

ТРИМЕСЕЧНО  
СПЕЦИАЛИЗИРАНО  
МЕДИЦИНСКО СПИСАНИЕ  
ЗА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ  
НА НОВОСТИ,  
НАУЧНИ РАЗРАБОТКИ,  
КЛИНИЧЕН ОПИТ  
И ДИСКУСИОННА  
ПРОБЛЕМАТИКА  
В ОБЛАСТТА  
НА ОРТОПЕДИЯТА  
И ТРАВМАТОЛОГИЯТА



ОФИЦИАЛЕН ОРГАН НА  
БЪЛГАРСКА ОРТОПЕДИЧНО  
ТРАВМАТОЛОГИЧНА  
АСОЦИАЦИЯ (БОТА)

BULGARIAN JOURNAL  
OF ORTHOPAEDICS  
AND TRAUMATOLOGY  
QUARTERLY REVIEW

OFFICIAL PUBLICATION  
OF THE BULGARIAN  
ORTHOPAEDIC  
AND TRAUMATOLOGIC  
ASSOCIATION (BOTA)

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА:  
УМБАЛ „Св. Георги“ ЕАД  
Клиника по ортопедия и травматология  
4002 Пловдив, бул. Пещерско шосе 66  
тел.: +359 32 60 29 46, факс: +359 32 60 28 63  
e-mail: stavrevp@yahoo.com  
EDITORIAL OFFICE:  
University Hospital „Sv. Georgi“  
Clinic of Orthopaedics and Traumatology  
66, Pestersko shose Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria  
tel: +359 32 60 29 46; fax: +359 32 60 28 63  
e-mail: stavrevp@yahoo.com

#### РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:

Главен редактор: Владимир Ставрев (Пловдив)  
Зам. главен редактор: Кети Токмакова (Пловдив)  
Секретари: Станислав Карамитев (Пловдив), Петко Ганев (Пловдив)  
Членове: Анреј Йотов (София), Антоний Георгиев (София), Аспарух Аспарухов (Плевен), Веселин Кожухаров (София), Димитър Райков (Варна), Любен Стоков (София), Николај Милев (София), Панайот Танчев (София), Румен Златев (София), Румен Кастелов (София), Руслан Попстефанов (Варна), Стефан Станчев (София), Харитон Новков (София), Христо Георгиев (София)

#### РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ:

Борислав Владимиров (София), Вихър Ковачев (Плевен), Дико Бошнаков (Варна), Димитър Джеров (София), Димитър Камбуров (Варна), Колю Кожухаров (София), Негко Димитров (Ст. Загора), Петър Тивчев (София), Пламен Конов (София).

Азми Хамзюглу (Турция), Дитер Гроб (Швейцария), Ерол Ялнъз (Турция), Жан Дюбосе (Франция), Йордан Савески (Македония), Михаил Михайловски (Русия), Николај Коновалов (Русия)

#### ПОЧЕТНИ ЧЛЕНОВЕ НА БОТА:

Димитър Шойлев, Елена Панева-Холевич, Иван Андреев, Иван Матев, Павел Ставрев

#### EDITORIAL BOARD:

Editor-in-Chief: Vladimir Stavrev (Plovdiv)

Deputy Editor-in-Chief: Keti Tokmakova (Plovdiv)

Editorial Secretaries: Stanislav Karamitev (Plovdiv), Petko Ganev (Plovdiv)

Members: Andrey Yotov (Sofia), Antonij Georgiev (Sofia), Asparuh Asparuhov (Pleven), Veselin Kozuharov (Sofia), Dimitar Rajkov (Varna), Lyuben Stokov (Sofia), Nikolay Milev (Sofia), Panajot Tanchev (Sofia), Rumen Zlatev (Sofia), Rumen Kastelov (Sofia), Ruslan Popstefanov (Varna), Stefan Stanchev (Sofia), Hariton Novkov (Sofia), Hristo Georgiev (Sofia)

#### BOARD OF CONSULTING EDITORS:

Borislav Vladimirov (Sofia), Vihar Kovachev (Pleven), Diko Boshnakov (Varna), dimitar Djerov (Sofia), Dimitar Kamburov (Varna), Koliu Kozuharov (Sofia), Nedko Dimitrov (Stara Zagora), Petar Tivchev (Sofia), Plamen Konov (Sofia).

Azmi Hamzauglu (Turkey), Diter Grob (Switzerland), Erol Yalnuz (Turkey), jan Dubose (France), Yordan Saveski (Macedonia), Mihail Mihajlovski (Russia), Nikolai Konovalov (Russia)

#### HONORABLE MEMBERS OF BOTA:

Dimitar Shojlev, Elena Paneva-Holevich, Ivan Andreev, Ivan Matev, Pavel Stavrev

# 1' 2016

ISSN 000-0000

Ortop. Trauma

Vol.53, 1-2016

#### РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛСКА КЪЩА ИНТЕЛ ДИЗАЙН ЕООД

4000 Пловдив, ул. Петъофи 9

тел.: +359 32 62 94 54, e-mail: office@inteldesign.bg

#### INTEL DESIGN LTD. ADVERTISING AND PUBLISHING HOUSE:

9, Petyofi Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria

tel: +359 32 62 94 54, e-mail: office@inteldesign.bg

**СЪДЪРЖАНИЕ**

<b>УКАЗАНИЕ КЪМ АВТОРИТЕ</b> .....	3
<b>КОМПЛЕКСНО ПЪРВИЧНО ЕНДОПРОТЕЗИРАНЕ НА ТАЗОБЕДРЕНАТА СТАВА – ПРЕДОПЕРАТИВНО ПЛАНИРАНЕ И КЛИНИЧНИ РЕЗУЛТАТИ</b> ПП Танчев, П Кинов.....	4
<b>РАННА РЕХАБИЛИТАЦИЯ СЛЕД РЕВИЗИОННО ПРОТЕЗИРАНЕ НА ТАЗОБЕДРЕНА СТАВА. ПРИНЦИПИ И ПОВЕДЕНИЕ</b> Д. Хагжиев, Б. Антонов, Л. Цветанов, П. Кинов.....	14
<b>РАННА КИНЕЗИТЕРАПИЯ ПРИ ПАЦИЕНТИ С УНИКОНДИЛНА КОЛЯННА ПРОТЕЗА</b> Д. Хагжиев, В. Стоянов, П. Кинов .....	18
<b>СРЕДНОСРОЧНИ РЕЗУЛТАТИ СЛЕД АДАМС ПРОЦЕДУРА ПРИ ХРОНИЧНА ПОСТТРАВМАТИЧНА НЕСТАБИЛНОСТ НА ДИСТАЛНАТА РАДИОУЛНАРНА СТАВА</b> Ганчев Г., Пенеv Пр., Райков Д. ....	22
<b>ОПЕРАТИВНО СРЕЩУ КОНСЕРВАТИВНО ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ОСТРА ГЛЕЗЕННА НЕСТАБИЛНОСТ</b> П. Пенеv, Д. Райков, Г. Ганчев, М. Бърнев, Р. Попстефанов .....	27
<b>КАЛЦИЕВОФОСФАТНИ КЕРАМИКИ В ЛЕЧЕНИЕТО НА КОСТНИ ДЕФЕКТИ: ПОСТИГАМЕ ЛИ ЕДИН И СЪЩ РЕЗУЛТАТ?</b> Златев Б., Йотов А., Стоков Л., Чачев Н., Червенков Й., Николова А. ....	34
<b>АЛООСТЕОПЛАСТИКА ПРИ ЛЕЧЕНИЕ НА ФРАКТУРИ- КРИТИЧЕН ПОГЛЕД</b> Л. Цветанов, П. П. Танчев, Б. Антонов, И. Каменов, К. Каикчиян .....	43
<b>ЛЕЧЕНИЕ НА ОСТРАТА ЛАКЪТНА НЕСТАБИЛНОСТ – РАННИ РЕЗУЛТАТИ</b> Б. Тасев, Хр. Христов, В. Спасов, Ст. Милев, Б. Кюркчиев.....	48

**CONTENTS**

.....	
<b>COMPLEX PRIMARY HIP ARTHROPLASTY – PREOPERATIVE PLANNING AND CLINICAL RESULTS</b> PP Tanchev, P Kinov .....	4
<b>EARLY REHABILITATION AFTER REVISION OF HIP PROSTHESIS. PRINCIPLES AND PRACTICE</b> Hadzhiev D., Antonov B., Tsvetanov L., Kinov P. ....	14
<b>EARLY PHYSICAL THERAPY IN PATIENTS WITH UNICONDYLAR KNEE REPLACEMENT</b> D. Hadzhiev, V. Stoyanov, P. Kinov .....	18
<b>MEDIUM-TERM RESULTS AFTER ADAMS PROCEDURE AFTER CHRONIC POST TRAUMATIC INSTABILITY OF THE DISTAL RADIOULNAR JOINT</b> Ganchev G., Penev Pr., Raykov D. ....	22
<b>FOR ACUTE ANKLE INSTABILITY</b> Penev Pr., Raykov D., Ganchev G., Burnev M., Popstefanov R. ....	27
<b>CALCIUMPHOSPHATE CERAMICS IN THE TREATMENT OF BONE DEFECTS: DO WE GET THE SAME RESULT?</b> Zlatev B., Yotov A., Stokov L., Chachev N., Chervenkov Y., Nikolova A. ....	34
<b>BONE ALLOGRAFTS IN TREATMENT OF FRACTURES – A CRITICAL LOOK</b> Tsvetanov L., Tanchev PP., Antonov B., Kamenov I., Kaikchian K. ....	43
<b>TREATMENT OF ACUTE ELBOW INSTABILITY – EARLY RESULTS</b> Tasev B., HristovHr., Spasoff V., Milev St., Kyurktchiev B. ....	48

## УКАЗАНИЕ КЪМ АВТОРИТЕ

1. Списание "Ортопедия и травматология" е официален орган на Българска Ортопедично-Травматологична Асоциация (БОТА), чрез който се популяризират научни разработки, клиничен опит и дискуссионна проблематика в областта на ортопедията и травматологията, Хирургия на ръката и Микрочирургията.

2. В списанието се публикуват оригинални научни статии - теоретични, експериментални и приложни, обзори, научни съобщения, отзиви за книги, съобщения за научни срещи у нас и в чужбина.

3. Стилът и езикът на изложението трябва да отговарят на литературните и граматичните правила на съответния език.

4. Използваните термини и понятия следва да отговарят на научната конвенционалност и да имат терминологична еднозначност. Когато се въвеждат термини от чужди езици, следва да се търси техния максимално еднозначен и близък до оригинала български еквивалент. При наличието на съмнения и трудности при превода е добре в скоби да се дава оригиналният термин на съответния език. При необходимост е допустимо пояснението на даден термин в бележка под черта. Въвеждането на нови термини и понятия предполага задължителното им обяснение и ясно дефиниране.

## ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОФОРМЛЕНИЕ НА ПУБЛИКАЦИЯТА:

1. Под заглавието на статията се изписва името на автора или авторите - първа буква от собственото или фамилното име, (без титли и звания), местоработата.

2. В края на статията се изписва адрес за кореспонденция с автора на материала. Ако авторите са повече от един, се изписва адреса за кореспонденция на водещия автор.

3. Статиите, които съдържат емпирични данни следва да включват: Разширено резюме на български и английски, Увод, Цели, Хипотези, Материал и методи, Резултати, Обсъждане, Изводи, Заключение, Литература.

4. Материалите за онагледяване (таблицы, диаграми, графики, фигури) се представят интегрирани в

текста с номерация и наименование: заглавието на таблиците се изписва над тях, погравнено вляво, наименованието на диаграмите (графиките и фигурите) - под тях. Освен интегрирани в текста, всички илюстрации (таблицы, графики, фигури, диаграми) се представят и в отделен файл.

5. В текста авторите се цитират в скоби, фамилно име, година.

6. Цитираните автори се изписват на кирилица, или латиница, като в края на изречението в скоби, се поставя номера от книгосписа.

7. Литературата се изписва по азбучен ред като първо се подреждат авторите на кирилица, след това тези на латиница и накрая интернет източници. Последователността на изписване на имената е: фамилно име, първа буква от собственото име и по същия начин на останалите автори, ако са повече от един. Преди последния се пише „и“ (на кирилица) или „and“ (на латиница). След това се изписва заглавието на източника, годината на публикуване, том, книжка, страници.

8. Представените ръкописи се рецензират и се връщат на авторите, ако се налага преработка на статиите. Ръкописи на статии, които не са приети за печат не се връщат.

9. Рецензентите преценяват статията по определени изисквания и са длъжни, ако предлагат поправки, да прегледат материала отново.

10. Авторите носят пълна отговорност за съдържанието на материалите. Те се одобряват за публикуване след рецензиране. Ръкописи не се връщат.

11. Редколегията си запазва правото да разпространява в печатна и електронна форма всички публикувани в списание „Ортопедия и травматология“ материали.

12. Ръкописите - две разпечатки на хартиен носител, заедно с електронния носител CD (компакт диск), на който е записан текста и снимките се предават на главния редактор или секретаря на списанието на адрес:

УМБАЛ „Св. Георги“ ЕАД

Клиника по ортопедия и травматология

4002 Пловдив, бул. Пещерско шосе 66

тел.: +359 32 60 29 46, факс: +359 32 60 28 63

e-mail: stavrevp@yahoo.com

**НЕ СЕ ПРИЕМАТ МАТЕРИАЛИ ЗА ПЕЧАТ, ИЗПРАТЕНИ НА ЛИЧНИЯ ЕЛЕКТРОНЕН АДРЕС НА ЧЛЕНОВЕТЕ НА РЕДКОЛЕГИЯТА**

**КОМПЛЕКСНО ПЪРВИЧНО ЕНДОПРОТЕЗИРАНЕ НА ТАЗОБЕДРЕНАТА СТАВА – ПРЕДОПЕРАТИВНО ПЛАНИРАНЕ И КЛИНИЧНИ РЕЗУЛТАТИ**

ПП Танчев, П Кинов

УМБАЛ „ Царица Йоанна – ИСУЛ“ – гр. София, Клиника по Ортопедия и Травматология

**COMPLEX PRIMARY HIP ARTHROPLASTY – PREOPERATIVE PLANNING AND CLINICAL RESULTS**

PP Tanchev, P Kinov

UMHAT “Queen Giovanna – ISUL” – Sofia, Department of Orthopaedics and Traumatology

**РЕЗЮМЕ**

**ВЪВЕДЕНИЕ:** Комплексното първично ендопротезиране на тазобедрената става (ТБС) представлява изключителен интерес за занимаващите се с артропластика ортопеди. То се определя като процедура със значителни технически трудности, поради тежка мекотъканна и костна увреда в областта на ТБС. Свързано е с големи функционални, неврологични и инфекциозни рискове за пациента.

**ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО:** Изследване на клиничните резултати и дискутиране на предоперативното планиране при случаи с комплексно първично ендопротезиране на ТБС

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ:** Във доклада са включени 24 случая с първично ендопротезиране на ТБС и тежка патология на ставата за периода април 2013 - юни 2015 г.

Анализирани са пред и постоперативните рентгенографи, предоперативните планове на случаите и интраоперативната находка. Клиничният резултат е оценен с въпросници.

**РЕЗУЛТАТИ:** Клинични – WOMAC, Harris Hip Score; Рентгенологични – Съвпадение между планирани и поставени размери, корекция на дължината на крайника.

**ИЗВОДИ:** Дискутирани са аспектите на предоперативното планиране при комплексно ендопротезиране на ТБС – специфични импланти и инструментариум, възстановяване на центъра на ротация, корекция на разликата в дължините на крайниците, размер на компонентите и др., както и постоперативният резултат, оценен с въпросници.

С нарастващата честота на извършени тазо-

**ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Complex primary hip arthroplasty is of great interest for the arthroplasty orthopaedic surgeons. It is defined as a procedure with significant technical difficulties, due to severe soft tissue and bone damage in the area of the hip joint. It carries great functional, neurological and infectious risks for the patient.

**AIM OF THE STUDY:** Investigation of the clinical results and discussion of the preoperative planning in cases with complex primary hip arthroplasty of the hip.

**MATERIAL AND METHOD:** The report contains 24 cases with primary hip arthroplasty and severe pathology of the joint for the period - April 2013 to June 2015.

Analysis of the pre- and postoperative x-rays, preoperative plans of the cases and the intraoperative findings is done. Clinical results are evaluated with questionnaires.

**RESULTS:** Clinical results – WOMAC, Harris Hip Score

Rentgenological – Coincidence of the planned and implanted sizes, correction of the limb length.

**CONCLUSIONS:** Discussion of the aspects of preoperative planning of complex primary hip arthroplasty – specific implants and instruments, restoration of the center of rotation, correction of limb length inequality, sizes of the components and other, as well as the clinical result, evaluated with questionnaires.

With the increasing frequency of hip arthroplasty - up to one million annually worldwide and the increased demands by the patients, more important have become the procedural complications and the ways to reduce



бедрени артропластики – до един милион годишно в световен мащаб и повишените изисквания от страна на пациентите, все повече значение придобиват усложненията от процедурата и начините за тяхното намаляване. Основните усложнения след първичното ендопротезиране на тазобедрената става (ТБС) са: разлика в постоперативната дължина на крайниците – 1-24% (13), луксация – 0,2%-10%(12), инфекция – 1% (25), разхлабване, функционални проблеми и груги. Разликата в дължините на крайниците има особено значение тук, поради това, че води до неудовлетвореност на пациента при иначе една коректно извършена операция и може да доведе след себе си усложнения като пареза, ниска кръстна болка, абнормна походка и разхлабване. При разглеждане на състоянията, индицирани за първична артропластика на ТБС, може да се отделят такива, наричани в литературата комплексни или атипични, при които честотата на усложненията е по-висока от стандартните случаи (21) (9)(24)(2). Комплексното ендопротезиране на ТБС (КЕТБС) може да се дефинира като такова свързано с функционални, неврологични и инфекциозни рискове или с технически трудности водещи до тях. Същност КЕТБС е първична процедура при пациенти с тежки мекотъканни и костни промени, включени в състоянията като:

1. Дисплазия на ТБС
2. Протрузия на ацетабулума
3. Случаи след фрактури в областта на ТБС
4. Артродези/Анкилози
5. Невромускулни заболявания (Полиомиелит, Болест на Паркинсон, ДЦП и др.)
6. Промени в биомеханиката на ставата
7. Скелетни дисплазии и др.

Към тези случаи биха могли да се добавят и пациентите с ревматоиден артрит и такива с тежка коксартроза и масивни остеофити – 4-та степен по Kellgren и Lawrence. Поради значителните рискове и техническите трудности при тези процедури, предоперативното планиране (ПП) има изключително значение. То изисква задълбочена предоперативна оценка на пациента, свързана с коморбидитет, допълнителни образни изследвания (КТ, ЯМР), избор на подходящ достъп, допълнителни импланти към стандартния набор,

them. The main complications following primary total hip arthroplasty (THA) are: difference in post-operative length of the limbs - 1-24% (13) dislocation - 0,2% -10% (12) infection - 1% (25), loosening, functional, and other problems. The difference in the lengths of the legs is of particular importance here because it leads to frustration for patients in otherwise a correctly performed surgery and can bring with it complications such as paralysis, low cruciate pain, abnormal gait and loosening. In consideration of the conditions indicated for primary arthroplasty of the hip joint, they may be separated as such, known in the literature as complex or atypical, wherein the incidence of complications is greater than the standard case (21) (9) (24) (2). Complex Arthroplasty of the Hip Joint (CAHJ) can be defined as such related to the functional, neurological and infectious risks or technical difficulties leading to them. Indeed CAHJ is a primary procedure in patients with severe soft tissue and bone changes involved in conditions such as:

1. Displasy of the hip joint
2. Acetabular protrusion
3. Cases after fracture in the region of the hip joint.
4. Arthrodeses/ Ankiloses
5. Neuro- muscular deseases (Polyomielit, Morbus Parkinson, CP and others)
6. Changes in the biomechanics of the joint
7. Skeletal dysplasia, etc..

To these cases there could be also added the rheumatoid arthritis patients and those with severe coxarthrosis and massive osteophytes - 4th degree by Kellgren and Lawrence. Given the significant risks and technical difficulties in these procedures, preoperative planning (PP) is crucial. It requires a thorough preoperative evaluation of the patient-related comorbidity, additional imaging studies (CT, MRI), selection of appropriate approach, additional implants to the standard set specific tools available material for osteoplasty prepared team and individualized postoperative regimen. Planning position and size of the implants via templates is very important because of the significant change in biomechanical parameters of the damaged hip joint. The restoration of the femoral offset and the non-uniformity of the lengths of the limbs (NULL) are key factors for a good clinical outcome (19) (15) and the survival of the implant (14). Failure to take account of the biomechanical characteristics can lead to increased stress in the contact area and subsequent instability. In some cases, the use

специфичен инструментариум, наличен материал за остеопластика, подготвен екип и индивидуализиран постоперативен режим. Планирането на позицията и размера на имплантите чрез шаблони е много важно поради значителна промяна в биомеханичните параметри на увредената ТБС. Възстановяването на феморалния офсет и нееквивалентността на дължините на крайниците (НЕДК) са основни фактори за добрия клиничен резултат (19)(15) и преживяемостта на импланта (14). Неотчитането на биомеханичните особености може да доведе до увеличаване на стреса в контактната зона и последваща нестабилност. В някои случаи използването на стандартни импланти с нормален и латерализиран офсет са достатъчни, но в други се налага използването на модулни и ревизионни стебла и трохантерна остеотомия. По отношение на обработката на ацетабуларната част влизат в съображение антипротрузионни кейджове, компоненти с различни от често използваните размери – малки размери (40-42) или джъмбо - ацетабулуми (над 66 при мъже и над 62 при жени), аугменти, ало- и авто- костни присагъци.

