figura 4) – 20% (n=14), din BAF contralateral (Figura 5) – 18,5% (n=13), din branșa



**Figura 2.** Bypass crossover ilio-femural stânga-dreapta [13]



**Figura 3.** Anastomoza centrală din AIE

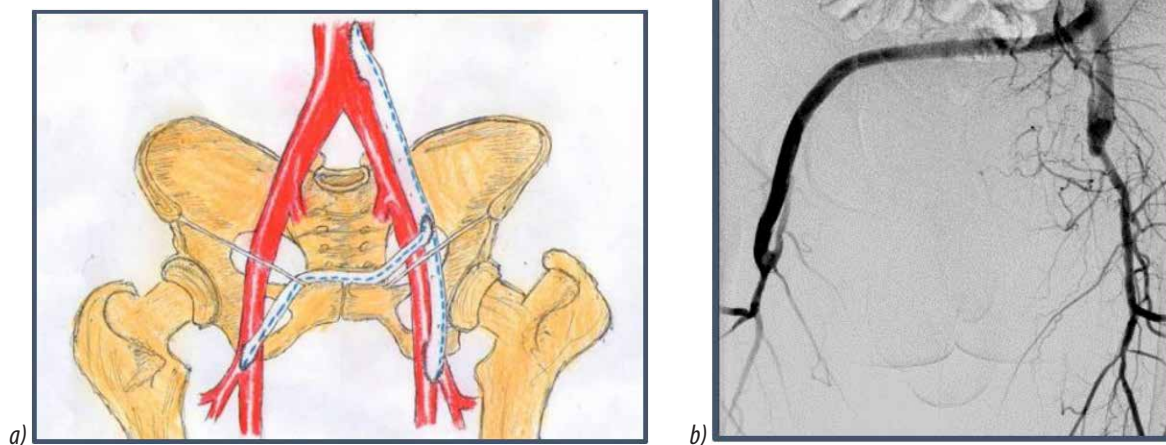


a)

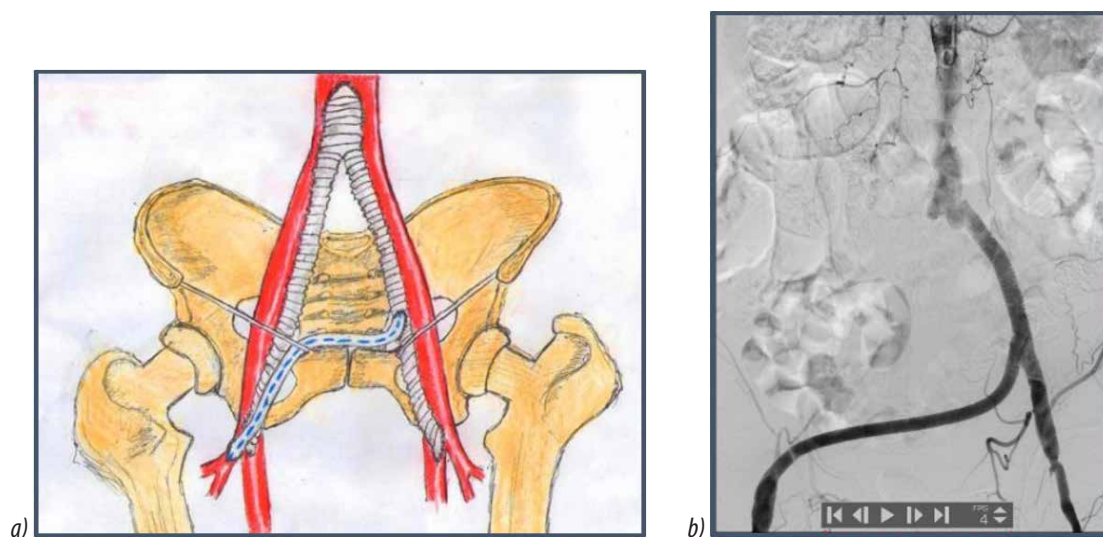


b)

