

POSIBILITATEA APLICĂRII APARATULUI PENTRU REPOZIȚIA ÎNCHISĂ ȘI FIXAREA EXTERNĂ A FRAGMENTELOR OASELOR BAZINULUI DE CONSTRUCȚIE PROPRIE ÎN CONDIȚII EXTREME

Eduard Borovic – conf., dr. în șt. med., secretar științific IMU¹,

Ecaterina Pavlovschi – medic^{1,2},

¹IMSP Institutul de Medicină Urgentă, Chișinău, Republica Moldova,

²USMF „Nicolae Testemițanu”

E-mail: eduard_borovic@yahoo.com, GSM: +373 79476290

Rezumat

Stabilizarea fragmentelor osoase ale pelvisului după traumatism sever constituie o procedură antișoc importantă. Fracturile pelviene majore pot fi catastrofale, în mare parte din cauza pierderii de sânge. Ele sunt provocate de traumatisme de energie înaltă, provocate de accidente rutiere, crush-leziuni sau căderi de la înălțime. Dispozitivul de construcție proprie se referă la medicină și poate fi utilizat în traumatologie și ortopedie, în calitate de aparat pentru repoziția închisă și fixare externă a fragmentelor osoase ale bazinului. Efectul terapeutic de bază constă în îmbunătățirea controlului compresiei și fixării fragmentelor osoase în tratamentul închis al fracturilor bazinului, datorată îmbunătățirii posibilităților tehnologice ale aparatului. Prioritatea acestei invenții constă în posibilitatea efectuării osteosintezei în condițiile limitei de timp și absența necesității utilizării instrumentelor speciale.

Cuvinte-cheie: aparat de construcție proprie, repoziția închisă și fixarea externă a fragmentelor oaselor, bazin, condiții extreme

Summary. Possibility of application of the apparatus for closed reposition and external fixation of bone fragments of the pelvis by my own design in extreme conditions

The stabilization of bone fragments of the pelvis after severe trauma is an important anti-shock procedure. Major pelvic fractures can be catastrophic, mainly due to blood loss. They result from very high-energy trauma such as those generated in road traffic accidents, crush injuries or falls from height. The device of my own design refers to medicine, and can be used in traumatology and orthopedics, as an apparatus for closed reposition and external fixation of bone fragments of the pelvis. The basic therapeutic effect is to improve the control of the compression and fixation of the bone fragments in the closed treatment of pelvic fractures. The priority of this invention consists in the convenience of the osteosynthesis performance in time – limiting conditions and the absence of the necessity to use special instruments.

Key words: apparatus of own design, closed reposition and external fixation of bone fragments, pelvis, extreme conditions

Резюме. Возможность применения аппарата для закрытой репозиции и наружной фиксации отломков костей таза собственной конструкции в экстремальных условиях

Стабилизация фрагментов тазовых костей после тяжелых травм является важным противошоковым мероприятием. Сложные переломы таза могут стать настоящей катастрофой для пострадавшего, в основном, по причине массивной кровопотери. Как правило, данные повреждения являются следствием высокоэнергетических воздействий таких как дорожно-транспортные происшествия, crush-повреждения, падения с высоты. Устройство собственной конструкции относится к медицине и может быть использовано в травматологии и ортопедии в качестве аппарата для закрытой репозиции и наружной фиксации отломков костей таза млекопитающих. Основным терапевтическим эффектом является улучшение контроля компрессии и фиксации костных отломков при закрытом лечении повреждений костей таза за счет улучшения технологических возможностей аппарата. Преимуществом конструкции является возможность осуществления остеосинтеза в условиях лимита времени и отсутствия специального мединского инструментария.

Ключевые слова: аппарат собственной конструкции, закрытая репозиции и наружная фиксация отломков костей, таз, экстремальные условия

Actualitate

Reducerea stabilă, puțin traumatică și fixarea fragmentelor osoase pelviene, într-un timp cât mai scurt posibil după traumatism, este unul dintre factorii ce determină succesul osteosintezei, în special prognoza pentru viață și sănătate a pacientului, promovând

încetarea sângerării interne din osul spongios, fiind de fapt, o manevră antișoc și ulterior, creând condiții favorabile pentru consolidarea zonelor de fractură și mobilizarea precoce a victimei, în scopul de a preveni complicații hipodinamice.