Дисплазия на тазобедрената става или използваните в литературата “дисплазия на развитието” (Developmental dysplasia of the hip) и “вродено тазобедрено заболяване при възрастни” (17) е най-честата причина за вторична артроза на ТБС. В началните етапи тазовата остеотомия може да подобри оплакванията, но при напреднал артрозен процес се налага преминаване към първична артропластика. Трудната при тези случаи процедура се свързва с факта че пациентите са обикновено млади и с високи изисквания, както и с добре описаните в литературата патоанатомични особености:

- сублуксация или луксация на феморалната глава, артикулираща с нов ацетабулум
- истинският ацетабулум е често остеопоротичен и плосък с дебела задна и тънка предна стена
- променена невровакуларна анатомия
- повишена феморална антеверзия
- хипоплазичен проксимален фемур с тесен ендостален канал
- задно разположен голям трохантер с компрометиране на абдукторното мускулно рамо.

Редица класификационни системи на тези състо-

of standard implants with normal and lateralized offset is enough, but others need the use of modular and revision stems and trochanter osteotomy. Regarding the treatment of acetabular part come into consideration the anti-protrusion cage components with various commonly used sizes - small size (40-42) or jumbo - acetabulum (more than 66 in men and over 62 for women), Augments, allo and auto - bone grafts.

Hip dysplasia or also used in the literature “dysplasia development” (Developmental dysplasia of the hip) and “congenital hip replacement disease in adults” (17) is the most common cause of secondary arthrosis of the hip joint. In the initial stages the pelvic osteotomy can improve the complaints, but with advanced arthritic process a switch to a primary arthroplasty is necessary. The difficult in these cases is associated with the fact that patients are generally young and demanding, having the well-described in the literature pathological changes:

- subluxation or luxation of the femoral head, articulating in a new acetabulum
- the actual acetabulum is commonly osteoporotic and flat with thick posterior and thin anterior wall.
- changed neuro-vascular anatomy
- increased femoral anteversion
- hipoplastic proximal femur with narrow endosteal medula
- posteriorly stationed greater trochanter with compromised abductor muscle arm.

A number of classification systems of these states are described in the literature and through them could be selected correct operational method. Here are the classification of Crowe (1979). (11), Hartofilakidis (2004). (18), Kerboul (2001). (20) and others. It should be mentioned that in the past Charnley and Feagin (1973.) Opined against endoprosthesis cases with grade 4 Crowe (10). Nowadays, however, in the presence of better implants and advanced technology, this recommendation loses its meaning. In cases of high dislocation or cases with low dislocation (respectively type 3 and 2 Hartofilakidis) is recommended transverse subtrochanteric shortening osteotomy and derotative or transtrochanteric osteotomy with distalizing and lateralizing of the greater trochanter or a combination of both (23). In the reconstruction of the acetabulum the aim is a restoration close to the anatomical center of rotation (CR) of the joint (lower, medial and front), on which depends the survival of the acetabular component and

яния са описани в литературата и чрез тях би могло да се избере правилния оперативен подход. Това са класификациите на Crowe (1979 г.) (11), Hartofilakidis (2004 г.) (18), Kerboull (2001 г.) (20) и други. Трябва да се спомене, че в миналото Charnley и Feagin (1973 г.) изказват мнение против ендопротезиране на случаи с клас 4 по Crowe (10). В днешно време обаче, при наличието на по-добри импланти и усъвършенствана техника, тазипрепоръка губи значението си. При случаи с висока луксация или случаи с ниска луксация (съответно тип 3 и 2 по Hartofilakidis) се препоръчва субтрохантерна транзверзална скъсяваща и деротативна остеотомия или транстрохантерна остеотомия с дистализиране и латерализиране на големия трохантер или комбинация между двете (23). При реконструкцията на ацетабула мацелта е възстановяване на близък до анатомичния център на ротация (ЦР) на ставата (долно, медиално и предно), от което зависи преживяемостта на ацетабуларната компонента и добрата биомеханика на ставата. Реконструкцията може да се постигне с медиална протрузионна техника (1), горнолатерално укрепване с аугмент или костен присадък, както и имплантиране на ацетабулум във висока позиция. Последното спестява трудностите при операцията и преразтягане на нерва с ишиадикус, но носи със себе си негативните последици от прогресивно разхлабване на ацетабула, вследствие на повишаване на контактните сили, накуцване и НЕДК. По отношение на възстановяването на дължината на скъсеня при дисплазия крайник и наличните ретрахираните мекоструктури се смята, че това е възможно до 7 см с ексцизия на цялата капсула и остеофити, освобождаване на мускули и иопсоас и интраоперативна оценка на нерва с ишиадикус (20). Други автори се придържат към препоръчителните 2-4 см, с които се избягват усложнения. По отношение на достъпа при по-тежки случаи се препоръчва най-често задно-латерален достъп или различен вид остеотомии на големия трохантер.

Protrusio acetabuli може да бъде първично, с прогресивно протрузия на бедрената глава при жени на средна възраст. При вторичните случаи патологичното състояние е на базата на синдрома на Марфан, ревматоиден артрит, анкилозиращ

the good biomechanics of the joint. The reconstruction can be achieved with medial protrusio technique (1), upper-lateral reinforcement with augment or bone graft and implant of the acetabulum in a high position. The latter saves difficulties in the operation and a hyperextension of the sciatic ischiadicus, but carries with it negative consequences of the progressive loosening of the acetabulum due to increasing contact forces, limping and NULL. As regards to the recovery of the length of the shortened by dysplasia limb and available retracted soft structures it is believed that this is possible up to 7 cm with excision of the entire capsule, and osteophytes, iliopsoas muscles release and intraoperative evaluation of sciatic ischiadicus (20). Other authors adhere to the recommended 2-4 cm, which avoid complications. In terms of access in more severe cases are recommended mostly rear-lateral access or different types of osteotomy of the greater trochanter.

Protrusio acetabuli may be primary, with progressive protrusion of the femoral head in middle-aged women. In the secondary cases the pathological condition is based on Marfan syndrome, rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, Paget's disease, condition after fracture of the acetabulum and sickle cell anemia. The main objectives in these conditions are associated with recovery of the CR, ie its lateralizing, reconstruction of the medial wall and balancing the lengths of the limbs. Difficulties in this surgery are associated with difficult dislocation of the joint and the need for in situ resection of the femoral neck, reaming just of the periphery without medialization, filling the medial defect with bone grafts, keeping the peripheral edge of the acetabulum in a cementless fixation of the acetabulum. PP includes a choice of fixating the implants with possible options for acetabular components as follows: cement acetabular component fixed with a large dose of cement, cement fixation with bone graft, antiprotrusional implants and cementless component with a bone graft. The excessive extension of the limb must be avoided with low osteotomy and in some cases using stems with lateralized offset (16). The restoration of the CR is crucial for a good result, according to a long-term study involving 93 patients the reconstructed CR must be within 10 mm from the anatomical I order to ensure continued survival of the implant (8).

Despite the good reposition of the acetabular fractures in operative or non-operative treatment, the inci-



спондилит, болест на Пейджет, състояние след фрактура на ацетабулума и сърповидно-клетъчна анемия. Основните цели при тезиссъстояния се свързват с възстановяване на ЦР, т. е. неговоматерализиране, реконструкция на медиалната стена и балансиране на гължините на крайниците. Трудностите при тази оперативна интервенция са свързани с трудна лусация на ставата и нуждата от *insitu* резекция на бегрената шийка, римериране само на периферията без медиализация, попълване на медиалния дефект с костни присадъци, запазване на периферния ръб на ацетабулума при безциментна фиксация на ацетабулума. ПП включва изборна фиксация на имплантите, като са възможни следните варианти за ацетабуларната компонента: циментен ацетабуларен компонент фиксиран с по-голяма доза цимент, циментна фиксация с костен присадък, антипрофузионни импланти и безциментен компонент с костен присадък. Ексцесивното удължаване на крайника трябва да се избегне с ниска остеотомия и в някои случаи използване на стъбла с латерализиран офсет (16). Възстановяването на ЦР е от изключителна важност за добрия резултат, като според едно дългосрочно проучване, включващо 93 пациенти реконструираният ЦР трябва да е в рамките на 10 мм от анатомичния, за да се осигури продължителна преживяемост на импланта(8).

Въпреки добрата репозиция на ацетабуларните фрактури при оперативно или неоперативно лечение, честотата на посттравматична артроза е 30% след 5 годишен период (22). ПП на ендопротезирането при вторична артроза след фрактури на ацетабулума включва няколко основни точки. Диагностиката на костната анатомия – наличие на несраствания, костни дефекти – размер и локализация, ектопична осификация и др., налага използването на КТ с дву- и триизмерна реконструкция (3). Планирано използване на ало- или автоостеопластичен материал е задължително, като при дефекти над 40% в областта на задната стена налагат нуждата от структурни алографти (24). Рискът от окултна инфекция при случаите с предишна оперативна интервенция изисква предоперативна пункция с изследване на маркери за инфекция и кръвна картина със СУЕ и С-реактивен

денде of post-traumatic arthrosis was 30% after 5 years (22). PP of endoprosthesis in secondary osteoarthritis after fractures of the acetabulum includes several key points. Diagnosis of bone anatomy - the presence of no intergrowths, bone defects - size and location, ectopic ossification, etc., Requires the use of CT with two- and three-dimensional reconstruction (3). planned use of allo- or auto plastic material is required, as in defects over 40% in the area of the rear wall impose the need for structural allografts (24). The risk of occult infection in cases of previous surgery requires preoperative puncture a study of markers of infection and blood count with ESR and C-reactive protein. A positive result in terms of infection, always plan a possible two-step procedure with removal of the implant in the first phase after evaluation and testing of the intraoperative findings. Removal of the osteosynthesis material is carried out with pre-prepared tools, as in some cases this is not necessary, if it doesn't prevent the acetabular processing. Another turnover, is the ectopic ossification and planning of preventing it after surgery. Planning the approach is related to the localization of the lesion, and including as a rear Kocher-Langenbeck and front-lateral and extended Y-eminent and transtrochanteric approaches. The fixation of the components can be performed with cement or cementless technique, as the set of the acetabular component may include antiprotrusion cages, jumbo capsules, megaprosthesis capsules or augments (tantalum trabecular titanium). Cementless capsules have better performance compared to the cement ones, as a necessary condition is that there is at least 70% coverage of the component (21). When there is no adhesion it is possible to stabilize the affected column with implants of the trauma surgery - reconstructive plate and screws. PP after fracture of the acetabulum, as is apparent, has some distinctions, due to the difficult procedure deviating significantly from the standard one and the associated increased risk of complications - increased frequency of revisions, dislocations, post-operative infections and functional deficits.

Another group complexed endoprosthesis of the hip joint is the cases of misfortune after fixation of the trochanter fractures or fractures of the femoral neck (4). Generally there are two ways to stop the problem - primary arthroplasty or reosteosynthesis. The choice depends on several factors: the patient's age, bone quality and the bone quantity available for reconstruction, the



протеин. При положителен резултат по отношение на инфекция, винаги се планира евентуална двуетапна процедура с отстраняване на импланта на първи етап след оценка и изследване на интраоперативната находка. Отстраняването на остеосинтезния материал се извършва с предварително подготвен инструментариум, като в някои случаи това не е нужно, ако не пречи на ацетабуларната обработка. Друг момент представлява наличната ектопична осификация, както и планиране на профилактика за нея след операцията. Планирането на достъпа е свързано с локализацията на увредата, като тук се включват, както задният по Kocher-Langenbeck и предно-латерален, така и разширени Y-видни и трансрохантерни достъпи. Фиксацията на компонентите може да се извърши с циментна или безциментна техника, като наборът на ацетабуларната компонента може да включва антипротрузионни кейджове, гъмбо-капсули, меганпротезни капсули или аугменти (тантал, трабекуларентитаний). Безциментните капсули са с по-добри резултати от циментните, като необходимо условие е поне 70% покритие на компонента (21). При несрастване е възможно да се стабилизира засегнатата колона чрез импланти от травматологичната хирургия – реконструктивни плаки и винтове. ПП след фрактури на ацетабулума, както става ясно, има някои особености, поради трудната процедура, различаваща се коренно от стандартната такава и свързаните с нея завишени рискове от усложнения – повишена честота на ревизии, луксации, инфекции и постоперативен функционален дефицит.

Друга група с КЕТБС са случаи след несполука от фиксация на трохантерни счупвания или фрактури на бедрена шийка (4). Най-общо съществуват два пътя за справяне с проблема – първична артропластика или реостеосинтеза. Изборът зависи от няколко фактора: възрастта на пациента, качеството на костта и наличното количество за реконструкция, пенетрация на импланта и ацетабуларни промени, придружаващи заболявания и опита на хирурга. При ПП трябва да се оценят следните проблеми: нуждата от отстраняване на импланта – преди или след луксацията, попълване/заобикаляне на винтовите канали, отстраняване на счупени винтове, оценка на състоя-

penetration of the implant and hip joint changes accompanying the diseases and the experience of the surgeon. In the PP must be assessed the following issues: the need for removal of the implant - before or after dislocation filling / bypassing the screw channels, removal of broken screws, assessing the condition of the trochanter and the proximal bone substrate. In some cases it is necessary to perform unipolar endoprosthesis in the elderly patients and those with high operational risk (5).

## MATERIALS AND METHODS

Retrospectively there were tracked 24 cases with complexed endoprosthesis of the hip joint in 21 patients (13 women and 8 men) for the period April 2013 - June 2016. The average age of patients was 54.4 years. The distribution of pathology is as follows:

- Dysplasia - 10 cases (41,8%)
- Severe coxarthrosis (IV KL) - 6 cases (25%)
- Protrusio acetabuli - 2 cases (8,3%)
- Avascular necrosis - 3 cases (12,4%)
- Posttraumatic - 2 cases (8,3%)
- With Implant - 1 case (4.1%)

All the cases were planned preoperatively using a conventional method or by means of a digital program. The average follow-up period for the series averaged 22.7 months. The clinical outcome was assessed with questionnaires - WOMAC and Harris Hip Score, occurred complications, radiological picture, matching of the planned and the put sizes of the components of the prosthesis and correction of the difference in the lengths of the limbs.

## RESULTS

The clinical outcome as assessed with questionnaires is average Harris Hip Score of 37 preoperatively to 85 postoperatively, and for WOMAC respectively 37.7 and 80. We observed these complications - one early dislocation of a patient with high dislocation being treated by open reduction, one infection treated with two-stage revision and 3 cases of postoperative difference of more than 1 cm. Preoperative planning showed correspondence between the planned and implanted components to one size - 68.4% for the acetabular component, 94.4% for the femoral and 88.9% for the cervical head. The average preoperative difference is 15,3 mmSD ± 16,2 (0-

нието на трохантерите и проксималния костен субстрат. В някои случаи се налага и едностранно ендопротезиране при пациенти в напреднала възраст и повишен оперативен риск (5).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Ретроспективно са проследени 24 случая с КЕТБС при 21 пациенти (13 жени и 8 мъже) за периода април 2013 г. – юни 2016 г. Средната възраст на пациентите е 54,4 години. Разпределението по патологията е следното:

- Дисплазия – 10 случая (41,8%)
- Тежка коксартроза (IV KL) – 6 случая (25%)
- Protrusioacetabuli – 2 случая (8,3%)
- Аваскуларна некроза – 3 случая (12,4%)
- Посттравматични – 2 случая (8,3%)
- С наличие на имплант – 1 (4,2%)

Всички случаи са планирани предоперативно с помощта на конвенционален метод или дигитален с помощта на софтуерна програма. Средния период на проследяване за серията е средно 22,7 месеца. Отчитени са клиничен резултат чрез въпросници -WOMAC и Harris Hip Score, настъпили усложнения, рентгенологична картина, съвпадение на планираните и поставени размери на компонентите на ендопротезата и корекция на разликата в дължините на крайниците.

## РЕЗУЛТАТИ

Клиничният резултат, оценен с въпросници, е средно за Harris Hip Score от 37 предоперативно на 85 постоперативно, а за WOMAC съответно 37,7 и 80. Наблюдавахме следните усложнения – една ранна луксация на пациент с висока луксация, която лекувахме чрез открита репозиция, една инфекция, лекувана с двуетапна ревизия и 3 случая с постоперативна разлика повече от 1 cm. Предоперативното планиране показва съвпадение между планираните и имплантирани компоненти до един размер – 68,4% за ацетабуларния компонент, 94,4% за феморалния и 88,9% за шийката на главата. Средната предоперативна разлика е 15,3 mmSD±16,2 (0-62,9), като в серията се наблюдаваха 2 случая с разлика над 4 cm. Постоперативната разлика в дължините на крайниците е средно 5 mmSD±2,7 (1,6-13,1). На фигури 1, 2 и 3 са предста-

62,9), as in the series there were observed 2 cases with a difference more than 4 cm. The postoperative difference in the lengths of the limbs averaged 5 mmSD ± 2,7 (1,6-13,1). The figures 1, 2 and 3 are presented clinical case series.

## CONCLUSION AND DISCUSSION

With innovations in the used implants and improving the surgical techniques, the indications for hip arthroplasty expand and cases that previously were considered contraindicated or too risky today are subject to surgical treatment with endoprosthesis. In these complexed cases, the key challenges and issues facing the surgeon are: selection of approach, type of endoprosthesis components and their way of fixation, planning additional procedures and instruments and not least post-operative behavior.

The preoperative planning with templates is a necessary part of the overall planning of the procedure for standard as well as the technically difficult cases. In this series was taken account of the lower match for the acetabular component compared with earlier our serie of standard cases (6) (7), which we believe is a result of a difficult choice for the size of the components in the presence of massive osteophytes or defects of the acetabulum and restoration of the center of rotation at dysplasia. The average preoperative difference of 15,3 mm is significant, as a total of five cases were with preoperative shortening over 2 cm, and two - with a difference more than 4 cm. The average postoperative difference is of 5 mm, which we consider as a good result, given the severe pathology of the cases.

Rehabilitation and postoperative regimen must be individualized for each case, it is advisable to have a preoperative education and training. The post-operative protocol depends on factors such as age, general condition, bone quality, the type of fixation of the components and the stability of the joint. The fact that the majority of patients are relatively young and active, especially in cases of dysplasia of the hip joint, necessitates detailed discussion of surgery and giving realistic expectations.

The results of the complexed endoprosthesis are recognized as good in the presented series, but they are lower than standard cases requiring further refinement of the indications, the preoperative planning and the

вени клинични случаи от серията.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ДИСКУСИЯ

С нововъведенията при използваните импланти и подобряване на хирургическата техника, индикациите за тазобедрена артропластика се разширяват и случаи които в миналото са считани за противопоказани или твърде рискови, днес подлежат на оперативно лечение с ендопротезиране. При тези комплексни случаи основни предизвикателства и проблеми пред хирурга са: избор на достъп, вида на ендопротезните компоненти и начина им за фиксация, планиране на допълнителни процедури и инструментариум и не на последно място постоперативния режим.

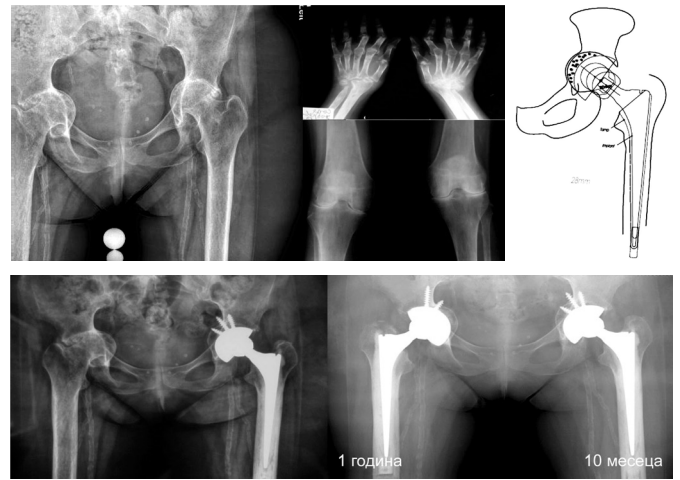
Предоперативното планиране с шаблони се явява негледима част от общото планиране на процедурата, както за стандартните, така и за тези технически трудни случаи. В тази серия се отчита по-ниско съвпадение за ацетабуларния компонент в сравнение с една по-ранна наша серия със стандартни случаи (6) (7), което смятаме, че е в резултат от по-трудната преценка за размера на компонента при наличие на масивни остеофити или дефекти на ацетабулума и възстановяване на центъра на ротация при дисплазия. Средната предоперативна разлика от 15,3 mm е значителна, като общо взет случаят със средоперативно съвпадение не над 2 cm, а два - с разлика над 4 cm. Средната постоперативна разлика е 5 mm, което отчитаме за добър резултат, предвид тежката патология на случаите.