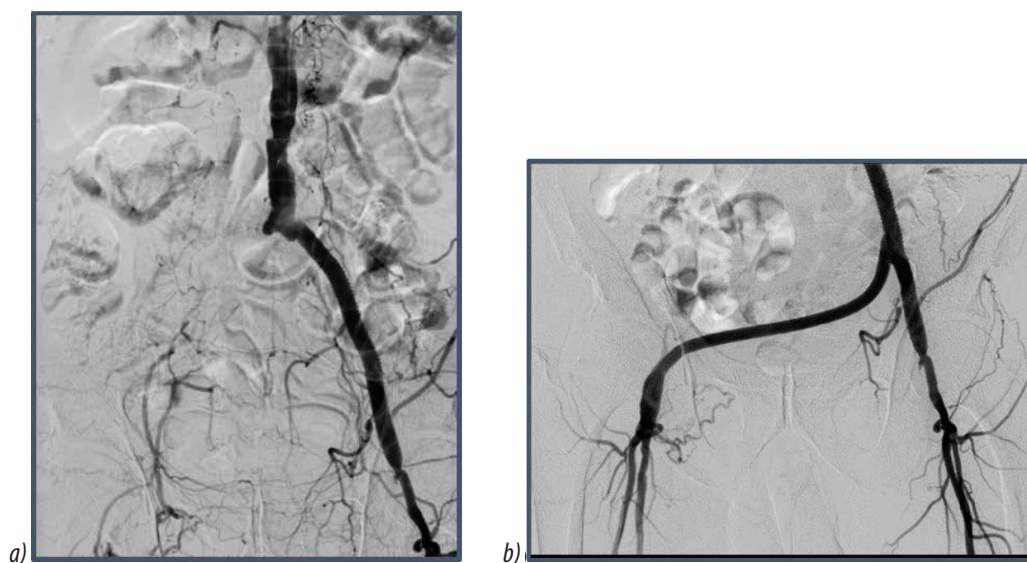
**Figura 4.** Anastomoza centrală din BIF contralateral funcțional



**Figura 5.** Anastomoza centrală din BAF contralateral funcțional.



**Figura 6.** Anastomoza centrală din ramșa funcțională contralaterală de BAF.



**Figura 7.** a) Ocluzia ramșei drepte a BAF; b) Bypass crossover iliofemural din ramșa contralaterală funcțională a BAF.



**Figura 8.** Anastomoza distală aplicată pe a. femurală comună.

BABF (Figura 6, 7a, 7b) – 20% (n=14). Anastomozele distale au fost aplicate pe bifurcația arterei femurale comune (Figura 8) – 28.5% (n=20), în restul cazurilor – pe artera femurală profundă, artera femurală superficială fiind ocluzionată cronic. În 3 cazuri s-a dezvoltat tromboza bypass-ului și a fost necesar de a efectua trombectomie din bypass cu reinstalarea anastomozei distale. Amputația de coapsă s-a efectuat în 2 cazuri. Lezarea vezicii urinare a avut loc într-un caz în timpul tunelării grefonului prin spațiul Retzius, și a fost rezolvată intraoperator: prin laparotomie inferioară s-a mobilizat vezica urinară, cistotomie, mobilizarea grefei sintetice, cistorafie. În perioada postoperatorie precoce 1 pacient a decedat din cauza infarctului miocardic acut. În 3 cazuri s-a efectuat stentare arterei iliace ”donor”.

### Discuții

”Standardul de aur” în tratamentul chirurgical al proceselor ocluziv stenotice unilaterale ale segmentului aorto-iliac sunt metodele endovasculare, bypass-urile lineare – BIF, BAF și intervențiile hibrid. În cazurile de tromboză a grefelor se efectuează trombectomie din acestea cu reconstrucția anastomozelor distale. Totuși, apar situații când intervențiile endovasculare sunt imposibile, iar intervențiile deschise au diferite impedimente, și anume: intervenții vasculare cu lumbotomii în antecedente, laparotomii, ce fac dificilă explorarea aortei abdominale și arterelor iliace, cu risc sporit de hemoragii profuze și lezarea organelor adiacente, calcinoza pronunțată a aortei abdominale și arterelor iliace cu imposibilitatea clampării lor (aorta de porțelan), în cazul pacienților cu risc operator și anestezic înalt asociat cu așa de comorbidități precum patologia cardiovasculară și pulmonară avansată. În cazurile de afectare a arterei iliace sau când este ocluzionată grefa sintetică și ea nu poate fi detrombozată, iar contralateral artera iliacă nu este afectată sau contralateral este funcțional bypass-ul aorto-femural, metoda de elecție este bypass-ul extraanatomic – bypass-ul crossover FF sau crossover IF. Dezavantajul principal al

bypass-ului FF este poziția în forma literei ”U” inversate care îi redă o configurație nefiziologică în regiunea ligamentelor inghinale, atât la anastomoza proximală, cât și la cea distală, iar necesitatea de a efectua aborduri inghinale bilateral, duce la creșterea riscului de infecție. Harrington, et al [14] au demonstrat că rata infectării plăgilor postoperatorii era semnificativ mai mare în caz de bypass-uri crossover FF (11 din 162 pacienți, 6,7%), decât la bypass-uri crossover IF (1 din 82 pacienți, 1,2%). Rezultate asemănătoare au fost raportate și de Ricco, et al [15], unde rata infectării plăgilor postoperatorii a fost 13,4% în caz de bypass crossover FF, comparativ cu 1,4% în caz de bypass crossover IF.

Astfel, bypass-ul crossover IF are mai multe avantaje comparativ cu bypass-ul FF. Bypass-ul crossover IF are o poziție mai anatomică, fără formarea tortuozițiilor nefiziologice, și este amplasat mai profund, ce prevede o protecție mecanică mai bună a grefei sintetice. În cazul intervențiilor chirurgicale repetate, atunci când mobilizarea regiunii inghinale poate fi complicată din cauza bolii aderențiale, pentru a evita incizia inghinală, bypass-ul crossover IF este o metodă de elecție.