Date cu privire la necesitatea utilizării dispoziti-

velor speciale pentru a repoziționa și fixa fragmentele osoase ale bazinului, inclusiv și a dispozitivelor de reducere închisă și fixație exterioară, pentru efectuarea unei osteosinteze stabile sunt confirmate de o experiență îndelungată în traumatologie-ortopedie și medicina calamităților.

Problema pe care o poate rezolva dispozitivul de construcție personală (*Dispozitiv pentru repoziția închisă și fixarea externă a fragmentelor osoase ale bazinului mamiferilor*). **Brevet de invenție 4363**. Publicarea BOPI nr7/2014, 2013.12.31; Аппарат для закрытой репозиции и внешней фиксации фрагментов тазовых костей млекопитающих и мобильный фиксирующий блок для остеосинтеза. **Евразийский патент 022920**. Евразийская Патентная Организация. Дата выдачи 31.03.2016) (**Foto 1**) constă în posibilitatea efectuării repoziției închise și fixării externe a fragmentelor oaselor bazinului cu controlul compresiei în condiții extreme în tratamentul leziunilor bazinului de tip A - fracturile oaselor iliace (ischiatice), B - cu o instabilitate de rotație și în unele cazuri C - cu instabilitate verticală (în funcție de clasificarea Asociației Internaționale a osteosintezei AO).



Foto 1. Brevete obținute în țară și străinătate

Material și metode

Aparat pentru repoziția închisă și fixare externă a fragmentelor osoase ale bazinului mamiferelor, include o structură de sprijin, îndeplinită în formă de două tuburi curbate, ce își modifică locul în raport unul față de altul, având trei creștături longitudinale, localizate la mijloc și la extremități, în care sunt instalate balamale-clemă, prin care trec tijele filetate, cu filet pe toată lungimea. În același timp pe fiecare tub curbat, cu posibilitatea de a fi mutat, este amplasat blocul de fixare, în centrul căruia este un pasaj pentru tubul curbat și perpendicular aceastuia, însă nu-l traversează, există două canale amplasate la distanța de 1.0 ... 3,0 cm între ele, în același timp prin canalul, ce este mai aproape de mijlocul tubului arcuat, trece

o tijă în formă de cârlig și prin celălalt canal - șurubul Schanz cu bulon de fixare. În același timp, balamalele-cleme sunt instalate cu posibilitatea de a fi permutate în două planuri reciproc perpendiculare și rotație în jurul axei sale.

Două tuburi curbate sunt concave pe planul bazinului, iar convergența și divergența tuburilor curbate, unite prin balamale-clemă, determină mișcarea reciprocă a blocurilor de fixare. Tijele filetate sunt unite prin balamale-cleme cu tuburile curbate, cu posibilitatea controlării mișcării acestora, fiecare extremitate a tijei filetate intră în orificiul capului cilindric al balamalei-cleme, în același timp de fiecare parte a capului cilindric al balamalei-clemă de bară este situată o singură piuliță. Capul cilindric al balamalei-cleme este conectat la tubul curbat, cu ajutorul unui ac filetat, două șaibe cu o suprafață zimțată de contact și piulițe. Două tuburi curbate sunt conectate cu tije filetate prin balamale-clemă la mijlocul lor și la extremități, sau lângă ele cu capacitatea de a se muta unul față de celălalt și fiecare tub curbat are o pereche de blocuri de fixare situată anterior pentru a menține fragmentele de oase. Știftul cu filetul balamalei-cleme este introdus într-un canal alungit a tubului curbat cu posibilitatea mișcării de-a lungul lui și blocării cu cele două șaibe indicate, cu o suprafață de contact zimțată, prin metoda răsucirii știftului potrivit după diametru și pas al filetului piuliței. Fiecare pereche de blocuri de fixare indicate este situată pe tuburile curbate, corespunzător, fragmentului de os specificat. Fiecare bloc de fixare include o tijă în formă de cârlig și un șurub Schanz pentru fixare și menținerea osului iliac (ischiatric). Tija în formă de cârlig și șurubul Schanz trec prin canalele cilindrice a blocului de fixare și se blochează acolo prin răsucirea șuruburilor canalelor filetate oarbe, amplasate perpendicular canalelor cilindrice specificate. Tija în formă de cârlig are o secțiune a suprafeței caracteristică (în formă de semilună) pentru locul de contact a șurubului, eliminând posibilitatea mișcării rotative-translaționale, în același timp tija în formă de cârlig îndeplinește funcția unui limitator pentru șurubul Schanz, introdus în al doilea canal cilindric. Blocul de fixare este atașat de tubul curbat cu posibilitatea mișcării de-a lungul lui. Blocul de fixare se blochează pe tubul curbat în caz de necesitate, pentru suprapunerea poziției oaselor bazinului marcate, prin metoda răsucirii șurubului de strângere ale tijei cleștelui blocului de fixare. Tija în formă de cârlig și șurubul Schanz al blocului de fixare asigură trei puncte de fixare a osului-bloc la diferite niveluri: în interior – tija-cârlig, în exterior – șurubul Schanz, sus – creasta aripii iliace (osului ischiatic), – locul de îndoire a tijei-cârlig. Tubul susținător suplimentar