Рехабилитацията и постоперативния режим трябва да са индивидуализирани за отделните случаи, като е препоръчително да има предоперативно обучение и подготовка. Постоперативният протокол зависи от фактори като възраст, общо състояние, качество на костта, вида на фиксацията на компонентите и стабилността на ставата.

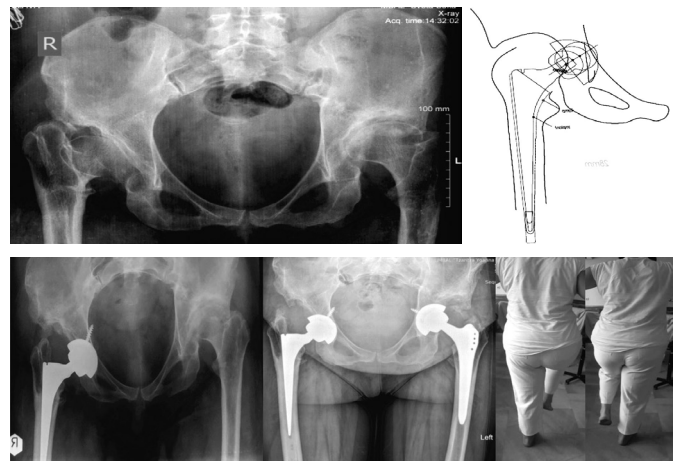
Фактът, че голяма част от пациентите са сравнително млади и активни, най-вече в случаите с дисплазия на ТБС, налага нуждата от детайлно обсъждане на оперативната интервенция и даване на реалистични очаквания.

Резултатите от КЕТБС отчитаме като

choice of surgical technique.



Фиг. 1 Жена на 50 години с Ревматоиден артрит и двустранна Протрузия на ацетабулума. Хибридна фиксация на компонентите с автоостеопластика на ацетабулума. Дигитално ПОП със съвпадение между планираните и имплантирани размери на компонентите го един размер.  
Fig. 1 Woman 50 years Rheumatoid arthritis and bilateral protrusion of the acetabulum. Hybrid fixation components with autoosteoplastic the acetabulum. Digital POP match between planned and implanted component sizes to a size.



Фигура. 2 Жена на 41 години с двустранна Дисплазия на ТБС. Дигитално ПОП. Минимална постоперативна разлика в дължините на крайниците - 7 mm. Добър клиничен резултат.  
Fig. 2 Wife of 41 years with bilateral Dysplasia of the hip joint. Digital POP. Minimum post-operative difference in the lengths of the limbs - 7 mm. Good clinical outcome.



добри в представената серия, но все пак те са по-ниски от стандартните случаи, което налага по-нататъшно прецизиране на индикациите, предоперативното планиране и избора на хирургическа техника.



Фиг. 3 Жена на 51 год. Състояние след ендопротезиране на лява ТБС с поставен висок център на ротация. Остеотомия на фемура за изравняване на дължините на крайниците.  
Fig.3 Female, age 51. Status post arthroplasty of left hip joint with acenter of rotation. Osteotomy of the femor for equal extremity lenght

## КНИГОПИС

1. Вълешков Й. Медиална протрузионна техника за ендопротезна реконструкция на ацетабулума при вроденотазобедренозаболяване при възрастни. Дисертация "Доктор", Плевен, 2015.
2. Джеров Д. Приноси в хирургичната техника при атипично тотално ендопротезиране на тазобедрената става. Дисертация „Доктор на медицинските науки“, София, 1985.
3. Йотов А. Артропластика при фрактури на ацетабулума. П. Тивчев, П. Кинов. Артропластика на тазобедрената става. София, БГКниг, 2014: 331-335.
4. Табет А., А. Йотов. Резултати и прогнози при вътрешна фиксация на фрактурите на бедрената шийка. Спешна медицина, 13(1): 16-21, 2005
5. Табет А., А. Йотов. Сравнителен анализ на късните резултати от хемиартопластиката и тоталното ендопротезиране при разместени интракапсуларни фрактури на бедрената шийка. Ортоп. Травм. 41(1): 7-11, 2005
6. Танчев ПП, Кинов П, Букарев Д, Тивчев П. Предоперативно планиране при първично ендопротезиране на тазобедрената става. ОртопТравм 2009;46(4):169-177.
7. Танчев ПП. Предоперативно планиране при първично ендопротезиране на тазобедрената става. Дисертация „Доктор“, София, 2015
8. Bayley JC, Christie MJ, Ewald FC, Kelley K. Long-term results of total hip arthroplasty in protrusio acetabuli. J Arthroplasty 1987; 2(4): 275-279.
9. Boissard S, Descamps S, Bouillet B. Complex primary total hip arthroplasty. Orthop Traumatol Surg Res. 2013;99(1Suppl):S34-42
10. Charnley J, Feagin JA. Low-friction arthroplasty in congenital subluxation of the hip. Clin Orthop 1973; (91): 98-113
11. Crowe JF et al. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am 1979; 61:15-23

## REFERENCES

1. Vuleshkov I. Medial protrusional technique for endoprosthesis reconstruction of the acetabulum in congenital hip replacement disease in adults. Dissertation "Doctor", Plevan, 2015.
2. Dzherov D. Contributions in surgical technique at atypical total endoprosthesis of the hip joint. Dissertation «Doctor of Medical Sciences», Sofia, 1985.
3. Iotov A. Arthroplasty for fractures of the acetabulum. P. Tivchev, P. Kinov. Arthroplasty of the hip. Sofia, BGKnigi, 2014: 331-335.
4. Tabet A., A. Yotov. Results and prognosis in internal fixation of fractures of the femoral neck. emergency Medicine, 13(1): 16-21, 2005
5. Tabet A., A. Iotov. Comparative analysis of late results at hemiarthroplasties and total endoprosthesis in displaced intracapsular fractures of the femoral neck. Ortop. Trauma. 41(1): 7-11, 2005
6. Tanchev PP, Kinov P, Bukarev D, Tivchev P. Preoperative planning for primary hip endoprosthesis. Ortop. Trauma 2009;46(4):169-177.
7. Tanchev PP. Preoperative planning for primary hip endoprosthesis. Dissertation "Doctor", Sofia, 2015
8. Bayley JC, Christie MJ, Ewald FC, Kelley K. Long-term results of total hip arthroplasty in protrusio acetabuli. J Arthroplasty 1987; 2(4): 275-279.
9. Boissard S, Descamps S, Bouillet B. Complex primary total hip arthroplasty. Orthop Traumatol Surg Res. 2013;99(1Suppl):S34-42
10. Charnley J, Feagin JA. Low-friction arthroplasty in congenital subluxation of the hip. Clin Orthop 1973; (91): 98-113
11. Crowe JF et al. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am 1979; 61:15-23
12. Dargel J, Oppermann J, Brüggemann G, Eysel P. Dislocation



12. Dargel J, Oppermann J, Brüggemann G, Eysel P. Dislocation following Total Hip Replacement. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111(51-52): 884-90.
  13. Desai AS, Dramis A, Board TN. Leg length discrepancy after total hip arthroplasty: a review of literature. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013; 6(4): 336-341
  14. Fottner A, Peter CV, Schmidutz F, Wanke-Jellinek L, Schröder C, Mazoochian F. Biomechanical evaluation of different offset versions of a cementless hip prosthesis by 3-dimensional measurement of micromotions. *Clin Biomech* 2011; 26(8): 830 - 5
  15. Goyal N, Hozack WJ. Neck-modular femoral stems for total hip arthroplasty. *Surg Technol Int* 2010; 20: 309 -13
  16. Harkess J. Arthroplasty of the Hip. In: Canale ST, ed. *Campbell's Operative Orthopaedics*. St. Louis, C.V. Mosby; 2003: 318-482
  17. Hartofilakidis G et al. Congenital hip disease in adults. Classification of acetabular deficiencies and operative treatment with acetabuloplasty combined with total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1996; 78A:683-692
  18. Hartofilakidis G, Karachalios T. Total hip arthroplasty for congenital hip disease. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86(2): 242-250
  19. Herman KA, Highcock AJ, Moorehead JD, Scott SJ. A comparison of leg length and femoral offset discrepancies in hip resurfacing, large head metal-on-metal and conventional total hip replacement: a case series. *J Orthop Surg Res* 2011; 6(1): 65.
  20. Kerboull M, Hamadouche M, Kerboull L. Total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental hip dysplasia: a long-term follow-up study. *J Arthroplasty* 2001; 16 (Suppl 1): 170-176.
  21. Marya SKS. Complex primary total hip replacement. Jaypee Brothers Medical Publishers. 2012, New Delhi.
  22. Mayo KA. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum. Results in 163 fractures. *Clin Orthop* 1994; 305:31-7
  23. Pavavilainen T et al. Cementless total replacement for severely dysplastic or dislocated hips. *J Bone Joint Surg* 1997; 2B: 205-211.
  24. Sathappan S, Strauss E, Ginat DI, Upasani V, Di Cesare P. Surgical challenges in complex primary total hip arthroplasty. *Am J Orthop* 2007; 36(10):534-541
  25. Urban JA, Garvin KL. Infection after total hip arthroplasty. *Curr Opin Orthop* 2001; 64-70
- Following Total Hip Replacement. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111(51-52): 884-90.
  13. Desai AS, Dramis A, Board TN. Leg length discrepancy after total hip arthroplasty: a review of literature. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013; 6(4): 336-341
  14. Fottner A, Peter CV, Schmidutz F, Wanke-Jellinek L, Schröder C, Mazoochian F. Biomechanical evaluation of different offset versions of a cementless hip prosthesis by 3-dimensional measurement of micromotions. *Clin Biomech* 2011; 26(8): 830 - 5
  15. Goyal N, Hozack WJ. Neck-modular femoral stems for total hip arthroplasty. *Surg Technol Int* 2010; 20: 309 -13
  16. Harkess J. Arthroplasty of the Hip. In: Canale ST, ed. *Campbell's Operative Orthopaedics*. St. Louis, C.V. Mosby; 2003: 318-482
  17. Hartofilakidis G et al. Congenital hip disease in adults. Classification of acetabular deficiencies and operative treatment with acetabuloplasty combined with total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1996; 78A:683-692
  18. Hartofilakidis G, Karachalios T. Total hip arthroplasty for congenital hip disease. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86(2): 242-250
  19. Herman KA, Highcock AJ, Moorehead JD, Scott SJ. A comparison of leg length and femoral offset discrepancies in hip resurfacing, large head metal-on-metal and conventional total hip replacement: a case series. *J Orthop Surg Res* 2011; 6(1): 65.
  20. Kerboull M, Hamadouche M, Kerboull L. Total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental hip dysplasia: a long-term follow-up study. *J Arthroplasty* 2001; 16 (Suppl 1): 170-176.
  21. Marya SKS. Complex primary total hip replacement. Jaypee Brothers Medical Publishers. 2012, New Delhi.
  22. Mayo KA. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum. Results in 163 fractures. *Clin Orthop* 1994; 305:31-7
  23. Pavavilainen T et al. Cementless total replacement for severely dysplastic or dislocated hips. *J Bone Joint Surg* 1997; 2B: 205-211.
  24. Sathappan S, Strauss E, Ginat DI, Upasani V, Di Cesare P. Surgical challenges in complex primary total hip arthroplasty. *Am J Orthop* 2007; 36(10):534-541
  25. Urban JA, Garvin KL. Infection after total hip arthroplasty. *Curr Opin Orthop* 2001; 64-70

## АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

ПП Танчев

Клиника по Ортопедия и Травматология

УМБАЛ Царица Йоанна - ИСУЛ

1527, София ул. Бяло море 8

тел.: +3592 9432170

www.isul.eu

## ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

PP Tanchev

University Hospital "Tsaritsa Yoanna"

Department of Orthopaedics and Traumatology

"Byalo more" str. № 8 Sofia 1527

Tel: +3592 9432170

www.isul.eu

**РАННА РЕХАБИЛИТАЦИЯ СЛЕД РЕВИЗИОННО ПРОТЕЗИРАНЕ НА  
ТАЗОБЕДРЕНА СТАВА. ПРИНЦИПИ И ПОВЕДЕНИЕ**

Д. Хагжиев, Б. Антонов, Л. Цветанов, П. Кинов

УМБАЛ "Царица Йоанна - ИСУЛ

**EARLY REHABILITATION AFTER REVISION OF HIP PROSTHESIS.  
PRINCIPLES AND PRACTICE**

Hadzhiev D., Antonov B., Tsvetanov L., Kinov P.

University Hospital "Tsaritsa Yoanna – ISUL", Sofia, Bulgaria

**РЕЗЮМЕ**

**ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО:** Да се опишат приложените от нас методи на рехабилитация в зависимост от вида на ревизионната интервенция и да се проследи ефектът от тях в клинични условия.

**МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ:** Изследвани са 158 пациента (77 жени, 81 мъже) на средна възраст 64.1г., подложени на ревизионно протезиране в Клиниката по Ортопедия и травматология към УМБАЛ "Царица Йоанна - ИСУЛ" – София в периода м. януари 2010 г. – м. януари 2016 г. Причини за оперативно лечение са инфекции (25), перипротезни фрактури (25), луксации (7), асептично разхлабване (101). При всички е приложена методика на ранна рехабилитация строго съобразена с вида на оперативната интервенция. Методи за оценка – Harris hip score, WOMAC, VAS.

**РЕЗУЛТАТИ:** При 98,7% от пациентите бе регистрирано подобрение в обективните и субективни методи на оценка. От тях най – малък ръст на показателите сравнени предоперативно и в деня на дехоспитализация, заемат пациентите с временни ендопротези (spacer) и тези с рецидивиращи луксации – поради нуждата от по – продължителен период на възстановяване и ограниченията в мобилността на пациентите, които биват налагани в първите седмици след операцията. Най – висок е ръстът на подобрение в първите следоперативни дни при пациентите с ревизионно протезиране по повод перипротезни фрактури. Не бяха отчетени усложнения настъпили в следствие на рехабилитацията.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** Приложените методи на рехабилитация и следоперативно поведение при пациентите с ревизионно протезиране на

**ABSTRACT**

**AIM:** To evaluate the methods of rehabilitation applied at our department in respect to the type of revision intervention performed and to follow up their effect in the clinical practice.

**MATERIALS AND METHODS:** Total of 158 patients were evaluated (77 female, 81 male) who had undergone revision of hip prosthesis at the Dept. of Orthopaedics and Traumatology at University Hospital "Tsaritsa Yoanna – ISUL" in Sofia between January 2010 and January 2016. The average age was 64.1 years. The indications for the operative treatment were infections (25), peri-prosthetic fractures (25), luxations (7), aseptic loosening (101). For all patients the applied method for early rehabilitation was dependent on the type of the operative procedure. The evaluation methods used were Harris hip score, WOMAC, and VAS.

**RESULTS:** In 98.7% of the patients there was an improvement in both the objective and subjective evaluation scores. Among them the least improvement scores (between the preoperative and at the day of discharge) were registered for the patients with temporary endoprosthesis (spacer) and for those with recurrent luxations – due to the need for prolonged recovery period and the restrictions in patients' mobility, which are being prescribed for the first weeks after the operation. The highest improvement scores during the initial postoperative days were registered for the patients with revision of the prostheses due to peri-prosthetic fractures. There were no complications arising as a consequence of the rehabilitation itself.

**CONCLUSIONS:** The applied methods of rehabilitation and postoperative attitude for patients who

тазобедрената става, осъществени в екипна работа с хирурга, са от решаващо значение за добрия изход от лечението. Стриктното и съзнателно спазване на следоперативния протокол от страна на пациента е важен фактор в превенцията на следоперативните усложнения.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Ендопротезирането на тазобедрена става е една от най успешните интервенции на нашия век. Тя дава възможност на милиони хора с артрозна болест да се движат свободно и без болка. Но като всяка небиологична структура и ендопротезата има определен живот. С течение на времето в процеса на експлоатацията и поради различни причини се налага нейната смяна. Най - често причини водещи до нуждата от ревизионно протезиране са асептичното разхлабване, инфекциите, перипротезни фрактури. В процеса на работа тези пациенти изправят лекуващия екип пред редица трудности и предизвикателства като оперативен достъп, контрактури, гължина на крайника - разлики, цикампикси, сраствания, увредени - морбидни пациенти, проблемна фиксация, 8 -10 пъти по-висок риск от луксация. Също така специално внимание изискват съпътстващите: анемия - в следствие на гългите и често многобройни предхождащи операции, съдови - усложнен локален статус, затруднена трофика на раната и крайника -ХВН, обезболяване - адекватно и навременно, постелен режим - протекция на крайника в абдукция и при липса на ротационен стрес. За цел на нашето изследване си поставихме.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Контингентът ни включва 158 пациента на средна възраст 64.1 г. (77 мъже и 81 жени). Всички бяха оперирани в клиниката по ортопедия и травматология на УМБАЛ "Царица Йоанна" в периода 2011 - 2016 г. Причини за ревизионно протезиране при тях бяха асептично разхлабване (101), фрактури (25), инфекции (25), луксации (7).

Следоперативния рехабилитационен протокол включваше: ранна вертикализация (при адекватно и навременно обезболяване) - на първия следоперативен ден със частично натоварване (20-30 kg), изометрични мускулни контракции (3:3сек) - след 3-тия следоперативен час, механотерапия - СРМ, активни упражнения за бедрена и седалищна мускулатура от облекчено изходно положение,

have undergone a revision of the hip prosthesis, in a team-collaboration with the orthopaedic surgeons, are of crucial importance for the good therapeutic outcome. The strict and deliberate follow-up of the postoperative protocol from the patients' side is an important factor for the prevention of the postoperative complications.

## INTRODUCTION

Endoprosthesis of the hip joint is one of the most successful interventions of this century. It enables millions of people with arthrosis to move freely and without pain. But like any non-organic structure the prosthesis as well has a certain life. Over time, the process of operation and for various reasons has its need for revision. The most - common causes leading to revision of the prosthesis are aseptic loosening, infection, periprosthetic fractures. In the process these patients face the medical team with a number of difficulties and challenges such as operational approach, contractures, limb length - differences, scars, adhesions, impaired - morbid patients, problematic fixation, 8 to 10 times higher risk of dislocation. Also, a special attention require accompanying: anemia - a result of long and often multiple prior operations, vascular - complicated local status, difficult trophic of the wound and limb - CVI, analgesia - adequate and timely, bed rest - protection of the limb in abduction and lack of rotational stress. As an aim of our study we set ourselves to describe the applied by us methods of rehabilitation and follow their effect in clinical settings.

## MATERIAL AND METHODS

Our contingent includes 158 patients at an average age of 64.1y. (77 men and 81 women). All were operated in the clinic of orthopedics and traumatology of the University Hospital "Carica Ioanna" in the period 2011 - 2016. Reasons for a revisionary prosthetics were aseptic loosening (101), fractures (25), infections (25), dislocations (7).

The postoperative rehabilitation protocol included: early verticalisation (with adequate and timely analgesia) - the first postoperative day with partial load (20-30 kg), isometric muscle contractions (3: 3s) - after the third postoperative hour physical therapy - CPM, active exercises of the femoral and gluteal muscles of relief

упражнения за ТБС в безболезнен обем на движение - активно асистирани, обучение в преместване в леглото, заемане на седеж и ходене с помощни средства при избягване на противопоказаните движения и щадящ режим. Важна част от лечението и рехабилитацията при тези пациенти е профилактиката на усложненията - при определени случаи - абдукционна ортеза (45 дни) за предпазване от луксации (Фиг.1), при някои разширени остеотомии и опасност от несрастване, проблемна фиксация - постелен режим 3-5 дни в абдукция (антиротаторна обувка) (Фиг. 2).



Фиг.1 Fig.1

## РЕЗУЛТАТИ

При 98,7% от пациентите бе регистрирано подобрене в обективните и субективни методи на оценка. От тях най - малък ръст на показателите сравнени предоперативно и в деня на дехоспитализация, заемат пациентите с временни ендопротези (spacer) и тези с рецидивирани луксации - поради нуждата от по - продължителен период на възстановяване и ограниченията в мобилността на пациентите, които биват налагани в първите седмици след операцията. Най - висок е ръстът на подобрене в първите следоперативни дни при пациентите с ревизионно протезиране по повод перипротезни фрактури.

Субективното изследване за болка по VAS отчете най - добро повлияване сравнено пред и постоперативно при групата с перипротезни фрактури - средно с 3.5 пункта, последвани от

starting position exercises for the hip joint in painless range of motion - actively assisted training in moving in bed, taking seated position and walking with aids in the avoidance of adverse movements and light regime. An important part of the treatment and rehabilitation in these patients is the prevention of complications - in certain cases - abduction orthosis (45 days) to prevent dislocations (Fig.1) in some extended osteotomies and a risk of nonunion, problematic fixation - bed rest 3-5 days in abduction (antirrotatory boot) (Fig.2).



Фиг.2 Fig.2

## RESULTS

In 98.7% of patients had registered improvement in objective and subjective methods of assessment. Of them with the least increase in performance compared preoperatively and on the day of hospital discharge, are the patients with temporary endoprosthesis (spacer) and those with recurrent dislocations - for reasons of -prolonged recovery period and restrictions on patient mobility, which are imposed in the first weeks after surgery. Highest improvement in the first postoperative days is in patients with revisionary prosthesis on the occasion of periprosthetic fractures.