### Concluzii

Bypass-urile crossover ilio-femorale reprezintă o metodă alternativă de tratament a ocluziei axului aorto-ilio-femural la pacienții care nu pot fi supuși intervențiilor de revascularizare clasică sau endovasculară, din cauza prezenței patologiei cardiovasculare și respiratorii avansate, în caz de intervenții chirurgicale de revascularizare repetate sau calcinozei avansate a aortei abdominale sau a arterei iliace. Bypass-ul crossover IF este efectuat prin abord retroperitoneal, fie prin incizia paralelă suprainghinală sau prin abord retroperitoneal lateral. Comparativ cu bypass-ul crossover FF se evită formarea tortuozițiilor nefiziologice și nu necesită expoziția bilaterală a regiunilor inghinale, ceea ce duce la diminuarea riscului apariției a infecțiilor postoperatorii.

## Bibliografie

1. Sidawy AN, Perler BA. Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy, 2-Volume Set. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier – Health Sciences Division; 2018.
2. Jongsma H, Bekken J, Ayez N, Hoogewerf CJ, Van Weel V, Fioole B. Angioplasty versus stenting for iliac artery lesions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;12(12):CD007561. Published 2020 Dec 1. doi:10.1002/14651858.CD007561.pub3
3. Broutzos EN, Kelekis DA. Iliac artery angioplasty : technique and results. *Acta Chir Belg.* 2004;104(5):532-539. doi:10.1080/00015458.2004.11679610
4. Klein AJ, Nasir A. Iliac Artery Intervention. *Interv Cardiol Clin.* 2020;9(2):187-196. doi:10.1016/j.iccl.2019.12.009
5. Vartanian SM, Conte MS. Surgical intervention for peripheral arterial disease. *Circ Res.* 2015;116(9):1614-1628. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.303504
6. Frankini AD, Lichtenfels E, Frankini A, Frankini T. Extra-anatomical arterial bypass of the aortoiliac segment: 15-year experience. *J Vasc Bras.* 2007;6(3):204-10. doi:10.1590/s1677-54492007000300002
7. FREEMAN NE, LEEDS FH. Operations on large arteries; application of recent advances. *Calif Med.* 1952;77(4):229-233.
8. VETTO RM. The treatment of unilateral iliac artery obstruction with transabdominal, subcutaneous femorofemoral graft. *Surgery.* 1962;52:342-345.
9. Szilagyi DE, Smith RF, Elliot JP, Vrandecic MP. Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg.* 1972;176(3):321-333. doi:10.1097/0000658-197209000-00008
10. Ahmed Z, Hussey K, Stuart W, Knight K. Anatomical iliofemoral bypass versus extra-anatomical crossover grafting for symptomatic unilateral iliac disease. *Cochrane Libr.* 2013. doi:10.1002/14651858.cd010707
11. Белов ЮВ. Руководство По Сосудистой Хирургии с Атласом Оперативной Техники. Медицинское информационное агентство; 2011. (In Russ.) [Belov YuV. Rukovodstvo Po Sosudistoi Khirurgii s Atlasom Operativnoi Tekhniki. Meditsinskoe informatsionnoe agenstvo; 2011. (In Russ.)]
12. Покровский АВ. Клиническая Ангиология: Руководство. МОСКВА: Издательство Медицина; 2004. (In Russ.) [Pokrovskii AV. Klinicheskaia Angiologiia: Rukovodstvo. Moskva: Izdatel'stvo Meditsina; 2004. (In Russ.)]
13. Defraigne JO, Vazquez C, Limet R. Crossover iliofemoral bypass grafting for treatment of unilateral iliac atherosclerotic disease. *J Vasc Surg.* 1999;30(4):693-700. doi:10.1016/s0741-5214(99)70108-4
14. Harrington ME, Harrington EB, Haimov M, Schanzer H, Jacobson JH 2nd. Iliofemoral versus femorofemoral bypass: the case for an individualized approach. *J Vasc Surg.* 1992;16(6):841-854.
15. Ricco JB. Unilateral iliac artery occlusive disease: a randomized multicenter trial examining direct revascularization versus crossover bypass. *Association Universitaire de Recherche en Chirurgie. Ann Vasc Surg.* 1992;6(3):209-219. doi:10.1007/BF02000265

---

Recepționat – 02.01.2022, acceptat pentru publicare – 14.04.2022

**Autor corespondent:** Aurel Țurcan, e-mail: aurelturcan@gmail.com

**Declarația de conflict de interes:** Autorii declară lipsa conflictului de interes.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Castraveț A, Țurcan A. Bypass-ul de tip „crossover” în poziție ilio-femurală ca metodă de tratament a leziunilor aterosclerotice unilaterale ale segmentului aorto-iliac [Crossover bypass in ilio-femoral position as a method of treatment of unilateral atherosclerotic process of the aorto-iliac segment]. *Arta Medica.* 2022;82(1):10-15.