tar, cu două cleme standard ale aparatelor tijate pentru șuruburile Schanz, care, în caz de necesitate a imobilizării membrelor inferioare în fractură a acetabulului, se accesează la bara filetată orizontală specificată, cu ajutorul balamalei-cleme. Tubul susținător suplimentar, cu două cleme standard ale dispozitivelor tijate pentru șuruburile Schanz se fixează pe tija barei filetate orizontale indicate, cu ajutorul unui cap cilindric al balamalei-cleme cu un orificiu pentru el și se blochează în ambele părți cu două piulițe. Tubul susținător suplimentar, cu două cleme standard ale dispozitivelor tijate pentru șuruburile Schanz, în caz de fractură a acetabulului sunt introduse în femur cu scopul imobilizării membrului inferior.

Aparatul propus asigură compresia fragmentelor osoase ale bazinului sub unghiuri diferite unul față de celălalt, oferă posibilitatea re poziționării lor, datorită posibilității modificării poziției în spațiu a structurii portante, precum și a blocurilor de fixare a aripilor iliace (oaselor ischiatice), precum și posibilitatea utilizării construcțiilor „exterioare”, un upgrade specific (în special a clemelor șuruburilor Schantz, în cazul necesității fixării porțiunile posterioare ale bazinului și sacului, precum și a tubului de sprijin cu două cleme pentru șurubul Schanz (Schanz screw), fixat de bara filetată orizontală ale aparatului tijat – prin cleme și folosită pentru imobilizarea membrului inferior.

Controlul compresiei fragmentelor osoase ale bazinului are loc datorită apropierii sau depărtării tuburilor curbate prin controlul mișcării barelor filetate în orificiile capului cilindric al balamalelor-cleme, urmat de un control radiologic.

Efectul terapeutic de bază constă în îmbunătățirea controlului compresiei și fixării fragmentelor osoase în tratamentul închis al fracturilor bazinului, datorată simplificării și îmbunătățirii posibilităților tehnologice ale aparatului pentru re poziție și fixare externă.

Principalul rezultat al utilizării aparatului constă în simplificarea procedurii, micșorarea traumatizării intervențiilor chirurgicale, cu scopul tratamentului și profilaxiei șocului hipovolemic, ulterior – îmbunătățirea condițiilor pentru consolidarea osului în regiunea fracturii, micșorarea termenului de consolidare și imobilizarea precoce a victimei.

Prioritatea dispozitivului constă în posibilitatea efectuării osteosintezei în condițiile extreme a medicinei calamităților: limitei de timp și absenței instrumentelor speciale, în special, a sfredelului electric.

Aparat pentru re poziția închisă și fixare externă a fragmentelor osoase ale bazinului mamiferelor (Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6) se utilizează în modul următor.

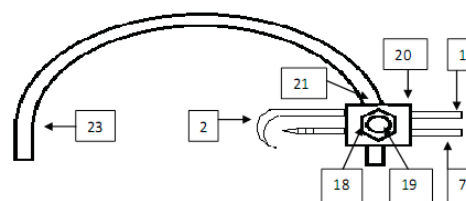


Fig. 1. Tuburile arcuite ale aparatului cu blocul de fixare, vizualizat din față (1. tijă în formă de cârlig; 2. partea curbată a tije în formă de cârlig; 7. șurubul Schanz; 18. piulițe; 19. ace; 20. clema blocului de fixare; 21. tubul arcuit al blocului de fixare; 23. două tuburi arcuite ce își modifică locul în raport unul față de altul)