The subjective study over pain VAS reported best response compared pre- and postoperatively in the group with periprosthetic fractures - an average of 3.5 points, followed by those with dislocations (1.8). Largest postoperative discomfort experienced patients with



тези с луксации (1.8). Най – голям следоперативен гискомфорт изпитват пациентите със спейсър. (-1.4). Най – добър следоперативен Womac score имат пациентите с перипротезни фрактури (96), последвани от тези с луксации (89.3) и с асептично разхлабване (72.7). Harris hip score – запазва се същата закономерност 78.4 асептично разхлабване, 77.1 луксации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приложените методи на рехабилитация и следоперативно поведение при пациентите с ревизионно протезиране на тазобедрената става, осъществени в екипна работа с хирурга, са от решаващо значение за добрия изход от лечението. Структурното и съзнателно спазване на следоперативния протокол от страна на пациента е важен фактор в превенцията на следоперативните усложнения.

## КНИГОПИС

1. Кинов П (2007) Асептично разхлабване на тазобедрената артропластика. Дисертация. София
2. Ташева Р (2014) Кинезитерапия след ревизионна тазобедрена артропластика. Артропластика на тазобедрената става, Тивчев П, Кинов П
3. Boonstra MC et al (2011) BW - Physical therapy, ptjournal. apta.org
4. Yeung T et al (2010) Factors influencing inpatient rehabilitation length of stay following revision hip replacements: a retrospective study
5. Prokopetz JZ et al Risk factors for revision of primary total hip arthroplasty: a systematic review
6. Engelbrecht DJ et al (1990) Long – term results of revision total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg.
7. Pellicci JJ et al (1985) long –term results of revision total hip replacement. A follow - up report . J Bone Joint Surg.

spacer. (-1.4). The highest postoperative Womac score have patients with periprosthetic fractures (96), followed by those with dislocations (89.3) and aseptic loosening (72.7). Harris hip score - retains the same regularity 78.4 aseptic loosening, dislocation 77.1

## CONCLUSION

The applied methods of rehabilitation and post-operative behavior in patients with revisionary hip replacement performed in teamwork with the surgeon, are crucial for a good outcome. Strict and conscious adherence to postoperative protocol of the patient is an important factor in the prevention of postoperative complications.

## REFERENCES

1. Kinov P (2007) Aseptic loosening of total hip arthroplasty. Dissertation. Sofia
2. Tasheva P (2014) Therapy after revision hip arthroplasty. Arthroplasty of the hip, Tivchev P, Kinov P
3. Boonstra MC et al (2011) BW - Physical therapy, ptjournal. apta.org
4. Yeung T et al (2010) Factors influencing inpatient rehabilitation length of stay following revision hip replacements: a retrospective study
5. Prokopetz JZ et al Risk factors for revision of primary total hip arthroplasty: a systematic review
6. Engelbrecht DJ et al (1990) Long – term results of revision total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg.
7. Pellicci JJ et al (1985) long –term results of revision total hip replacement. A follow - up report. J Bone Joint Surg.

АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ  
Д. Хагжиев  
УМБАЛ Царица Йоанна - ИСУЛ  
Клиника по Ортопедия и Травматология  
1527, София ул. Бяло море 8  
тел.: +3592 9432170  
www.isul.eu

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE  
Hadzhiev D.  
University Hospital "Tsaritsa Yoanna"  
Department of Orthopaedics and Traumatology  
"Byalo more" str. № 8 Sofia 1527  
Tel: +3592 9432170  
www.isul.eu

**РАННА КИНЕЗИТЕРАПИЯ ПРИ ПАЦИЕНТИ С УНИКОНДИЛНА КОЛЯННА ПРОТЕЗА**Д. Хагжиев, В. Стоянов, П. Кинов  
УМБАЛ "Царица Йоанна" - ИСУЛ**EARLY PHYSICAL THERAPY IN PATIENTS WITH UNICONDYLAR KNEE REPLACEMENT**D. Hadzhiev, V. Stoyanov, P. Kinov  
University Hospital " Queen Jiovanna" - Sofia**РЕЗЮМЕ**

**ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО:** Поставихме си за целта приложим протокол за ранна кинезитерапия при пациенти, подложени на мининвазивна оперативна интервенция - уникондилно колянно протезиране и да установим степента на възстановяването им през първите 6 следоперативни дни.

**МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ:** Обект на изследването бяха 30 пациента с уникондилна колянна ендопротеза (29 медуална, 1 латерална), оперирани в Клиниката по Ортопедия и травматология към УМБАЛ "Царица Йоанна - ИСУЛ" - гр. София в периода мес. януари 2011 - мес. април 2016 год. При пациентите оперирани до мес. юни 2015 год. (20) рехабилитацията започваше на 2 следоперативен ден след свалянето на дренажа. При останалите 10 пациента оперирани след мес. юни 2015 год., рехабилитацията стартираше след 3-тия следоперативен час. За обективизиране резултатите от проведеното наблюдение използвахме: VAS, ILOA (IOWA Level of Assistance Scale) - за определяне степента на помощ и Knee society score (KSS).

**РЕЗУЛТАТИ:** Резултатите отчетени на 6-ти следоперативен ден показват преимущество за групата от пациенти започнали рехабилитация в деня на операцията по отношение на активния обем на движение в колянна става и по-ниски показатели по VAS. И двете групи показват отлични показатели по отношение на придвижване и самообслужване.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** Уникондилното ендопротезиране на колянна става е оперативен метод

**ABSTRACT**

**CONCLUSIONS:** Unicondylar knee replacement is a surgical method of treatment that preserves the biomechanics of the joint and with combination of properly selected protocol for early postoperative physical therapy enables rapid recovery of patients and significantly improve their quality of life . Early initiation of rehabilitation has its advantages in terms of painless recovery postoperative range of motion , ADL, early hospital discharge.

**INTRODUCTION:** Unicondylar knee endoprosthesis is replacing only the damaged part of the knee, while maintaining the related ligaments apparatus and the rest of the cartilage surface. It is suitable for patients with involvement of one of the compartments of the knee joint - mainly medial or lateral.

**ADVANTAGES:** better and more rapid rehabilitation with a greater range of motion postoperatively more gentle operation of TKE - low blood loss, short operation time, maintaining bone, ligaments preserving apparatus and the opposite compartment → biomechanics of the knee. The indications for unicondylar prosthesis include medium to large activity of patients aged > 40 years., BMI <30 PKV intact, <10 ° varus deformation <10 ° flexion contracture.

The aim of the study was to apply the protocol for early physical therapy in patients undergoing mini invasive surgery - unicondylar knee replacement and to report the extent of the rehabilitation in their first 6 postoperative days.

на лечение, който запазва биомеханиката на ставата и в комбинация с правилно съставен и проведен протокол за ранна следоперативна кинезитерапия позволява бързото възстановяване на пациентите и значително подобряване качеството им на живот. По – ранното започване на рехабилитацията би могло да има своите преимущества по отношение безболезненото възстановяване обема на движение.

**Въведение.** Уникондилното колянno ендo-протезиране е заместване само на увредената част на колянното, като се запазват връзковия апарат и останалата част от хрущялната повърхност. Подходящо е при пациенти със засягане на един от компартментите на колянната става – главно медиален или латерален.

**Предимства** - по-добра и бърза рехабилитация с по-голям обем на движение постоперативно, по-щадяща операция от ТКЕ – ниска кръвозагуба, кратко оперативно време, запазване на костта, запазване на връзковия апарат и срещуположния компартмент → биомеханиката на колянното. Индикациите за уникаондилно протезиране включват средно до голяма активност на пациента, възраст > 40г., BMI < 30, интактна ПКВ, < 10° варусна деформация, < 10° флексионна контрактура.

Целта на изследването бе да приложим протокол за ранна кинезитерапия при пациенти, подложени на мининвазивна оперативна интервенция - уникаондилно колянno протезиране и да отчетем степента на възстановяването им в първите 6 следоперативни дни.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В настоящото проучване бяха включени 30 пациента (ср. възраст -65,6 год.) с уникаондилна колянна ендoпротеза (29 медиална, 1 латерална), оперирани в Клиниката по Ортопедия и травматология към УМБАЛ “Царица Йоанна – ИСУЛ” – гр. София в периода м. януари 2011 - м. април 2016 год. Пациентите бяха разпределени в две групи – 20 пациента (гр. А) оперирани до м. Юни 2015 г. започваха рехабилитация на 2 следоперативен ден а останалите 10 пациента (гр. Б) – оперирани след м.юни 2015 г. започваха рехабилитация след 3- ти следоперативен час.

Методиката на кинезитерапия включваше

## MATERIAL AND METHODS

This study included 30 patients (avg. Age -65.6 yr.) With unicondylar knee endoprosthesis (29 medial, lateral 1) operated in the Department of Orthopedics and Traumatology, University Hospital “Carica Ioana - ISUL” - c. Sofia period m. January 2011 - m. April 2016 Patients were divided into two groups - 20 patients (group A) operated by June 2015. They began rehabilitation on postoperative day 2 and the remaining 10 patients (Gr.B) - operated since June 2015. They started rehabilitation after 3rd postoperative hour.

The methodology of physical therapy included – initiation of the rehabilitation after third postoperative hour (gr. B) - breathing exercises, gentle drainage massage on the thigh muscles, physical therapy - apparatus for continuous passive motion (Figure 1), isometric workout thigh and seat muscles active exercises for the lower limbs (symmetrical on both feet) exercises relieved starting position and antigravity, analytical gymnastics. **The second postoperative day** – extraction of the drainage, verticalisation and walking with an aid (until resolution of pain symptoms). **3-6 postoperative day** - include exercises in closed kinetic chain of standing and seating, veloexercises (Fig. 2) training up and down stairs, for OD and balance of knee exercises with elastic band (isometric mode) - balance knee, analytical exercises with an elastic band.



Фиг.1 Fig.1

-стартиране на рехабилитацията след 3 следоперативен час (гр. Б) – дихателна гимнастика, лек отточен масаж на бедрената мускулатура, механотерапия – апарат за продължително пасивно движение (фиг.1), изометрична тренировка за бедрена и седалищна мускулатура, активни упражнения за долните крайници (симетрични и за двата крака), упражнения от облекчено изходно положение и антигравитационни, аналитична гимнастика. **2 – ри следоперативен ден** – сваляне на дренажа, вертикализация и ходене с едно помощно средство (до отшумяване на болковата симптоматика). **3 – 6 следоперативен ден** – включване на упражнения в затворена кинетична верига от стоеж и седеж, велотренировка (фиг. 2), обучение в качване и слизане по стълби, работа за ОД и баланс на коляното. Упражнения с еластична лента (изометричен режим) – за баланс на коляното, аналитични упражнения с еластична лента.

## РЕЗУЛТАТИ

При проследяване на болката по VAS бе отчетено значително намаляване на болката и при двете групи измерено на 1-ви и 6-ти следоперативен ден – средно с 3.2 пункта. По-ниски стойности (на 1 и 6 ден) имат пациентите от гр. Б - средно с около 1.1 пункта. Тестуването степенята на независимост по IOWA Level of Assistance Scale отчете високо ниво на независимост и при двете групи – средно 2.2 на 1 ден и 1.3 на 6-ти следоперативен ден. Средния Knee Society Score е 83.4 при гр.А и 88.5 при гр.Б .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уникондилното ендопротезиране на колянна става е оперативен метод на лечение, който запазва биомеханиката на ставата и в комбинация с правилно съставен и проведен протокол за ранна следоперативна кинезитерапия позволява бързото възстановяване на пациентите и значително подобряване качеството им на живот. По-ранното започване на рехабилитацията би могло да има своите преимущества по отношение безболезненото възстановяване обема на движение, ДЕЖ и ранното дехоспитализиране.



Фиг.2 Fig.2

## RESULTS

Examining the pain by VAS was reported a significant reduction in pain in both groups measured on the first and sixth postoperative day - an average of 3.2 points. By - low (1 and 6 days) have patients Gr.B - an average of 1.1 points. Testing degree of independence IOWA Level of Assistance Scale reported a high level of independence in both groups - an average of 2.2 on day 1 and 1.3 on the sixth postoperative day. Average Knee Society Score was 83.4 in expenditure group and 88.5 in Gr.B.

## CONCLUSION

Unicondylar knee endoprosthesis is an operational method of treatment that preserves the biomechanics of the joint and in combination with properly drawn up and carried out a protocol for early postoperative physical therapy enables rapid recovery of patients and significantly improve their quality of life. By - early initiation of rehabilitation could have its advantages in terms of painless recovery volume of traffic, DEJ and early discharge.



## КНИГОПИС

1. Аспарухов А, Иванов И, Андон П. Уникондилно ендопротезиране на коляното – как да го направим по-надеждно? 6-та годишна международна конференция на БОТА и 9-та годишна международна конференция на БДАСТ по патология на коляното и нови тенденции в колянното ендопротезиране. Ривиера Холидей Клуб, Варна, 29-31.05.2014.
2. Кожухаров В. Частично колянн ендопротезиране. Ортоп травм 2005; 42(4):157-61
3. Карамитев С, Ставрев В, Чифизаров А. Частичното колянн ендопротезиране - метод на избор при пациенти с уникомпарментална остеоартроза на колянната. Ортоп Травм 2012; 50(4):155-161.
4. Кинов П, Стоянов В. Лечение на началната гонартроза – уникондилно ендопротезиране. Медицина и спорт. 2015; 3-4:4-9.
5. Argenson JN, Chevrol-Benkedache Y, Aubaniac JM. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement: a three to ten-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am 2002; 84(12):2235-2239.
6. Argenson JN, Blanc G, Aubaniac JM, Parratte S. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement: a concise follow-up, at a mean of twenty years, of a previous report. J Bone Joint Surg Am 2013; 95(10):905-9.
7. Artz N, Elvers KT, Lowe CM, Sackley C, Jepson P, Beswick AD. Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskeletal Disorders 2015 Feb 7;16(15):Epub
8. Kozinn SC, Scott R. Unicompartmental knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1989; 71(1):145-150.
9. Kurtz SM. The origins and adaptations of UHMWPE for knee replacement, Biomaterials Handbook, Chapter 7, Marcel Dekker, Inc. 1995.
10. Marmor L. The modular knee. ClinOrthopRelat Res1973; (94): 242-8.
11. Svard UC, Price AJ. Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. A survival analysis of an independent series. J Bone Joint Surg Br 2001; 83(2):191-194.

## REFERENCES

1. Asparuhov A, Ivanov I, Andon P. unicompartmental knee endoprosthesis - how to make it more reliable? 6th Annual International Conference of BOTA and 9th Annual International Conference of BDAST over pathology of the knee and new trends in knee replacement surgery. Riviera Holiday Club, Varna, 29-31.05.2014..
2. Kozuharov V. Partial knee endoprosthesis. Ortop. Traum. 2005; 42(4):157-61
3. Karamitev S, Stavrev V, Chifligarov A. Partial knee endoprosthesis - method of choice in patients with unicompartment osteoarthritis of the knee. Ortop. Trauma. 2012; 50(4):155-161.
4. Kinov P., Stoianov V. Treatment of the initial gonarthrosis – unicompartmental endoprosthesis. Medicine and sports. 2015; 3-4:4-9.
5. Argenson JN, Chevrol-Benkedache Y, Aubaniac JM. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement: a three to ten-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am 2002; 84(12):2235-2239.
6. Argenson JN, Blanc G, Aubaniac JM, Parratte S. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement: a concise follow-up, at a mean of twenty years, of a previous report. J Bone Joint Surg Am 2013; 95(10):905-9.
7. Artz N, Elvers KT, Lowe CM, Sackley C, Jepson P, Beswick AD. Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskeletal Disorders 2015 Feb 7;16(15):Epub
8. Kozinn SC, Scott R. Unicompartmental knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1989; 71(1):145-150.
9. Kurtz SM. The origins and adaptations of UHMWPE for knee replacement, Biomaterials Handbook, Chapter 7, Marcel Dekker, Inc. 1995.
10. Marmor L. The modular knee. ClinOrthopRelat Res1973; (94): 242-8.
11. Svard UC, Price AJ. Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. A survival analysis of an independent series. J Bone Joint Surg Br 2001; 83(2):191-194.

## АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

Д. Хаджиев  
 УМБАЛ Царица Йоанна - ИСУЛ  
 1527, София ул. Бяло море 8  
 тел.: +3592 9432170  
 www.isul.eu

## ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

Hadzhiev D.  
 University Hospital "Tsaritsa Yoanna"  
 "Byalo more" str. № 8 Sofia 1527  
 Tel: +3592 9432170  
 www.isul.eu

## СРЕДНОСРОЧНИ РЕЗУЛТАТИ СЛЕД АДАМС ПРОЦЕДУРА ПРИ ХРОНИЧНА ПОСТТРАВМАТИЧНА НЕСТАБИЛНОСТ НА ДИСТАЛНАТА РАДИОУЛНАРНА СТАВА

Ганчев Г., Пенев Пр., Райков Д.  
Катедра по Ортопедия и Травматология,  
Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“ - Варна

## MEDIUM-TERM RESULTS AFTER ADAMS PROCEDURE AFTER CHRONIC POST TRAUMATIC INSTABILITY OF THE DISTAL RADIOULNAR JOINT

Ganchev G., Penev Pr., Raykov D.  
Clinic of Orthopedics and Traumatology,  
Medical university "Prof. d-r Paraskev Stoyanov" – Varna

### РЕЗЮМЕ

**ВЪВЕДЕНИЕ:** Нестабилността на дисталната радиоулнарна става (DRUJ) настъпва обикновено след травма – особено след дистални фрактури на радиуса и увреждания настъпили при изолирана хипер пронация и екстензия на гривнената става, като по този начин се уврежда триангуларният фиброхрущялен комплекс (TFCC). Нестабилността на DRUJ се характеризира с воларна и дорзална сублуксация на улнарната глава, загуба на ротация, болка в гривнената става. Съществуват различни оперативни процедури, съобразени със степента на увреда на TFCC – от парциална реконструкция на улнарната глава, дистална радиоулнарна артродеза до реконструкция на TFCC. Мекотъканните реконструктивни процедури са показани в случаите когато TFCC не може да се възстанови.

**ЦЕЛ:** Целта на работата е да се представят средносрочни резултати след техника на Адамс при нестабилност на DRUJ.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ:** През периода 2011 – 2014 г. в Клиника по Ортопедия и Травматология в МБАЛ „Св. Анна“ Варна, са оперирани 14 пациента с нестабилност на DRUJ с техника по Адамс.

**РЕЗУЛТАТИ:** Антеропостериорен стрес тест е направен на шестия месец и на първата година от оперативната интервенция, като при 13 е нормален, при един се наблюдава лекостепенна сублуксация (I степен), без да

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Instability of the distal radioulnar joint (DRUJ) usually occurs after trauma - especially after a distal radial fractures and damage occurred in isolated hyper pronation and extension of the wrist, thereby damaging the triangular fibrocartilage complex (TFCC). This instability of the DRUJ is characterized by volar and dorsal subluxation of the ulnar head, loss of rotation, wrist pain. There are various surgical procedures tailored to the degree of damage to the TFCC, from partial reconstruction of the ulnar head, distal radioulnar arthrodesis to reconstruction of the TFCC. A soft tissue reconstructive procedure is indicated when the TFCC is irreparable and the sigmoid notch is competent.

**OBJECTIVE:** The aim of the study is to present medium-term results after Adams procedure for instability of the distal radioulnar joint.

**MATERIALS AND METHODS:** During the period 2011 – 2014y. Clinic of Orthopedics and Traumatology in University hospital “St. Ann” Varna, were operated 14 patients (with instability of the DRUJ ) with Adams procedure.

**RESULTS:** Anteroposterior stress test performed at the 6th month and first year after surgical treatment showed normal in 13 patients, mild laxity in 1 patient, and none residual subluxation. The average Modified Mayo Wrist Score was 95.6; there were 13 excellent and one 1 good case.

сме наблюдавали остатъчна сублуксация. Средната стойност на Modified Mayo Wrist Score е 95.6 точки; при 13 пациента резултатите са различни, а при един добър.

**Заклучение:** Лигаментарната реконструкция е ефективен метод за лечение на посттравматичната нестабилност на DRUJ. В случаите без деформация на радиуса и артрит на DRUJ, техниката на Adams е метод на избор за възстановяване на дисталната радиоулнарна стабилност.

**КЛЮЧОВИ ДУМИ:** Дистална радиоулнарна става (DRUJ); Триангуларен фиброхрущялен комплекс (TFCC); Нестабилност; Техника на Адамс

## ВЪВЕДЕНИЕ

Стабилността на дисталната радиоулнарна става се дължи на костната архитектура и мекотъканна компонента като TFCC, ставната капсула и прилежащите сухожилия и мускули. Фрактурите на дисталният радиус и на *proc. styloideus ulnae*, съчетани с изолирана хиперпронация и екстензия на гривнената става могат да доведат до увреда на различни компоненти на TFCC, което да доведе до нестабилност на DRUJ. Съществуват индиректни техники за възстановяване на стабилността като тенодеза с използването на сухожилията на флексор карпи улнарис или екстензор карпи улнарис<sup>1</sup>. Тези неанатомични методи не винаги могат да възстановят напълно мобилността на DRUJ, поради което анатомичните техники са по-предпочитани. Adams и Berger<sup>2</sup> през 2002 година представят клинични резултати от анатомична техника в случаите при които не може да се възстанови TFCC.

**Цел:** Целта на работата е да се представят средносрочни резултати след техника на Адамс при посттравматична нестабилност на DRUJ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2011 - 2014 г. в Клиника по Ортопедия и Травматология в МБАЛ „Св. Анна“ Варна, са оперирани 14 пациента по техниката на Адамс с нестабилност на DRUJ. Всички пациенти са класифицирани като IV степен по класификацията на Mathoulin<sup>3</sup>, при които се наблюдава разкъсване

**Conclusion:** Ligament reconstruction is thought to be an effective procedure for treating posttraumatic DRUJ instability. In cases without malunion of the radius and DRUJ arthritis, Adams procedure is recommended to restore distal radioulnar joint stability.

**KEYWORDS:** Distal radioulnar joint (DRUJ); Triangular fibrocartilage complex (TFCC); Instability; Adams procedure

## INTRODUCTION

The stability of the distal radioulnar joint it is due to bone architecture and soft tissue components such as TFCC, joint capsule and surrounding ligaments and muscles. Fractures of the distal radius and *Proc. styloideus ulnae*, combined with isolated hyperpronation and extension of the wrist can lead to damage to various components of the TFCC, which lead to instability of the DRUJ. There are indirect techniques to restore the stability as tenodesa using the tendons of flexor Carpi ulnaris or extensor Carpi ulnaris<sup>1</sup>. These nonanatomical methods can not always recover completely the mobility of the DRUJ, therefore anatomical techniques are - preferred. Adams and Berger<sup>2</sup> in 2002 presented clinical results from anatomical technique in cases in which TFCC can not recover.

**Goal:** The goal of the work is to provide medium-term results after Adams technique with posttraumatic instability of DRUJ.

## MATERIAL AND METHODS

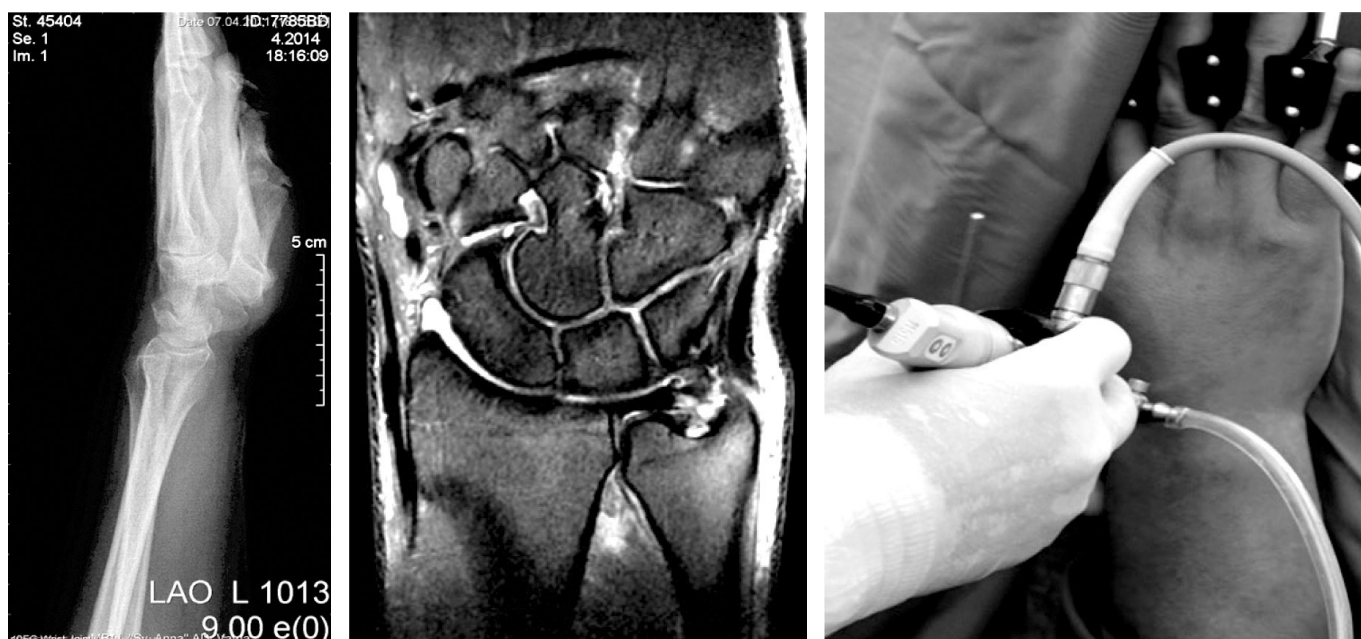
During the period 2011 - 2014 in the Department of Orthopedics and Traumatology at the University Hospital „St. Anna „Varna are operated 14 patients using the technique of Adams with instability of the DRUJ. All patients were classified as stage IV according to the classification of Mathoulin<sup>3</sup>, showing a tear of the proximal and distal components of the TFCC, which leads to instability of DRUJ, without the presence of restoration potential.

To put the correct diagnosis and therapeutic be-

на проксималните и дисталните компоненти на TFCC, което води до нестабилност на DRUJ, без наличие на възстановителен потенциал.

За поставяне на точната диагностика и лечебно поведение при всички пациенти е извършена рентгенография, при която се отчита горзална сублуксация на улнарната глава, при 4 пациента е използвана артроскопия, а при 7 - MRI (Фиг. №1).

behavior in all patients was performed X-ray that takes shows dorsal subluxation of the ulnar head, in 4 patients was used arthroscopy and at 7 - MRI (Fig. №1).



Фиг. №1. А - рентгенологичен образ; Б - MRI; В - артроскопия.  
Fig. №1. А - X-ray; Б - MRI; В - arthroscopy.

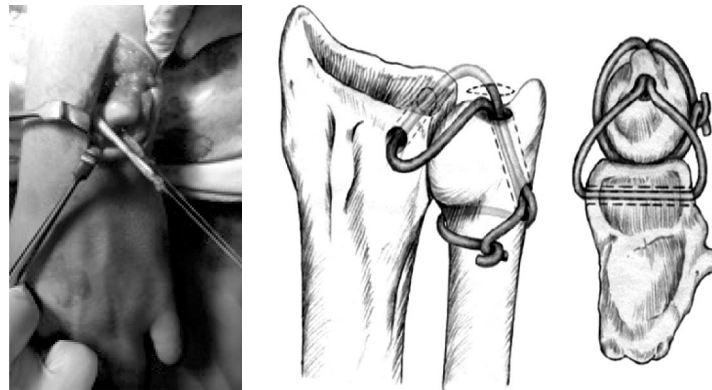
Всички пациенти са оперирани по техниката описана от Адамс2 изразяваща се в анатомична реконструкция на ДРУС, със свободен сухожилен присадък от palmaris longus или изкуствен трансплантант (Фиг.№2, 3).

All patients were operated by the technique described by Adams2 expressed in anatomical reconstruction of the bump with free tendon graft from palmaris longus or artificial graft (Fig.№2, 3).



Фиг. №2. А - вземана на сухожилен графт (палмарис лонгус); Б - Изграждане на костен тунел през стилоидния израстък на улната.  
Fig. №2. А - taking a tendon graft (Palmaris longus); Б - Creating a bone tunnel through processus stiloidei ulnae.





Фиг. №3. А - преминаване на графта през костните тунели на радиуса и улната; Б - илюстрационен модел.  
Fig. №3. А - The graft passing through the bone tunnels of the radius and the ulna; B - illustration.

Преди оперативната интервенция и 12 месеца след нея е извършен преглед с отчитане на стабилността чрез антеропостериорен стрес тест и Modified Mayo Wrist Score.

## РЕЗУЛТАТИ

Една година след операцията се наблюдава стабилност на DRUJ при 13 пациента и първа степен нестабилност при 1 пациент. Средната стойност на Modified Mayo Wrist Score е 70,01 точки преди операцията и 93.6 точки на 12 месец след нея. 13 от пациентите отчитат резултата от интервенцията като отличен и един като добър.

При всички пациенти се наблюдава подобрение на редица параметри като флексия, екстензия, радиална и улнарна девиация, проносупинация и мускулна сила, достигащи стойности сравними с тези при здравата ръка (Таб. №1)

Before surgery and 12 months after it was examined taking into account the stability through antero stress test and Modified Mayo Wrist Score.

## RESULTS

One year after surgery it was observed stability the DRUJ in 13 patients and first-degree instability in 1 patient. The average value of the Modified Mayo Wrist Score was 70.01 points before surgery and 93.6 points in the 12 months afterwards. 13 of the patients report the result of the intervention as an excellent one as good.

With all the patients an improvement is observed at various of parameters as flexion, extension, radial and ulnar deviation, pronosupination and muscle strength reaching values of a healthy hand (Tab. №1)

	Преоперативна стойност Preoperative value	Постоперативна стойност Postoperative value	Здрава ръка Healthy wrist
Флексия Flexion	52 <sup>0</sup>	64 <sup>0</sup>	67 <sup>0</sup>
Екстензия Extension	64 <sup>0</sup>	71 <sup>0</sup>	73 <sup>0</sup>
Радиална девиация Radial deviation	20 <sup>0</sup>	27 <sup>0</sup>	28 <sup>0</sup>
Улнарна девиация Ulnar deviation	30 <sup>0</sup>	37 <sup>0</sup>	38 <sup>0</sup>
Проносупинация Pronosupination	0-172 <sup>0</sup>	0-178 <sup>0</sup>	0-179 <sup>0</sup>
Мускулна сила Muscle strength	22 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>	38 <sup>0</sup>

Таб.№1. Динамика на различни функционални параметри преди и след оперативната интервенция и стойностите на контралатералната здрава ръка.

Tab.№1 Dynamics of different functional parameters before and after surgery and the values of the contralateral healthy hand.

## ДИСКУСИЯ

Съществуват множество оперативни техники целящи възстановяване стабилността на DRUJ. Алтернатива е лигаментопластиката с половината от сухожилието на флексор карпи улнарис, която обаче не дава абсолютна стабилност. При наличие на малпозиция след фрактура стабилността може да се подобри след извършване на коригираща остеотомия.

Техниката на Адамс дава възможност за анатомична реконструкция на TFCC и възстановяване стабилността, но методът е индициран при пациенти с IV степен увреда по Mathoulin, което прави диагностиката първостепенен фактор за успех.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Точната преценка на показанията съобразена с избора на адекватна хирургична техника е от решаващо значение за постигане на добър функционален резултат. Техниката на Адамс за анатомична реконструкция на DRUJ е ефективна процедура при хронична посттравматична нестабилност.

## КНИГОПИС • REFERENCES

1. Breen TF, Jupiter JB. Extensor carpi ulnaris and flexor carpi ulnaris tenodesis of the unstable distal ulna. *J Hand Surg Am.* 1989;14(4):612–617.
2. Adams BD, Berger RA. An anatomic reconstruction of the distal radioulnar ligaments for posttraumatic distal radioulnar joint instability. *J Hand Surg Am.* 2002;27(2):243–251.
3. Mathoulin Ch, Atzei A. Réparation du ligament triangulaire (TFCC) : rapport d'une série de 72 cas suivant une nouvelle classification; e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2010, 9 (1) : 21-27.
4. Kihara H, Short WH, Werner FW, Fortino MD, Palmer AK. The stabilizing mechanism of the distal radioulnar joint during pronation and supination. *J Hand Surg Am.* 1995;20(6):930–936.
5. Oda T, Wada T, Isogai S, Iba K, Aoki M, Yamashita T. Corrective osteotomy for volar instability of the distal radioulnar Joint associated with radial shaft malunion. *J Hand Surg Eur Vol.* 2007;32(5):573–577.

## DISCUSSION

There are numerous surgical techniques aimed at restoring the stability of the DRUJ. An alternative is the ligamentoplastics with half of the tendon of flexor carpi ulnaris, but it does not give an absolute stability. If there is malposition after fracture the stability can be improved after the corrective osteotomy is performed.

Adams technique allows for an anatomical reconstruction of the TFCC and restores stability, but the method is indicated in patients with stage IV damage in Mathoulin, which makes diagnosis a primary factor for success.

## CONCLUSION

Accurate assessment of the complains consistent with the choice of an adequate surgical technique is critical to achieve good functional result. Adams technique for anatomical reconstruction of DRUJ is effective procedure in chronic posttraumatic instability.

### АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

Г. Ганчев  
Катедра по Ортопедия и Травматология,  
Медицински университет „Проф. д-р П. Стоянов“  
Варна 9002 ул. Марин Дринов 55  
тел: + 359 52 677 050  
www.mu-varna.bg

### ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

Ganchev G.  
Clinic of Orthopedics and Traumatology Medical  
university "Prof. d-r Paraskev Stoyanov"  
55 Marin Drinov Str., Varna 9002  
tel: + 359 52 677 050  
www.mu-varna.bg

## ОПЕРАТИВНО СРЕЩУ КОНСЕРВАТИВНО ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ОСТРА ГЛЕЗЕННА НЕСТАБИЛНОСТ

П. Пенев, Д. Райков, Г. Ганчев, М. Бърнев, Р. Попстефанов  
Категора по Ортопедия и травматология  
Медицински университет „Проф. г-р Параскев Стоянов“ - Варна

## FOR ACUTE ANKLE INSTABILITY

Penev Pr., Raykov D., Ganchev G., Burnev M., Popstefanov R.  
Clinic of Orthopedics and Traumatology  
Medical university "Prof. d-r Paraskev Stoyanov" – Varna

### РЕЗЮМЕ

**ВЪВЕДЕНИЕ:** Навяхването на глезена е най – честата мускулоскелетна травма, като засяга почти половината от всички спортни увреди. До 40% от пациентите с навяхване на глезена може да се наблюдава остатъчна болка и нестабилност. При трета степен увреда съпроводена с нестабилност се препоръчва различно лечение включващо имобилизация, функционално лечение и първично хирургично възстановяване, но при тази степен увреда лечението е противоречиво и не е стандартизирано.

**ЦЕЛ:** Ние приемаме хипотезата, че първичното хирургично възстановяване на разкъсаните лигаменти има предимство относно остатъчната болка и глезенната стабилност, като целта работата е да представим нашите ранни резултати.

**МЕТОД:** Общо 62 пациенти за период от 25 месеца (07. 2013 - 08. 2015 г.) са били включени в проучването. Двадесет и два случая са лекувани консервативно, а останалите 40 са лекувани с първично хирургично възстановяване. Шест месеца след лечението резултатите са оценени съобразно AOFAS – точкова система, измерен е тибиоталарният ъгъл и е оценен периода за връщане към пълна спортна дейност.

**РЕЗУЛТАТИ:** Ние сме установили редуциране на тибиоталарният ъгъл при консервативната група от  $15.05^{\circ}$  до  $9.4^{\circ}$ , а при оперативната група от  $16.24^{\circ}$  до  $1.6^{\circ}$ . Средната стойност на AOFAS – точкова система шест месеца след травмата е 82.41 точки при първата група и

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Ankle sprain is the most common musculoskeletal injury, and account for nearly half of all athletic injuries. Treatments advocated for grade III injury with acute instability include cast immobilization, functional management, and surgical primary repair, but for this grade sprain, the treatment is controversial and not standardized.

**OBJECTIVE:** We hypothesized that primary surgical repair of the ruptured ligament has an advantage about residual pain and ankle stability and the aim of the study is to present our early results.

**METHODS:** A total of 62 patients from period of 25 months (07. 2013 - 08. 2015) were included in this study. 22 cases were treated with conservative treatment and remaining 40 cases were treated with primary surgical repair. Clinical results with AOFAS score, tibiotalar angle in stress radiography, and the duration between the injury and returning to full athletic activity with no external supports 6 months after treatment were evaluated.

**RESULTS:** We have established reduction of tibiotalar angle in the conservative group from  $15.05^{\circ}$  to  $9.04^{\circ}$ , and in the surgical group from  $16.24^{\circ}$  to  $1.6^{\circ}$ .

**Conclusion:** Primary surgical repair of the ruptured ligament has an advantage about residual pain, ankle stability and returning to athletic activity. Accordingly this method should be performed as a primary choice for treating the acute lateral ligaments rupture of the ankle in cases which hope to return to the initial athletic activities within a definite period of time.

95.45 при втората.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** Първичното хирургично възстановяване на разкъсаните лигаменти има предимство относно остатъчната болка, стабилността на глезена и връщането към спортна активност.

**КЛЮЧОВИ ДУМИ:** Навяхване на глезена; Латерални глезенни връзки; Първично хирургично възстановяване; Тибюоталарен ъгъл; AOFAS точкова система.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Глезенните навяхвания са едни от най – често срещаните травми в областта на опорно двигателния апарат. Наблюдават се както по време на спорт така и при изпълнение на ежедневните дейности. Според Keith W<sup>1</sup>. дисторзиото на глезена е причина за 10% от всички посещения в спешни центърве в САЩ и представляват 10 – 15% от всички спортни травми. По наши данни<sup>2</sup> дисторзиото обхваща 6,27% от всички пациенти посетили спешен център в област Варна за 2014г и 7,01 за 2015г. Едва 14% от всички пациенти с навяхване на глезена имат пълно разкъсване на предния талофибуларен и калканеофибуларен лигамент, характеризиращо се с остра предно – латерална глезенна нестабилност<sup>3</sup>.

Факторите които определят съвременните тенденции в лечението на острата глезенна нестабилност са спортна активност, начин на живот, функционални изисквания от страна на пациента, възраст, период на възстановяване, период на професионална спортна интеграция. Въз основа на тези фактори се определя лечебния подход, като той е не еднозначен и противоречив.

**Цел:** Нашата цел е да изтъкнем предимствата на консервативното и оперативното лечение при пациенти с остра глезенна нестабилност – III степен по West point sprain grading system(WPSGS).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За период от 25 месеца (07.2013 – 08.2015г) са установени 93 пациента с остра глезенна нестабилност, класифицирани като трета степен по West Point Sprain Grading System (Фиг. №1).

**KEYWORDS:** Ankle Sprain, Lateral ankle ligaments, Primary surgical repair, Tibiotalar angle, AOFAS score

## INTRODUCTION

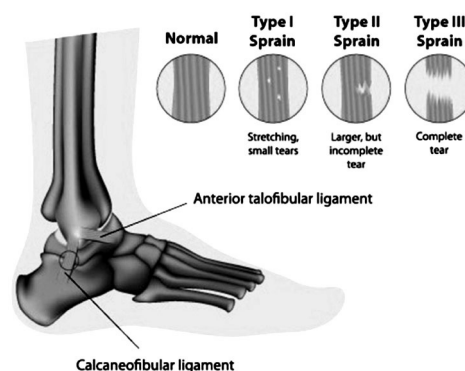
Ankle sprains are among the most common injuries in the musculoskeletal system. There are both in sports and in performing daily activities. According to Keith W<sup>1</sup>. distortion of the ankle is the reason for 10% of all visits to emergency centers in the US and represent 10-15% of all sports injuries. According to our data 2 the distorsio covers 6.27% of all patients visited the emergency center in the region of Varna for 2014 and 7.01 for 2015. Only 14% of all patients with ankle sprain have complete tearing of the front talofibular and kalkaneo-fibular ligament, characterized by a severe front - lateral ankle instability<sup>3</sup>.

The factors that determine the current trends in the treatment of the acute ankle instability are sporting activity, lifestyle, functional requirements of the patient, age, recovery period, a period of professional sports integration. Based on these factors the treatment approach is determined, it is not the same and controversial.

**Goal:** Our goal is to highlight the benefits of conservative and surgical treatment in patients with acute ankle instability - III degree at West point sprain grading system(WPSGS).

## MATERIAL AND METHODS

For a period of 25 months (07.2013 - 08.2015g) have been identified 93 patients with acute ankle instability classified as third degree at West Point Sprain Grading System (Fig. №1).



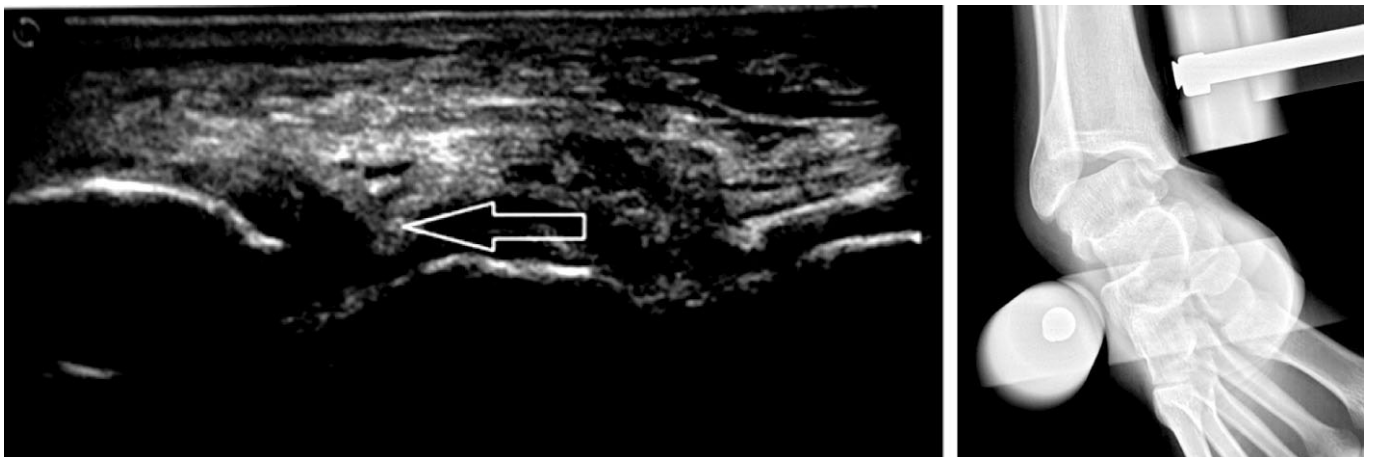
Фиг. №1. west point sprain Grading System.  
Fig. №1. West Point Sprain Grading System.