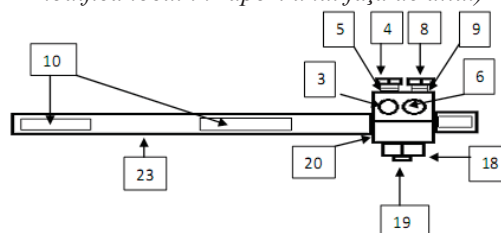


Fig. 2. Bara filetată orizontală a aparatului, cu balamaua – clemă (11. tija filetată; 12. capul cilindric al balamalei-cleme; 14. piulițe; 15. șaibe cu suprafața de contact zimțată; 16. tija barei filetate; 17. Piulițe)

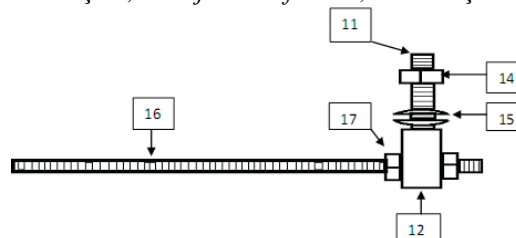


Fig. 3. Bara filetată orizontală a aparatului, cu balamaua – clemă (11. tija filetată; 12. capul cilindric al balamalei-cleme; 14. piulițe; 15. șaibe cu suprafața de contact zimțată; 16. tija barei filetate; 17. piulițe)

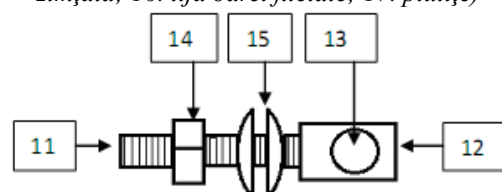


Fig. 4. Balama – clemă (11. tija filetată; 12. capul cilindric al balamalei-cleme; 13. orificiu pentru tija barei filetate; 14. piulițe; 15. șaibă cu suprafața de contact zimțată)

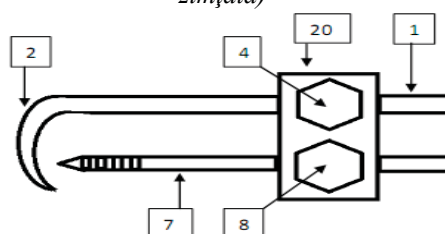


Fig. 5. Blocul de fixare a aripei iliace (osului ischiatic), vedere din spate (7. șurubul Schanz; 11. tija filetată; 12. capul cilindric al balamalei-cleme; 13. orificiu pentru tija barei filetate; 14. piulițe; 15. șaibă cu suprafața de contact zimțată; 22. cleme standard; 24. tub de sprijin accesoriu)

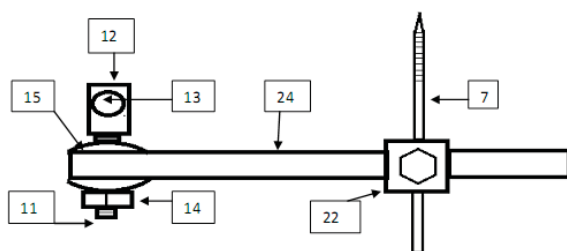


Fig. 6. Tubul susținător suplimentar, cu două cleme pentru șuruburile Schanz (7. șurubul Schanz; 11. tijă filetată; 12. capul cilindric al balamalei-cleme; 13. orificiu pentru tijă barei filetate; 14. piuliță; 15. șaibă cu suprafața de contact zimțată; 22. cleme standard; 24. tub de sprijin accesoriu)