Използвани са сонография, стрес рентгенография и MRI като диагностични методи (Фиг. №2). Проследени са 62 пациента разпределени в две групи. 56.45% от пациентите в проучването са мъже и 43.55% жени, на средна възраст 27 години. В 56.45% от случаите е засегнат десния, а в 43.55% левия глезен.

22 са лекувани консервативно като избора за този вид лечение е базиран на нежелание за оперативно лечение от страна на пациента и противопоказания от общ характер като нарушения на кожата терен, придружаващи заболявания. Консервативното лечение е базирано на функционално лечение стартиращо с покой, студени компреси, компресия и елевация (RICE протокол), последвани от изометрични упражнения, пасивен стречинг и упражнения целящи проприоцептивно възстановяване.

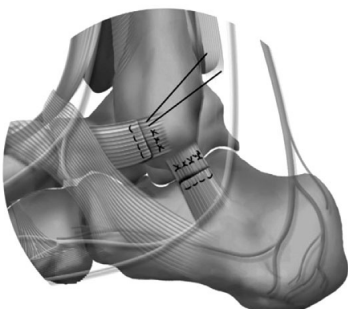
It was used sonography, stress radiography and MRI as diagnostic methods (Fig. №2). Followed up were 62 patients divided into two groups. 56.45% of patients in the study were men and 43.55% women, average age of 27 years. In 56.45% of cases was affected the right, and 43.55% the left ankle. 22 were treated conservatively by opting for this type of treatment is based on a reluctance to surgical treatment of the patient and contraindications of a general nature as damages of the skin terrain and comorbidities. Conservative treatment is based on functional treatment which starts with rest, cold compresses, compression and elevation (RICE protocol), followed by isometric exercises, passive stretching and exercises aimed at proprioceptive recovery.



Фиг. №2. А - Сонография. Б - Стрес рентгенография.  
Fig. №2. А - Sonography. Б - Stress x-ray.

40 пациента са лекувани оперативно (Фиг. №3). Достъпът е кос, предно - долно на латералния малеол (Фиг. №4А). След визуализиране на разкъсаните лигаменти (Фиг. №4Б) се извършва шев с 000 резорбируем конец. Постава се гипсова имобилизация за три седмици.

40 patients were treated surgically (Fig. №3). The approach is oblique, front - bottom of the lateral malleolus (Fig. №4A). After visualizing torn ligaments (Fig. №4B) is carried out with 000 dissolvable suture thread. A plaster immobilization is placed for three weeks.



Фиг. №3. Схематично изображение на първично лигаментарно възстановяване.  
Fig. №3. Schematic representation of primary ligament reconstruction.



Фиг. № 4. А - Оперативен достъп; Б - Визуализиране на разкъсване на ATFL.  
 Fig. № 4. А - Surgical approach; B - Visualizing the tear ATFL.

За да се отхвърли или потвърди предно - латерална глезенна нестабилност след приложеното лечение при пациентите от двете групи сме извършили стрес рентгенография с еквивалентно натоварване до 72ч от травмата и на третия месец от нея. Средната стойност на тибюоталарния ъгъл на консервативната група 72ч след травмата е 15.050 а тази на оперативната група 16.240, при нормална стойност до 50. Използвана е AOFAS точкова система с допълнително отчитане на отока, остатъчна болка, повторяемост на травмата, диапазон на движение, работна интеграция.

## РЕЗУЛТАТИ

С цел да се изрази ефективността на оперативното спрямо функционалното лечение, относителните рискове са изчислени с кореспонденция от 95% конфиденциални интервали. Релативният риск изразява съотношението на пациентите с оплаквания свързани с лечебния подход.

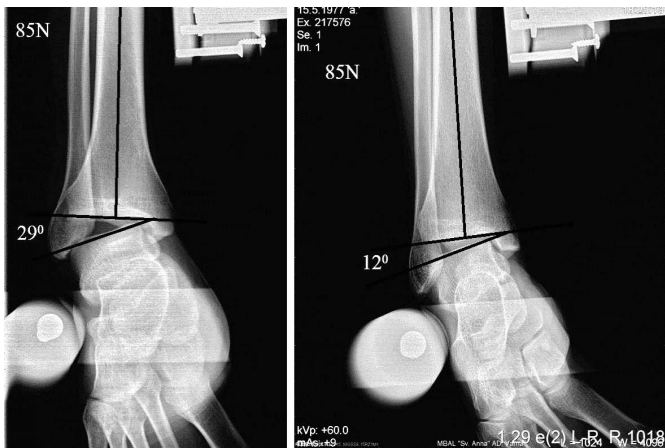
Тибюоталарния ъгъл на третия месец от приложеното лечение при консервативната група е със средната стойност  $9.4^{\circ}$ , а при оперативната група  $1.6^{\circ}$  (Фиг. №5,6).

In order to exclude or confirm - lateral maleolar instability after the implemented treatment in the patients of both groups we performed stress X-ray with equivalent load up to 72 hours after the trauma and the third month after it. The average value of the tibiotalar angle of the conservative group, 72 hours after the trauma is 15.050 and the one of the surgical group is 16.240, at a normal value up to 50. The AOFAS point system was used with an extra evaluation of the edema, residual pain, recurrence of the trauma, diapazon of motions, work integration.

## RESULTS

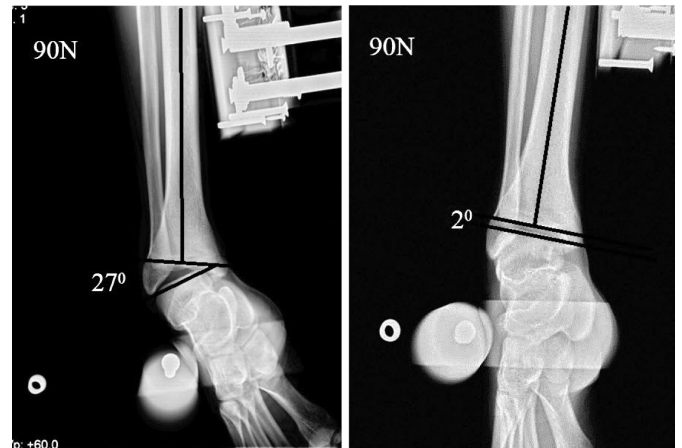
In order to express the efficiency of the operational compared to the functional treatment, the relative risks were calculated by correspondence of 95% confidential intervals. The relative risk is the proportion of patients with symptoms associated with the treatment approach.

The tibiotalar angle on the third month after the administered treatment at the conservative group has an average value of  $9.4^{\circ}$ , and at the surgical group  $1.6^{\circ}$  (Fig. №5,6).



Фиг. №5. Промяна на тибюоталарния ъгъл при пациент от К - група. А - до 72ч след травмата тибюоталарният ъгъл е 29° при натоварване от 85N. Б - Три месеца след травмата се наблюдава редукция на тибюоталарния ъгъл на 12°, но все още в патологични стойности.

Fig. №5. Changing the tibiotalar angle in a patient from the K - group. A - up to 72 hours after the trauma the tibiotalar angle is 290 at a load of 85N. B - Three months after the trauma a reduction of the tibiotalar angle was observed of 120, but still in the pathological values.



Фиг. №6. Промяна на тибюоталарния ъгъл при пациент от ОП - група. А - до 72ч след травмата тибюоталарният ъгъл е 27° при натоварване от 90N. Б - Три месеца след травмата се наблюдава редукция на тибюоталарния ъгъл на 2°(нормална стойност).

Fig. №6. Changing the tibiotalar angle in patient from the Sur. - group. A - up to 72 hours after the trauma, the tibiotalar angle is 270 at load of 90N. B - Three months after traumathere is a reduction in the tibiotalar angle of 20 (normal value).

Група Group	Предоперативна нестабилност Preoperative instability	Постоперативна нестабилност Postoperative instability	Средна стойност на тибюоталарен ъгъл Average value of tibiotalar angle	
			Прегу лечение Before treatment	След лечение After treatment
3a	22	19	15.05 <sup>0</sup>	9.4 <sup>0</sup>
3б	40	0	16.24 <sup>0</sup>	1.6 <sup>0</sup>

Таб. №1. Промяна на нестабилността след проведеното лечение.  
Tab. №1. Change of the instability after treatment.

АOFAS е 95.45 точки при ОП група, за разлика от К група където АOFAS е 82.41. Не се открива диференциална разлика относно наличието на оток (11% срещу 11%). На третият месец пациентите от ОП група съобщават за остатъчна болка в по - малък процент от случаите в сравнение с К група : 19% срещу 31%. Хирургично лекувани пациенти съобщават за по - малък брой случаи на повторно навяхване (7% срещу 39%). Пациентите подложени на оперативно лечение, са претърпели работна интеграция средно на 48 ден, а тези лекувани функционално средно на 41 ден от травмата.

АOFAS is 95.45 points in the OP group, unlike the K group where AOFAS is 82.41. Not detectable differential difference regarding the presence of edema (11% vs. 11%). The third month of the Sur. group patients reported residual pain in - a small percentage of cases compared with K group: 19 percent versus 31 percent. Surgically treated patients reported in - a small number of cases of re-sprain (7% vs. 39%). Patients undergoing surgery, have undergone work integration average of 48 days, while those treated functionally average of 41 days from the injury.

## ДИСКУСИЯ

Липсва единен подход и общо приет алгоритъм при лечението на латералните лигаментарни увреди на глезенната става. Епикритичният анализ на част от научната литература по тази тема, не може да доведе до формулиране на ясни принципи и определяне на лечебно поведение. Научно обосновано предположение е невъзможността на консервативното лечение да доведе до анатомично възстановяване на ЛЛК, поради въздействието на редица негативни фактори. Направените от нас предположения са сходни с резултатите получени от някои автори като van Dijk<sup>4</sup>, Pijnenburg<sup>5</sup> и други, но са в конфликт с данни от други автори като Lynch<sup>6</sup>, Renström<sup>7</sup>, Kannus<sup>8</sup>.

Налични са две основни противоположни мнения, като едното защитава позицията за функционално лечение при III – степен увреда. Тук гравитира мнението, че консервативното лечение има сравними резултати с оперативното<sup>9</sup>, а при евентуалното преминаване на острата нестабилност в хронична може да бъде извършена анатомична стабилизация. Друга част автори приемат за наложително първичното възстановяване на ЛЛК, при пациенти с високи функционални очаквания, като целта им е да възстановят стабилността на глезена до предтравматичното ниво<sup>10</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Първичното възстановяване на лигаментарни увреди на латералната колона на глезенната става е оперативен метод за лечение, който показва много добри резултати относно елиминиране на острата предно – латерална нестабилност, повторяемостта на травмата и болковата симптоматика. Оперативната техника позволява да се манипулират и голяма част от асоциираните увреди. В сравнение с функционалното състояние на глезенната става преди травмата, първичното възстановяване води до най – близки резултати и дава възможност за ранна интеграция в нормалното ежедневие на пациента.

## DISCUSSION

There is lack of uniformity and generally accepted algorithm for the treatment of lateral ligament injuries of the ankle joint. The analysis of the scientific literature on this topic can lead to the formulation of clear principles and determining the medical behavior. Scientifically justified guess is the failure of conservative treatment can lead to anatomical restoration of LLK, due to the impact of a number of negative factors. The assumptions we made are consistent with the results obtained by some authors as van Dijk<sup>4</sup>, Pijnenburg<sup>5</sup> and others, but are in conflict with data from other authors like Lynch<sup>6</sup>, Renström<sup>7</sup>, Kannus<sup>8</sup>.

There are two main opposing views, one defends the position for functional treatment of III - degree damage. Here gravitates the view that conservative treatment has comparable results to the surgical one<sup>9</sup>, and if the acute instability becomes chronic it can be performed anatomical stabilization. Other authors considered imperative primary recovery of the LLK in patients with high functionality expectations, as their goal is to restore the stability of the ankle to pretraumatic state<sup>10</sup>.

## CONCLUSION

Primary recovery of ligament injuries of the lateral column of the ankle joint is an operational method of treatment that shows very good results concerning the elimination of sharp front - lateral instability, the repetition of the trauma and the pain symptoms. Operational technique allows to manipulate much of the associated damage. Compared with the functional state of the ankle joint before the trauma, primary recovery leads to most - close results and enables early integration into normal life of the patient.



**КНИГОПИС • REFERENCES**

1. Keith W. Chan, M.D., Bryan C. Ding, M.D., and Kenneth J. Mroczek, M.D.; Acute and Chronic Lateral Ankle Instability in the Athlete; Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases 2011;69(1):17-26.
2. Penev Pr. Lateral ankle ligament complex sprain – epidemiology in the population of the Varna region. Scripta Scientifica Medica, vol. 47, No 3, 2015, pp. 39-42.
3. Mann G, Elishuv O, Lowe J. Recurrent ankle sprain: literature review. Israel J Sports Med 1994; 1: 104 – 8.
4. Dijk van CN. Management of the sprained ankle. Br J Sports Med 2002;36:83-4.
5. Pijnenburg, van Dijk. Acute ankle injuries. Diagnostic and therapeutic strategies on evidence – based grounds.2006.
6. Pijnenburg. University of Amsterdam. Thesis. 50 – 63.
7. Lynch SA, Renström PA. Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete. Conservative versus surgical treatment. Sports Med 1999;27:61-71.
8. Renström P, Scott A. Management of acute ankle sprains. The unstable ankle. Human kinetics. 2002; p 170.
9. Kannus P, Renström P. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. Operation, cast, or early controlled mobilization. J Bone Joint Surg Am 1991 Feb;73(2):305-12.
10. Drez D Jr, Young JC, Waldman D, Shackleton R, Parker W. Nonoperative treatment of double lateral ligament tears of the ankle. Am J Sports Med 1982;10:197-200.
11. Jaskulka R, Fischer G, Schedl R. Injuries of the lateral ligaments of the ankle joint. Operative treatment and long-term results. Arch Orthop Trauma Surg 1988;107:217-21.

**АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ**

П. Пенеv  
 Катедра по Ортопедия и травматология  
 МУ "Проф. г-р П. Стоянов"  
 9002 Варна, ул. Марин Дринов 55  
 тел: + 359 52 677 050  
[www.mu-varna.bg](http://www.mu-varna.bg)

**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE**

Penev P.  
 Clinic of Orthopedics and Traumatology  
 МУ "Проф. г-р П. Стоянов"  
 55 Marin Drinov Str., Varna 9002  
 tel: + 359 52 677 050  
[www.mu-varna.bg](http://www.mu-varna.bg)

**КАЛЦИЕВОФОСФАТНИ КЕРАМИКИ В ЛЕЧЕНИЕТО НА КОСТНИ ДЕФЕКТИ:  
ПОСТИГАМЕ ЛИ ЕДИН И СЪЩ РЕЗУЛТАТ?**Златев Б.<sup>1</sup>, Йотов А.<sup>2</sup>, Стоков Л.<sup>2</sup>, Чачев Н.<sup>2</sup>, Червенков Й.<sup>3</sup>, Николова А.<sup>1</sup>

1. ВМА, „Категра по ортопедия, травматология и реконструктивна хирургия“, София, България

2. МБАЛ „Софиямед“, „Отделение по ортопедия и травматология“ София, България

3. УМБАЛ „Свети Георги“, „Категра по ортопедия и травматология“ Пловдив, България

**CALCIUMPHOSPHATE CERAMICS IN THE TREATMENT OF BONE DEFECTS:  
DO WE GET THE SAME RESULT?**Zlatev B.<sup>1</sup>, Yotov A.<sup>2</sup>, Stokov L.<sup>2</sup>, Chachev N.<sup>2</sup>, Chervenkov Y.<sup>3</sup>, Nikolova A.<sup>1</sup>

1. Military Medical Academy, "Department of orthopaedic and trauma surgery", Sofia, Bulgaria

2. Hospital "Sofamed", "Department of orthopaedic and trauma surgery", Sofia, Bulgaria

3. UMNAS "Saint George", "Department of orthopaedic and trauma surgery", Plovdiv, Bulgaria

**РЕЗЮМЕ**

**ЦЕЛ:** Да представим собствени резултати от приложението на синтетични калциевофосфатни заместители в лечението на костни дефекти с различна генеза.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОД:** За период от 120 месеца, 93 пациенти с 93 костни дефекти са оперирани и проследени. Серията включва 39 жени и 54 мъже на възраст между 5 и 73 години. В 38 случая костният дефект е резултат на фрактура, в 8 на костен дебридман, при 4 на несрастване, в 14 случая дефектът е хирургично създаден и при 29 е резултат на туморно образуване.

Използваните синтетични заместители включват бета трикалциев фосфат, хидроксиапатит и двуфазен калциев фосфат, прилагани в различни форми и количества между 1 и 80cc. В серията не е използван калциевофосфатен цемент.

**РЕЗУЛТАТИ:** Средният срок на проследяване е 42,09 м, /9-120/. Инкорпорацията и резорпцията са оценени според критериите на Irwin et al.(10) и на Wash W. (24). Бета трикалциевият фосфат и калцийдефицитният хидроксиапатит показват по-бърз темп на биоразградимост и по-голям процент костна регенерация в сравнение с нанокристалния хидроксиапатит и двуфазовия калциевфосфат.

**ИЗВОДИ:** Различните структурни характеристики и химични свойства предопределят различното „in vivo“ поведение на керамики-

**ABSTRACT**

**AIM:** To present our results with synthetic calcium phosphate ceramics in the treatment of bone defects with different etiology.

**MATERIAL AND METHOD:** For a period of 120 months, 93 patients with 93 bone defects are operated and followed up. There are 39 women and 54 men at the age between 5 and 73. In 38 cases the bone defect is a result of acute fracture, in 8 cases of bone debridement, in 4 cases of nonunion, in 14 cases it is surgically created and in 29 cases a result of bone tumor. The synthetic bone substitutes include - beta tricalcium phosphate, hydroxyapatite and biphasic calcium phosphate in different forms. Calcium phosphate bone cement is not used in our series. The volume used is between 1 and 80cc.

**RESULTS:** The average follow up period is 42,09 months (9 - 120). The criteria of Irwin et al. (10) for radiological assessment of graft incorporation are used. Resorption is assessed according to criteria of W. Wash (24). The biodegradation process is assessed faster for beta TCP and calciumdeficient hydroxyapatite than nanocrystalline hydroxyapatite and biphasic calcium phosphate.

**CONCLUSIONS:** Different structural and chemical properties lead to individual "in vivo" behavior

те. Приложението на отделните видове калциевофосфатни керамики не води винаги до „restitutio ad integrum“. Различната механична издръжливост не е причина за компликации в зони подложни на аксиално натоварване. Добри или отлични функционални и комплексни оценки се отчитат и при липса на „restitution ad integrum“.

**КЛЮЧОВИ ДУМИ:** костен дефект, калциевофосфатни керамики, костна регенерация

## УВОД

В съвременната костно-реконструктивна хирургия, приложението на синтетични заместители не е насочено към дефинитивното заместване на липсващата костна тъкан със синтетичния материал. Независимо от внушителния брой калциевофосфатни заместители, определени като остеокондуктивни, индивидуалните им химични и структурни характеристики, водят до различно in vivo поведение, различен рентгенологичен резултат и ниво на компликации.

## ЦЕЛ

Да представим собствени резултати от приложението на синтетични калциевофосфатни заместители в лечението на костни дефекти с различна генеза.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОД

За период от 10 години в катедрата по ортопедия и травматология на ВМА и отделението по костна патология на СБАЛ „Проф. Бойчо Бойчев“ са оперирани 93 пациенти. От тях 39 жени и 54 мъже на средна възраст 36,51г. /5-73/. При тридесет и осем пациенти /40,86%/ костният дефект е в резултат на фрактура, четири пациенти /4,3%/ са с несрастване след оперативно лекувана диафизарна или метадиафизарна фрактура /радиус - 2, тибия - 1, фемур - 1/, в четиринадесет случая /15,05%/ дефектът е резултат на хирургични интервенции /коригираща остеотомия, артродеза/, в осем случая /8,6%/ се касае за дефект след костен дебридман и при двадесет и девет пациенти /31,18%/ дефектът е в резултат на туморен процес: солитарна киста на фемур - 3, солитарна киста на хумерус - 8, аневризмална киста - 4, фиброзна дисплазия на тибия - 1, неосифициращ фибром в тибия - 1, остеокластом - 3 / фемур - 2, тибия

of the ceramics. The use of different calcium phosphate ceramics lead to different final results without a guaranteed „restitutio ad integrum“. The different mechanical strength, is not the reason for complication in weight bearing zones. Good and excellent functional or overall results are observed even without „restitution ad integrum“.

**KEY WORDS:** bone defect, calcium phosphate ceramics, bone regeneration

## INTRODUCTION

In the current bone reconstructive surgery, the use of synthetic substitutes has not been intended for a definitive replacement, of the missing bone tissue, with a synthetic material. Irrespectively from the great number of calcium phosphate substitutes identified as osteoconductive, their individual chemical and structural characteristics, lead to different in vivo behavior, Ex ray results and levels of complications.