Sub anestezie generală sau locală, printr-o mică incizie a pielii de 0,3 – 0,5 cm. pe marginea superioară a crestei iliace, luând în considerație localizarea fracturii, se introduce tijă-cârlig 1 a blocului de fixare, astfel încât, poziționarea porțiunii lui curbate 2, alcătuind 1/3 din cerc treptat se modifică de la poziția perpendiculară (pe coardă) pe suprafața aripei iliace spre poziția paralelă suprafeței ei interioare. Cu o tracție moderată se asigură introducerea capătului ascuțit a porțiunii curbate a tijei-cârlig în os pentru a atinge un contact între ele. Porțiunea distală a tijei-cârlig 1 se stabilizează în canalul cilindric superior 3 al blocului de fixare prin rotația unuia din cei doi șurubi existenți pe el 4 al canalului filetat orb superior al blocului de fixare 5, în același timp posibilitatea mișcărilor rotaționale a tijei se exclude, bazându-ne pe particularitatea creștăturii lui (forma în semilună) cu suprafața spre locul de contact cu șurubul. În canalul cilindric inferior al blocului de fixare 6 se introduce șurubul Schanz 7, ce fixează creasta aripii iliace la exterior, astfel încât porțiunea curbată 2 a tijei-cârlig 1, în același timp joacă rolul de limită pentru șurubul Schanz 7. După realizarea unui contact suficient de puternic între os și elementele blocului de fixare, are loc stabilizarea șurubului Schanz prin rotirea celui de-al doilea (de jos) șurub 8 al canalului filetat orb inferior al blocului de fixare 9. În final se asigură trei puncte de fixare a osului – un bloc la diferite niveluri (din interior: partea curbată 2 a tijei-cârlig 1, din exterior: șurubul Schanz 7, de sus: creasta aripii iliace – locul inițial de îndoire a tijei-cârlig 1. În mod similar, are loc instalarea celorlalte trei blocuri de fixare ale aripilor iliace, câte două de fiecare parte, urmată de atașarea lor ulterioară de tuburile curbate sau de barele filetate orizontale ale aparatului, în corespundere cu localizarea fracturii. Reducerea fragmentelor osoase are loc prin schimbarea poziției tuburilor curbate și barelor filetate ale aparatului prin deplasarea balamalelor-cleme și a blocurilor aripilor iliace cu fixarea lor ulterioară, cu scopul de a stabili structura. Posibilitatea depla-

sării balamalelor-cleme este asigurată de existența creștăturilor transversal longitudinale 10 de-a lungul tuburilor curbate, ce au o lățime care corespunde cu diametrul filetului tijelor 11 balamalei-cleme. Prelungirea creștăturii și distanța dintre ele este determinată de necesitatea de a păstra duritatea tuburilor curbate și rigiditatea construcției ca un întreg. Balamaua-clemă constă dintr-un cap cilindric 12 cu un orificiu 13 pentru tijă 16 barei filetate; tijă filetată 11, corespunzând la rândul său după diametru și pasul piuliței 14 și două șaibe 15, cu suprafața de contact zimțată. Deplasarea balamalelor-cleme de-a lungul creștăturilor 10 tuburilor curbate este efectuată prin desfacerea piuliței 14 tijei filetate 11 a balamalei-cleme. După atingerea poziției dorite a balamalei-cleme a piuliței 14 tijei filetate 11 se strânge, stabilitatea este susținută de suprafața de contact zimțată a șaibe 15.

Două tuburi curbate și trei bare filetate ale aparatului sunt conectate între ele, după cum urmează: tijă 16 a barei filetate în orificiu 13 a capului cilindric 12 a balamalei-cleme și din ambele părți se blochează cu două piulițe 17. Prin mutarea piuliței 17 de-a lungul tijei 16 barei filetate este realizată modificarea poziției în spațiu tuburilor curbate de sprijin și drept consecință a blocurilor de fixare situate pe acestea. Astfel, prin intermediul unei tijei-cârlig 1 și a șurubului Schanz 7 a blocului de fixare are loc transferul eforturilor necesare asupra fragmentelor osoase, în scop de repoziție (compresie sau distragere după axa corpului). Modificarea poziției fragmentelor pelvisului în plan sagital, are loc prin mutarea blocului de fixare a aripei iliace de-a lungul tuburilor curbate de susținere. Pentru libera lui circulație este necesar de a slăbi piulița 18 tijei 19 blocului de fixare 20. După realizarea repoziționării necesare a fragmentelor osoase, stabilizarea tubului curbat de sprijin în canalul pentru tubul curbat 21 al blocului de fixare are loc prin răsucirea piuliței 18 tijei 19 blocului de fixare 20.

În cazul necesității imobilizării membrelor inferioare în caz de fractură a acetabulului, la bara filetată portantă orizontală cu ajutorul balamalei-cleme, este atașat tubului 24 portant suplimentar cu două cleme standard 22 al aparatului tijat pentru șuruburile Schanz 7, introdus în femur. În partea proximală, tubul portant 24 are un orificiu, ce corespunde cu diametrul filetului tijei 11 balamalei-cleme, ce se introduce în el și se stabilizează prin intermediul a două șaibe 15, cu suprafața de contact zimțată, prin răsucirea piuliței 14. Pe tijă 16 a barei filetate portante este amplasat capul cilindric al balamalei-cleme 12, cu un orificiu 13 pentru tijă 16 a barei filetate și este blocat de ambele părți cu două piulițe 17.