## AIM

To present own results from the usage of synthetic calcium phosphate substitutes in the treatment of bone defects of with different etiology.

## MATERIAL AND METHOD

For a period of 10 years, 93 patients are operated and in the „Department of orthopaedic and trauma surgery“ of Military Medical Academy, and the „Department of bone pathology“ of SHATO „Prof. Boicho Boichev. There are 39 women and 54 men at an average age of 36,51 (5-73). In thirty-eight patients / 40.86% / bone defect is a result of the fracture, four patients (4.3%) are with nonunions after surgically treated diaphyseal or metadiaphyseal fracture (radius - 2 tibia - 1, femur - 1) in fourteen cases (15.05%) defect is surgically created (corrective osteotomy, ankle fusion) in eight cases (8.6%) case the defect is after bone debridement and twenty-nine patients (31.18%) defect is a result of a tumor process: solitary cyst femur - 3 solitary cyst humerus - 8, aneurysmal kista - 4, fibrous dysplasia of the tibia - 1, neosifitsirasht fibroma in tibia - 1 osteoclastoma - 3 (femur - 2 tibias - 1) enchondroma - 9 (metacarpal - phalanx and 1 - 6 femur 2). For classification of the defects

- 1/, енхондром - 9 /метакарпална кост - 1 и фаланга - 6, фемур 2/. Дефектите са определени като кавитарни в 91 случая /97,85%. За систематизирането им е използвана GESTO класификацията /Association pour l'étude des Greffes et Substituts/ (5). Според нея разпределението е както следва: TO - 2 /2,15%, TI - 39 /41,94%, TII - 49 /52,69%, TIII - 3 /3,23%; D- 11 /11,83%, D+ 82 /88,17%; K - 16 /17,21%, KC - 36/38,71%, C - 41 /44,09%.

В серията са използвани следните калциево-фосфатни биокерамики: бета трикалциев фосфат / $\beta$ -TCP, ChronOs, Synthes/, нанокристален хидроксипанатум /Nanostim/, двуфазен калциевфосфат /BCP, Graftys/ и калцийдефицитен хидроксипанатум /Calcibone, Biomet/. Въпреки, че са от една група заместителите притежават различна структура и специфичен химичен състав. Бета трикалциевият фосфат е порозна керамика, с взаимно свързани пори и компресивна издържливост от  $\sim 7.5 \pm 1$  МПа. Nanostim е паста, съставена от резорбируем нанокристален хидроксипанатум. Calcibone представлява синтетичен порозен, калцийдефицитен хидроксипанатум с взаимно свързани макропори. BCP е комбинация от  $\beta$ -TCP и хидроксипанатум в съотношение 40% към 60%.

Самостоятелно приложение на заместителя е отчетено в 89 случая /95,7%, в комбинация с автогенен костен присадък в 1 случай /1,07%, с концентриран костно-мозъчен аспират в 2 случая /2,15%/ и с обогатена на тромбоцити плазма в 1,07%.

## РЕЗУЛТАТИ

Средният срок на проследяване е 42,09м. /9-120/. RI е отчетена в 35 от случаите /58%/ с използване на  $\beta$ -TCP, в 6 случая /67%/ с приложение на КДХА и в 1 случай /14%/ с НХА. Приложението на ДКФ в нашата серията не е довело до RI. При 78 случая /83,87%/ е отчетено инкорпориране трети стагии по Irwin, в 14 случая /15,05%/ втори стагии и при един случай /1,07%/ е отчетен Irwin I. Резултатите по отношение на инкорпориране и биоразградимост са разгледани в контекста на отделните клинични групи. При фрактури с обем на дефекта до 10cc липсват статистически значима разлика в инкорпорирането между четирите вида костни заместители на 12-ти постоперативен месец.  $\beta$ -TCP и КДХА обаче демонстрират по-бърз темп на биоразградимост в сравнение с НХА и ДКФ. ( $p < 0.05$ ) В групата на туморните

the GESTO classification (Association pour l'étude des Greffes et Substituts) is used (5). According to it, the distribution is as follows: TO - 2 (2.15%) TI - 39 (41,94%), TII - 49 (52,69%), TIII - 3 (3.23%); D- 11 (11.83%), D + 82 (88.17%); C - 16 (17.21%), CS - 36 (38.71%), S - 41 (44.09%).

In our series the following ceramics based on calcium phosphate are used: beta tricalcium phosphate ( $\beta$ -TCP, ChronOs, Synthes), nanocrystalline hydroxyapatite (Nanostim), biphasic calcium phosphate (BCP, Graftys) and calcium deficient hydroxyapatite (Calcibone, Biomet). The structural properties of these ceramics are not the same and they possess specific chemical composition.  $\beta$ -TCP is a porous ceramic with interconnected pores and compressive strength  $\sim 7.5 \pm 1$  MPa. Nanostim is a paste consisting of resorbable nanocrystalline hydroxyapatite. Calcibone is a synthetic porous calcium deficient hydroxyapatite with interconnected pores. BCP is a combination of  $\beta$ -TCP and hydroxyapatite in ratio 40% / 60%.

The ceramics are used alone in 89 cases (95.7%), and in combination with autologous bone graft in 1 case (1,07%), with concentrated bone marrow aspirate in 2 cases (2,15%) and with PRP in one case (1,07%)

## RESULTS

The average time of follow-up was 42.09 months (9-120). RI is observed in 35 of the cases (58%) using  $\beta$ -TCP, in 6 cases (67%) with application of CDHA and in 1 case (14%) with NHA. The application of BCP in our series has not led to RI. In 78 cases (83.87%) incorporation third stage according to Irwin is assessed, in 14 cases (15.05%) second stages and in one case (1.07%) was reported Irwin I. The results in terms of incorporation and biodegradation are discussed in the context of different clinical groups. In fractures with defects up to 10cc, on the 12th postoperative month, there is no statistically significant difference between incorporation of the four bone substitutes.  $\beta$ -TCP and CDHA however, demonstrate a faster rate of biodegradation compared with NHA and BCP. ( $p < 0.05$ ) In the tumor's group,  $\beta$ -TCP shows better and faster incorporation compared to BCP. The rate of biodegradation is identical to that in trauma group. In defects after bone debridement, composite substitutes demonstrate certain advantages in terms of incorporation and biodegradation regardless



образувания  $\beta$ -TCP показва по-добра и по-бърза инкорпорация в сравнение с ДКФ. Темпът му на биоразградимост е идентичен с този при травма случаите. При дефектите след костен дебридман и по двата показателя преимущество демонстрират композитните заместители без значение вида на неорганичната им компонента. В групата на хирургично създадените дефекти  $\beta$ -TCP показва отлична инкорпорация /Irwin III/ и 100% биоразградимост /Wash III/ за срок от 24 до 48 месеца. При атрофичните несраствания използването на композитни заместители дава по-добри крайни резултати.  $\beta$ -TCP показва отлична инкорпорация при олиготрофични несраствания дори и при самостоятелната употреба.

В 84 случая /90% /се отчитат добри и отлични функционални оценки. Слабите резултати се отчитат в случаите при които се е наложила повторна интервенция за постигане на крайния резултат или се наблюдава функционален дефицит в крайника. В 3 случая /3.22%/ използваният заместител се отчита като причина за възникналите усложнения.

В серията не е диагностицирано развитие на: постоперативна инфекция; ектопична осификация поради налична миграция на заместителя в околните или. Отчетени са два случая на постоперативна фрактура, две несраствания и 4 групи случаи при които не е постигната регенерация. Извършени са общо 7 реоперации.

## ДИСКУСИЯ

Съвременното схващане за причините довели до навлизането в практиката на различните видове костни заместители галеч не се свързва единствено с недостатъците и ограниченията на автогенния и алогенния костен присадък. Натрупаният през последните 40 години опит в костно регенеративната хирургия валидира в значителна степен същността на клиничния казус: липса на универсален подход; необходимост от персонализация на увредата; разнороден резултат при използването на един и същ присадък/заместител в различните клинични ситуации; несъответствие между *in vitro* и *in vivo* проучванията; контраст в резултатите при животни и хора; сходни резултати от приложението на различни заместители/присадъци в идентични клинични случаи. В действителност многообразието от техники и различни по състав костни заместители

the type of their inorganic component. In the group of surgically created defects  $\beta$ -TCP showed excellent incorporation /Irwin III/ and 100% biodegradation /Wash III/ for a period of 24 to 48 months. In atrophic nonunions the use of composite substitutes produce better outcomes.  $\beta$ -TCP showed excellent incorporation in oligotrophic nonunions even if used alone.

In 84 cases (90%) we observed good and excellent functional assessments. Weak results are reported in the cases requiring additional surgery for achieving the final or the needed result or in cases with functional disability of the limb. In 3 cases (3%) the used ceramic is recognized as a cause for the complication.

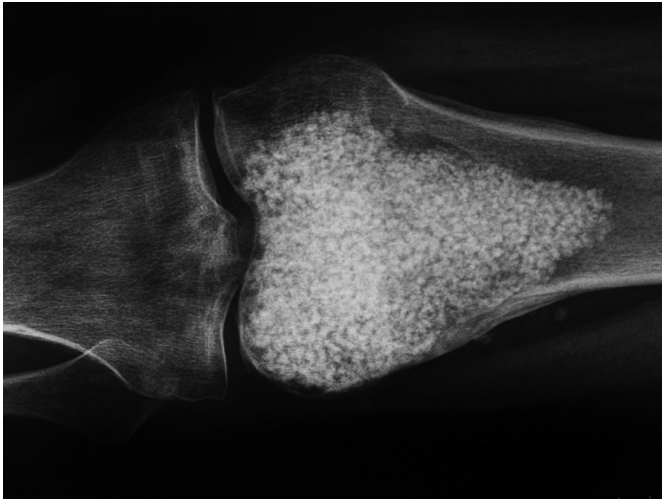
There is no case of ectopic ossification due to migration of the ceramic in soft tissues. Not case of postoperative infection. We have two cases of postoperative fracture, two nonunions and 4 other cases in which regeneration was not achieved. Seven reoperations are performed.

## DISCUSSION

The current concept concerning the reasons for introducing into the practice the different types of bone substitutes is far not only associated with disadvantages and limitations of autologous and allogeneic bone graft. The accumulated experience in bone regenerative surgery over the past 40 years validate the essence of the clinical problem: the lack of a universal approach; the need for personalization of the injury; heterogeneous result with the use of the same graft / substitute in various clinical situations; discrepancy between *in vitro* and *in vivo* studies; contrast in the results in animals and humans; similar results from the from the application of different substitutes / grafts in identical clinical case. In fact, the variety of techniques and different in composition bone substitutes is dictated by a change in the philosophy of the approach - from an isolated replacement of missing bone to achievement of „*in situ*“ regeneration. The confusion from the appearance of newer alternatives possessing one or more of the required for bone regeneration biological properties leads to uncertainty in choosing the right product. In daily practice, bone is the second most common transplant tissue in the human body after blood(23), and today there are enough data from high level of evidence indicating the application of a graft or substitute in a particular clinical situation.

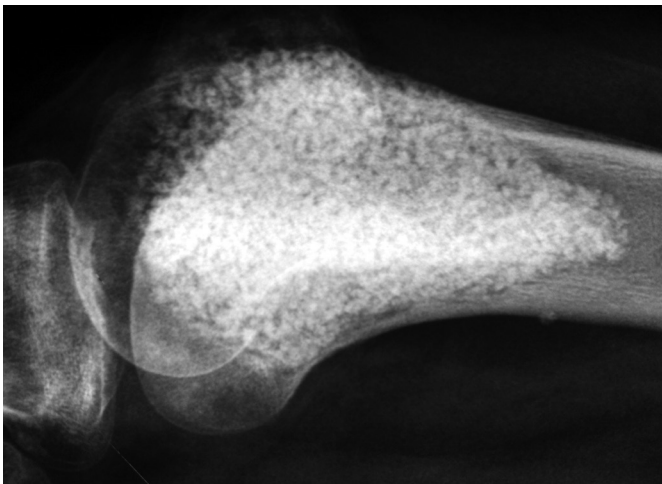
ли е продиктувано от промяна във философията на лечебния подход – от изолирано заместване на липсващата кост към постигане на “in situ” регенерация. Объркващата поява на все по-нови алтернативи, притежаващи едно или няколко от необходимите за костна регенерация биологични свойства води до несигурност в избора на подходящия продукт. На практика костната тъкан е втората по честота на трансплантацията тъкан в човешкото тяло след кръвта (23), а в наши дни не съществуват достатъчно данни от високо ниво на достоверност индикиращи приложението на даден присадък или заместител в определена клинична ситуация. Този факт поражда съмнения и твърде много въпроси относно клиничната валидност на определения като „идеален костен присадък или заместител.“ Дискусиите в литературата не отхвърлят АКП като „златен стандарт“ и база за сравнителен анализ на резултати в областта на костно регенеративната хирургия, но оспорват безусловно гарантирания от това определение краен резултат. Дали широката гама от техники и различни костни присадъци и заместители превръщат интервенциите в областта на костно репаративната хирургия в “the art of bone grafting” или действителността е малко по семпла? Опитът от нашата практиката сочи, че постигането на регенерация налага съпоставяне на „биологията“ на дефекта с „биологията“ на костния заместител/присадък. Използваните в серия калциевофосфатни заместители са второ поколение остеокондуктивни, биоактивни и резорбируеми биоматериали (22). Близостта им в химично отношение с минералната фаза на костта обуславя тяхната добра биосъвместимост (14). Независимо от сходния им химичен състав, клинична употреба на тези заместители поражда редица въпроси. По-важните от тях са: **Притежават ли различните КФ-ни керамики еднакво “in vivo” поведение? Отговаря ли промотираният ефект на клиничния резултат? Постигаме ли с тяхната употреба костна регенерация или единственото, което отчитаме е костно заместване? И не на последно място постигаме ли „restitutio ad integrum“, която бихме постигнали с автогенния костен присадък?**

ation. This fact raises doubts and too many questions about the clinical validity of terms as „ideal bone graft or substitute.“ The discussions in the literature do not reject the ABG as a „gold standard“ and the basis for a comparative analysis of results in the field of bone regenerative surgery, but they challenge the unconditionally guaranteed by this definition result. Whether the wide range of techniques and various bone grafts and substitutes turn the interventions in the field of bone repair surgery in „the art of bone grafting“ or the reality is a bit more simple? The experience of our practice shows that achieving bone regeneration requires comparing the „biology“ of the defect with „biology“ bone substitute / graft. Used in our series calcium phosphate substitutes are second generation osteoconductive, bioactive and resorbable biomaterials (22). The chemical proximity with the mineral phase of bone determines their good biocompatibility (14). Despite the similarity in the chemical composition, their clinical use raises several questions. The most important ones are: Do the different CaP ceramics have an equal „in vivo“ behavior? Does the promoted effect correspond to the clinical outcome? Do we achieve bone regeneration or only bone replacement? And last but not least do we achieve „resorption“ (7,22). The faster rate of biodegradation of beta tricalcium phosphate and CDHA compared with hydroxyapatite and biphasic calcium phosphate leads to a greater degree of bone regeneration achieved with these substituents ( $p < 0.05$ ). Indeed, the poor solubility of the last two substitutes and certain morphological features determine their relative inertness with respect to biodegradation. This fact allows the respective ceramics to be more as materials for bone replacement than for bone regeneration. We recognize the importance of the factor “volume” of the substitute and the impact of the local environment on the behavior of ceramic, but in similar quantities and identical clinical case CDHA and  $\beta$ -TCP account for higher percentage of bone regeneration (Fig. 1, 2). In separate series authors as Ozawa M. (19,20), Onodera (18) and Akira Ogose (17) demonstrate better solubility, biodegradability, and even osteoconductivity of  $\beta$ -TCP as compared to the HA.



Фиг. 1а. 33г., жена. Остеокластом . 1м. постоперативно. Двухфазен калциев фосфат, 50сс.

Fig. 1a. Osteoclastoma. 33 years old woman. 1 m. postoperatively. BCP 50cc.



Фиг. 1б. 33г., жена. Остеокластом . 1м. постоперативно. Двухфазен калциев фосфат, 50сс.

Fig. 1b. Osteoclastoma. 33 years old woman. 1 m. postoperatively. BCP 50cc.

Резултатите в серия показват че керамиките припежават темп на биоразградимост съвпадащ със скоростта на образуване на нова кост. Този факт е преимущество при избора им в сравнение с други керамики като калциевосулфатните заместители (13,21), които се характеризират с бърз темп на разтваряне изпреварващ в редица случаи остеогенезата. С това обаче приликите между използваните от нас КФ керамики може би се изчерпват. Причина за този факт са редица индивидуални особености от страна на керамиките като структурни характеристики, вид на кристалната решетка и химичен състав (7,22). По-бързият темп на биоразградимост на бета трикалциевия



Фиг. 1в. 60-ти слегоперативен месец. Irwin II, Walsh I.

Fig. 1c. 60 months post op. Irwin II, Walsh I.



Фиг. 1г. 60-ти слегоперативен месец. Irwin II, Walsh I.

Fig. 1d. 60 months post op. Irwin II, Walsh I.





Фиг. 2а 50г., жена. Остеокластом . 1м. постоперативно. Бета трикалциевфосфат, 40cc.  
Fig. 2a. Osteoclastoma. 50 years old woman. 1 m. postoperatively.  $\beta$ -TCP 40cc.

фосфат и калцийдефицитния хидроксиапатит в сравнение с нанокристалния хидроксиапатит и двуфазовия калциевфосфат води и до по-голямата степен на костна регенерация постигната с тези заместители ( $p < 0,05$ ). В действителност слабата разтворимост на последните два заместителя и определени техни морфологични особености предопределят относителната им инертност по отношение на биоразградимостта. Този факт позволява разглеждането на съответните керамики повече като материали за костно заместване отколкото за костна регенерация. Ние отчитаме значението на фактора обем на заместителя и влиянието на локалната среда върху поведението на използваните керамики, но въпреки това при сходни количества и идентични клинични случаи с КДХА и  $\beta$ -TCP се отчита по-висок процент костна регенерация (Фиг. 1 и 2). отделни серии автори като Ozawa M. (19, 20), Onodera (18) и Akira Ogose (17) демонстрират по-добрата разтворимост, биоразградимост и дори остеокондуктивност на  $\beta$ -TCP в сравнение с ХА.



Фиг. 2б. 50г., жена. Остеокластом . 1м. постоперативно. Бета трикалциевфосфат, 40cc.  
Fig. 2b. Osteoclastoma. 50 years old woman. 1 m. postoperatively.  $\beta$ -TCP 40cc.

Despite the better radiographic results / biodegradability, RI / recorded with CDHA and  $\beta$ -TCP in the trauma group where defects are up to 10cc, the achieved functional and complex assessments show that the type of substitute is not of a paramount importance. As in the series has not been applied CaP cement, comparative analysis is just between the 4 substitutes. Authors such as Jiang Sh. (11), Campana V. (4), Galois L. (5,6) and Bucholz RW (2,3) make analysis of the individual series and support the use of CaP ceramics in the surgical treatment of fractures with bone defect.

Composite substitutes are used in cases where the osteoconductive potential is not sufficient to achieve bone regeneration. The process of regeneration follows the principles of the diamond concept (8) according to which only one of the elements is not sufficient to achieve the „Restitutio ad integrum“. However, the results from our other series show that even in compliance with the concept the achievement of bone regeneration is a challenge in many cases. In practice, the biological result is unpredictable even using RIA- substrate or



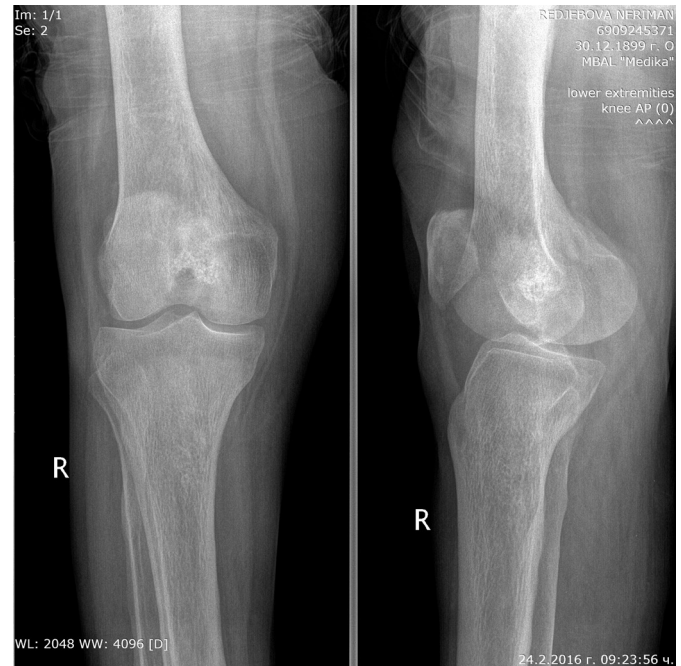
В травма подгрупата, където дефектите са с обем до 10cc въпреки по-добрите рентгенологични резултати /биоразградимост, RI/ отчетени с КЦХА и  $\beta$ -ТСР, постигнатите функционални и комплексно оценки показват, че вида на използвания заместител няма водещо значение. Тъй като в серията не е прилаган КФ цимент, сравнителният анализ е само между 4-те използвани заместителя. Автори като Jiang Sh.(11), Самрана V. (4), Galois L.(5,6) и Bucholz RW (2,3) правят анализ на резултатите от отделните серии и подкрепят приложението на КФ керамики в оперативното лечение на фрактури с костен дефект.