După apariția semnelor de consolidare, în vederea asigurării condițiilor pentru funcția timpurie a ar-

ticulației coxofemorale, blocarea balamalei-cleme se slăbește prin desșurubarea piulițelor 17 barei filetate și piuliței 14 tije 11 balamalei-cleme.

Modelul conceptual al aparatului pentru reducere închisă și fixare externă a fragmentelor osoase ale bazinului la unele specii de mamifere (**Foto 2, 3**) a fost cu succes utilizat în efectuarea intervențiilor chirurgicale în condițiile Dispensarului Veterinar al orașului Chișinău, Republica Moldova



Foto 2, 3. Vedere generală: Bazinul unui câine, fixat în aparat; Caz clinic

Modelul conceptual al dispozitivului a fost prezentat la expoziții internaționale în cadrul IX-Seoul International Invention Fair, Seoul, Coreea în anul 2013 (**Foto 4**), la Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PRO INVENT 2013, ediția a XI-a, Cluj-Napoca, România, unde a fost apreciată cu **Medalie de aur; în cadrul EUROINVENT, 2013, Iași, România cu Medalie de argint; A primit distincția Celui mai bun design inovativ** prezentat la al 9-lea Salon Internațional de Inventii și Tehnologii Noi «Новое время» 2013, Ассоциация “Российский дом международного научно-технического сотрудничества”, Ucraina, fiind apreciată și cu **Medalie de aur; la International Warsaw Invention Show IWIS 2013, Varșovia, Polonia, cu Medalie de argint; la The 18-Th International Salon Of Research And Technological Transfer, “Inventica 2014”, Iași – România, cu **Medalie de Aur** și la European Exhibition of Creativity and Innovation “EuroInvent”, 2016, Iași, România cu **Medalie de aur**. La The 20-Th International Salon Of Research, Innovation And Technolo-**

gical Transfer, “INVENTICA 2016”, Iași, România, cu **Medalie de aur**.

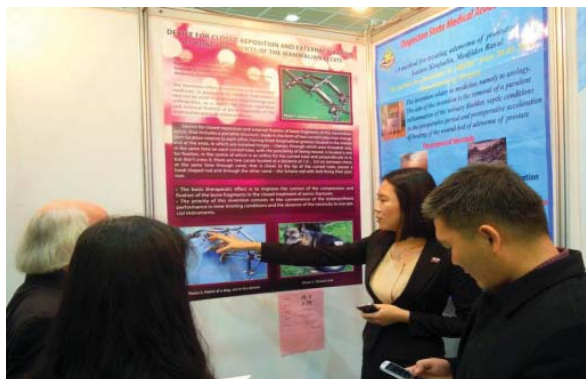


Foto 4. IX-Seoul International Invention Fair, 2013

Concluzie

Specificul dispozitivului constă în posibilitatea efectuării osteosintezei a fragmentelor oaselor bazinului în condițiile extreme a medicinei calamităților în limită de timp și absență a instrumentelor speciale. Reducerea stabilă, puțin traumatică și fixarea fragmentelor osoase pelviene, într-un timp cât mai scurt posibil după traumatism, este unul dintre factorii ce determină succesul osteosintezei, în special și prognoza pentru viață și sănătate a pacientului, promovând încetarea sângerării interne din osul spongios, fiind de fapt, o manevră antișoc.

Bibliografie

1. Apostolov P., Burnev M., Milkov P. Methods and techniques of percutaneous external fixation in pelvic fractures. JofIMAB. 2011; 17(1):166-171.
2. Mehta S., Sankar W. N., Born C. T. External Fixation of the Pelvis and Extremities. Lippincott Williams & Wilkins. 2005: 88 p.
3. Baranov A.V., Matveev R. P., Barathevshii I. E. Pelvic injuries as problem of current traumatism [Баранов А. В., Матвеев Р. П., Барачевский Ю. Е. Повреждения таза как проблема современного травматизма]. Экология человека. 2013;8:58-64.
4. Borovic E., Ciobanu Gh., Pavlovski E. Aparat

for closed reduction and external fixation of bone fragments of the pelvic bones of mammals with mobile device for osteosynthesis. Catalogue of Seoul International Invention Fair 2013, Seoul, Korea. 2013:207.

5. Borovic E., Ciobanu Gh., Pavlovschi E. Dispo-

zitiv pentru repoziția închisă și fixarea externă a fragmentelor osoase ale bazinului mamiferilor. Catalog al Salonului Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii “PRO INVENT 2016”, Ediția a XIV-a, Cluj–Napoca, România. 2016:52.