Композитните заместители намират приложение в случаите при които остеокондуктивния потенциал не е достатъчен за постигането на костна регенерация. Процесът на регенерация следва принципите на диамантената концепция (8), според която само един от елементите не е достатъчен за постигане на "Restitutio ad integrum". Въпреки това резултатите от нашата и други серии показват, че и при спазване на концепцията постигането на костна регенерация е предизвикателство в редица случаи. На практика биологичният резултат е непревиздим дори и при използване на RIA-я субстрата или друг вид автогенен присадък (1,16). В литературата не са малко авторите, които също отчитат добри и отлични резултати от самостоятелното или комбинирано приложение на КФ заместители в оперативното лечение на несраствания (9,12,15).

## ИЗВОДИ

„Био-логичното“ приложение на КФ керамики налага адекватна оценка на физикохимичните им характеристики от една страна и от друга на биологичните и механични нужди в зоната. Различните структурни характеристики и химични свойства предопределят различното „in vivo“ поведение на керамиките. Приложението на отделните видове калциевофосфатни керамики води до различни крайни резултати и не винаги се постига „restitutio ad integrum“. На практика положителният ефект от приложението на гадена керамика в определен клиничен случай не гарантира същия резултат в други случаи. Различната механична издържливост не е причина за компликации в зони подложни на натоварване. Добри или отлични функционални и комплексни оценки се отчитат и при липса на „restitution ad integrum“.

other type of autologous bone graft (1,16). In the literature there are many authors who also report good and excellent results from the separate or combined use of CaP substitutes in the surgical treatment of nonunions (9,12,15).



Фиг. 2б. 60-ми следоперативен месец. Irwin III, Wash III.  
Fig. 2c. 60 months post op. Irwin III, Wash III.

## CONCLUSIONS

The "bio-logical" use of CaP ceramics requires an adequate assessment of their physicochemical characteristics and the biological and mechanical needs in the area. Different structural characteristics and chemical properties determinate the different in vivo behavior of the ceramics. The application of different types of calcium phosphate ceramics leads to different outcomes and not always achieves "restitutio ad integrum". In practice, the positive effect of the application of a ceramic in certain clinical situation does not guarantee the same result in other cases. Different mechanical strength is not the cause of complications in areas subjected to weight bearing. Good or excellent functional and complex assessments are reported even in the absence of "restitution ad integrum".

**ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ:**

β-TCP – бета трикалциев фосфат  
 КФ – калциев фосфат  
 RI – restitutio ad integrum  
 КДХА – калци дефецитен хидроксипанатум  
 НХА – нанокристален хидроксипанатум  
 ДКФ- двуфазен калциев фосфат

**КНИГОПИС • REFERENCES**

1. Accadbleda, P. Mazeaub, F. Chotelc, J. Cottalordab, J. Sales de Gauzya, R. Kohlerc Induced-membrane femur reconstruction after resection of bone malignancies: Three cases of massive graft resorption in children Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research Volume 99, Issue 4, June 2013, Pages 479–483
2. Bucholz RW, Carlton A, Holmes RE. Hydroxyapatite and tricalcium phosphate bone graft substitutes. Orthop Clin North Am. 1987;18:323-334.
3. Bucholz RW, Carlton A, Holmes R. Interporous hydroxyapatite as a bone graft substitute in tibial plateau fractures. Clin Orthop Relat Res.1989;240:53-62.
4. Campana V., G. Milano, E. Pagano, M. Barba, C. Cicione, G. Salonna, W. Lattanzi, and G. Logroscino Bone substitutes in orthopaedic surgery: from basic science to clinical practice J Mater Sci Mater Med. 2014; 25(10): 2445–2461.
5. Galois L, Mainard D, Cohen P, Pfeffer F, Traversari R, Delagoutte JP. Filling of bone defects with beta tricalcium phosphate in traumatology. Ann Chir. 2000 Dec;125(10):972-981.
6. Galois L, Mainard D, Pfeffer F, Traversari R, Delagoutte JP. Use of β-tricalcium phosphate in foot and ankle surgery: a report of 20 cases. Foot and Ankle Surgery. 2001, Volume 7, Issue 4, pages 217–227.
7. Giannoudis P V, Dinopoulos H, Tsiridis E. Bone substitutes: An update. Injury, Int. J. Care Injured (2005) 36S, S20–S27.
8. Giannoudis PV, Einhorn T, Marsh D. Fracture healing: The diamond concept. Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38S4, S3-S6.
9. Gomez-Barrena, P. Rosset, I. Muller, R. Giordano, C. Bunu, P. Layrolle, et al. Bone regeneration: stem cell therapies and clinical studies in orthopaedics and traumatology J Cell Mol Med, 15 (2011), pp. 1266–1286
10. Irwin RB, Bernhard M, Biddinger A. Coralline hydroxyapatite as bone substitute in orthopaedic oncology. Am J Orthop 2001; 30(7) : 544-550
11. Jiang SD, Jiang LS, Dai LY. Surgical treatment of calcaneal fractures with use of beta-tricalcium phosphate ceramic grafting. Foot Ankle Int. 2008; 29:1015–1019.
12. Juliana Marchil, Christiane Ribeiro, Ana Helena de Almeida Bressianill, Márcia Martins. Cell response of calcium phosphate based ceramics, a bone substitute material. Research Mat. Res. 2013;16:348-356
13. Lee GH, Khoury JG, Bell JE, Buckwalter JA. Adverse reactions to OsteoSet bone graft substitute, the incidence in a con-

**ABBREVIATIONS USED:**

β-TCP – beta tricalcium phosphatem  
 CaP – calcium phosphate  
 HA – hydroxyapatite  
 ABG - autologous bone graft  
 RI – restitutio ad integrum  
 CDHA – calciumdeficient hydroxyapatite  
 NHA – nanocrystalline hydroxyapatite  
 BCP - biphasic calcium phosphate

secutive series. Iowa Orthop J. 2002;22:35–38. [PMC free article] [PubMed]

14. Lichte P, Pape H.C., Pufe T., Kobbe P., Fischer H. Scaffolds for bone healing: Concepts, materials and evidence. Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) 569–573.

15. McArthur. WT Fomuki, MC Tanner, FX HuberN., \*, The nanocrystalline hydroxyapatite paste Ostim may present a new possibility in the treatment of persistent non-union OA Case Reports 2013 Oct 21;2(12):118

16. M.K. Sen, T. Miclau Autologous iliac crest bone graft: should it still be the gold standard for treating nonunions? Injury, 38 (Suppl. 1) (2007), pp. S75–S80

17. Ogose A. Tetsuo Hotta, Hiroyuki Kawashima, Naoki Kondo, Wenguang Gu, Takeshi Kamura, and Naoto Endo. Comparison of Hydroxyapatite and Beta Tricalcium Phosphate as Bone Substitutes After Excision of Bone Tumors, 2004 Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/jbm.b.30136

18. Onodera, Eiji Kondo Email author , Nobuyuki Omizu, Daisuke Ueda, Tomonori Yagi, Kazunori Yasuda Beta-tricalcium phosphate shows superior absorption rate and osteoconductivity compared to hydroxyapatite in open-wedge high tibial osteotomy Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy November 2014, Volume 22, Issue 11, pp 2763–2770

19. Ozawa M. Experimental study on bone conductivity and absorbability of the pure -TCP. J Jap Soc Biomat 1995;13:17–25.

20. Ozawa M, Tanaka K, Morikawa S, Chazono M, Fujii K. Clinical study of the pure -tricalcium phosphate: reports of 167 cases. J East Jpn Orthop Traumatol 2000;12:409–413.

21. Petruskevicius J, Nielsen S, Kaalund S, Knudsen PR, Overgaard S. No effect of OsteoSet, a bone graft substitute, on bone healing in humans: a prospective randomized double-blind study. Acta Orthop Scand. 2002;73(5):575–578. [PubMed]

22. Schnettler R, Stahl JP, Alt V, Pavlidis T, Dingeldein E, Wernisch S. Calcium phosphate-based bone substitutes. Eur J Trauma. 2004 Aug;30(4):219–29.

23. Shegarfi H1, Reikeras O Review article: bone transplantation and immune response. J Orthop Surg (Hong Kong). 2009 Aug;17(2):206-11.

24. Walsh W.R. ,\*, P.J. Chapman-Sheath a, S. Cain a, J. Debes , W.J.M. Bruce , M.J. Svehla a, R.M. Gillies A resorbable porous ceramic composite bone graft substitute in a rabbit metaphyseal defect model Journal of Orthopaedic Research 21 (2003) 655–661

**АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ**

България, София 1606  
 ВМА - Катедра по ортопедия  
 травматология и реконструктивна хирургия  
 Д-р Борислав Златев  
 bobizlatev@yahoo.com

**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE**

Bulgaria, Sofia, 1606  
 MMA - Military Medical Academy, Department  
 of orthopaedic and trauma surgery  
 Borislav Zlatev  
 bobizlatev@yahoo.com

**АЛООСТЕОПЛАСТИКА ПРИ ЛЕЧЕНИЕ НА ФРАКТУРИ- КРИТИЧЕН ПОГЛЕД**

Л. Цветанов, П. П. Танчев, Б. Антонов, И. Каменов, К. Каїкчиян  
Клиника Ортопедия и Травматология УМБАЛ „Царица Иоанна-ИСУЛ“ София

**BONE ALLOGRAFTS IN TREATMENT OF FRACTURES – A CRITICAL LOOK**

Tsvetanov L., Tanchev PP., Antonov B., Kamenov I., Kaikchian K.  
Department of Orthopaedics and Traumatology UMHAT "Tsaritsa Giovanna – ISUL" Sofia

**РЕЗЮМЕ**

**ВЪВЕДЕНИЕ:** Регенерацията на костната тъкан с помощта на костни присадки е процедура добиваща популярност в практиката, с широко приложение в редица реконструктивни ортопедични интервенции. Костните присадки допринасят за процеса на костно изграждане създавайки строма за процесите на регенерация (остеокондуктивност), както и индукция на биологичните процеси (остеоиндуктивност) в различна степен зависеща от методологията на процесинга. Проблеми от страна на донорното място, както и ограниченото количество при автоостеопластиката, диктуваща „златния стандарт“, определено дават тласък в приложението на алоприсадките. Самите те са натоварени с не малко етични проблеми, риск от трансмисивни заболявания, макар и ацелуларни те могат да предизвикват имунен отговор от приемащия организъм.

**ЦЕЛ:** Целта на проследяването на тези клинични случаи е да осветли 1) степенята на интеграцията на алогرافта. 2) подпомага ли алогرافта стабилизацията на фрактура. 3) оправдано ли е честото използване на алогرافти.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ:** В проучването са включени 47 случая със фрактури в областта на тибиаалните плата, пилон фрактури, фрактури на калканеуса, псевдартрози след фрактури в зоната на бедрото, тибията и скафоидната кост, за период от 2006 г. до 2016 г. включително.

**РЕЗУЛТАТИ:** Клинични и рентгенологични.

**ИЗВОДИ:** Алогرافтите не винаги осигуряват ефективна механична поддръжка в зоната на формирания костен дефект. Спонгиозните алогرافти се интегрират значително по-ефективно от тези с кортикална характеристика,

**ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Regeneration of the bone tissue with the help of bone grafts is a procedure with increasing popularity in practice and is widely used in numerous reconstructive orthopaedic procedures. Bone grafts promote new bone formation through scaffolding for regeneration (osteoconductivity) and induction of biological processes (osteoinductivity) in different extent, depending on the method of processing. Because of morbidity associated with harvesting and limited availability in donor site in allografts, which are considered a “gold standart”, there is an increase of allograft use. Nevertheless later carry ethical problems, risk of transmission of diseases and though acellular, they can induce immune reaction of the recipient organism.

**AIM OF THE STUDY:** The aim of the study is to 1) follow up fracture cases treated with allograft, to examine 2) the degree of integration of the allograft; 3) the contribution of the allograft for the stabilization of the fracture; and to give an answer: 4) is it justified the increase use of allografts.

**MATERIALS AND METHODS:**

47 cases with fractures are included in the study – fractures of the tibial plateau, pilon-fractures of the distal tibia, calcaneal fractures, pseudoarthrosis after fractures of the femoral bone, tibia and scaphoid bone, for the period 2006 - 2016.

**RESULTS:** Clinical and Rentgenological

Allografts provide not always effective mechanical support, into the fractures with the formation of bone defect. Cancellous grafts integrate more effectively than those with cortical characteristics, but effective bone substitution is not always possible. Allografts stimulate osteogenesis because of their osteoconductivity, but osteogenic and osteoinductive properties are still missing. They are wanted “partners” in cases with nonunion, oligotrophic pseudoarthrosis and arthrodesis, but still no one of the



но и двата вида осъществяват не винаги ефективна костна субституция поради наличието на единствено запазени остеоиндуктивни характеристики. Алографтите стимулират остеогенезата, но определено липсват остеогенните и остеоиндуктивните им качества. Те са желани „партньори“ при решението на състояния на несрастване, олиготрофични псевдартрози, и артрозеи, но все още с не малко възпросителни.

## УВОД

Регенерацията на костната тъкан е в основата на много научни дирения вече няколко десетилетия. Установи се, че за да се създаде витална кост трябва три основни процеса да „оркестрират“ заедно, а именно остеоиндукция, остеоиндукция и остеогенеза.

Целта на настоящето проучване е да осветли степенята на интеграция на алографта, подпомага ли алографта стабилизацията на фрактура, оправдано ли е честото използване на алографти в ежедневната хирургична практика.

Парадигмата, че комбинацията от биоматериал с мултипотентен клетъчен ресурс може да създаде инженерна костна тъкан вече не се поставя под съмнение. И макар, че не малко автори дават резултати които са съпоставими с автоложната костна пластика се налагат някои въпроси при анализа на резултатите. Така например: Унифициран ли е процеса на костна регенерация; „Заселването“ на присадката и броя прогенитори на единица площ, при който може да се очаква биологичен ефект; Всяко реципиентно ложе ли е подходящо за костна пластика; Кой алографт-продукт за кой случай е подходящ; Костната паста от алографт и автоспонгиоза „по-обещаваща“ ли е; Може ли да се гарантира безопасност, ако се активират стем-клетъчните ресурси на автоостеопластиката за оптимизиране на регенерацията, или все още е разумно да се придържаме към „безопасния“ т.нар. „минимално манипулиран клетъчен продукт“ (1)

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В проучването са включени 47 случая с оперативно лекувани фрактури за период от 2006 г.

producers guarantee full bone substitution.

## INTRODUCTION

Regeneration of the bone tissue is the basis of many scientific quest for several decades. It was found that in order to create vital bone has three main processes to “orchestrate” together, namely osteoinduction, osteoconduction and osteogenesis.

The purpose of this study was to elucidate the degree of integration of the allograft, do the allograft support the stabilization of the fracture, is the frequent use of allografts in daily surgical practice is justified.

The paradigm that the combination of biomaterial with multipotent cell resource can create artificial bone is no longer questioned. And although not a few authors give results comparable to autogenous bone sculpture, some questions are imposed when analyzing the results. For example: Is the process of bone regeneration unified; “Settling” of the graft and the number of progenitors per unit area at which it can be expected biological effect; Each recipient bed is it appropriate for bone sculpture; Which allograft-product in which case is appropriate; Bone allograft paste and autospongiosis is it “more promising”; Can it guarantee safety if activated stem cell resources of autoosteoplastics to optimize regeneration or still is prudent to stick to “safe” so-called. “Minimally manipulated cell product” (1)

## MATERIAL AND METHODS

The study included 47 cases of surgically treated fractures for the period of 2006. to 2016. By type they are divided into: fractures in the tibial plato- 26 pylon fractures- 1 fracture of calcaneus- 3 pseudoarthroses after fractures in the area of the femor- 4 fractures of the humerus- 4 distal radius fracture - 4 fractures of the skafoid bone- 1 fractures of clavacula- 1 fracture of the metacarpal bone - 3.

The main allograft-products which are used in the treatment of such clinical cases are provided by the biotechnological companies: OsteotechInc.USA. DBM / Grafton-2; Gel-2; Putty-6; Paste-2; Crunch-2 / to 2009. and DIZG / Deutsches Institut fur Zell und Gewebeer-satz / Cortical Granulat-3; Spongiosa + wurfel-33 later.



до 2016 г. включително. По вид те се разделят на: фрактури в областта на тибиаалните плата - 26, пилон фрактури - 1, фрактури на калканеуса - 3, псевдартрози след фрактури в зоната на бедрото - 4, фрактури на хумерус - 4, фрактури на дистален радиус - 4, фрактури на скафоидната кост - 1, фрактури на клавикулата - 1, фрактури на метакарпалната кост - 3.

Основните алографт-продукти, които са използвани при лечението на тези клинични случаи са на биотехнологичните фирми: Osteotech Inc.USA. DBM /Grafton-2; Gel-2; Putty-6; Paste-2; Crunch-2/ до 2009г. и на DIZG/Deutsches Institut fur Zell und Gewebersatz/ Cortical Granulat-3; Spongiosa + wurfel-33 в последствие.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Предвид разнородния характер на групата пациенти по диагнози, бяха разделени при проведените контролни прегледи в три основни групи а именно: 77.1% с добри клинични резултати, 10.6% са с раневи проблеми, 12.3% са с болка и дискомфорт (фиг.1).

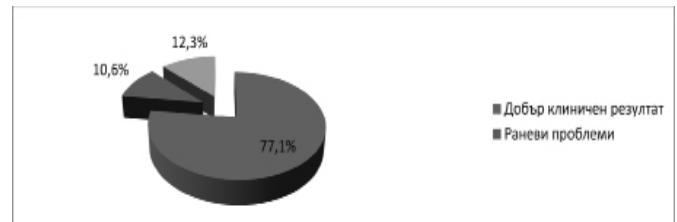
Алографтите са продукти получени по линия на тъканното донорство, процесвани и прилагани на реципиента. Продуктите достигащи до нас са: остеохондрални, кортикални, спонгиозни и високо технологичните процесвания достигащи Деминерализиран Костен Матрикс (DBM). По правило алографтите са ацелуларни продукти с доказани остеоиндуктивни възможности и опорвани остеоиндуктивни. Реалността изисква да подчертаем, че цената е висока, а опасността от вирусна трансмисия ги изважда от графата на „златния стандарт“. Факт е, че може да се предаде хепатит В 1:63 000; хепатит С 1:100 000; СПИН 1: 1 000 000.

За да се постигнат тези цифри алографтите се подлагат на високи дози гама радиация.

Това разрушава остеогенните и остеоиндуктивните качества. Предиизвиква радиолита на водните молекули, деструктурира полипептидни вериги, запазвайки единствено пориозната си структура стояща в основата на остеоиндуктивните качества. Разбира се тези усилия се ползват единствено и само в името на безопасност-

## RESULTS AND DISCUSSION

Given the heterogeneous nature of the group of patients at diagnosis, they were separated at checkups conducted in three main groups namely 77.1% with good clinical results, 10.6% have wound problems, 12.3 % have pain and discomfort



Фиг. 1 Клинични резултати при изследваната група пациенти.

Fig. 1 Clinical results in the studied group of patients.

Allografts are products obtained through tissue donation process and applied to the recipient. The products that come to us are: oshteochondral, cortical, and spongiform and high technological processes providing Demineralised Bone Matrix (DBM). As a rule allografts are acellular products with proven osteoconductive opportunities and controversial osteoinductive. Reality requires to emphasize that the price is high and the danger of virus transmission remove them from the column of "gold standard". The fact that can be transmitted hepatitis B 1:63 000; hepatitis C 1: 100,000; AIDS 1: 1,000,000.

To achieve these results, the allografts were subjected to high doses of gamma radiation.

This destroys osteoconductive and osteoinductive properties. Causes radiolysis of water molecules destroys polypeptide chains, keeping only porous structure the reason for its osteoconductive qualities. Of course these efforts are made solely for the sake of the safety of patient. Dr. Mansour (2) (Figure 2) presents comparative characteristics and possible positives expected from the attached autoosteoplastics compared to osteoplasty performed with allografts.

та на пациента. Dr. Mansour (2) (фиг.2) представя сравнителна характеристика и възможните очаквани позитиви от приложената автоостеопластика към остеопластика осъществена с алографти.

Properties of Autografts and Allografts				
Bone graft	Structural strength	Osteo-conduction	Osteo-Induction	Osteo-genesis
<b>Autograft</b>				
Cancellous	No	+++	+++	+++
Cortical	+++	++	++	++
<b>Allograft</b>				
Cancellous	No	++	+	No
Cortical	+++	+	No	No

фиг.2 Сравнителна характеристика на алографти и автографти

fig.2 Comparison allografts and autografts

Процесите на костна регенерация преминават през: 1) стадий на възпаление и резорбция 2) фибробластна продукция и отлагане на колаген 3) процес на минерализация с отлагане на остеоид.

Процесът на възпаление и резорбция несъмнено дава своето отражение върху стабилизационната функция на алографта върху фрактурата. Например загубата на височина при тибиялните плато след пластика с алографти е един категоричен пример за това (фиг.3).

Няма съмнение, че един инфекциозен постоперативен проблем в присъствието на алографти е катастрофален и за пациента и за остеосинтезата осъществена от хирурга (фиг. 4).

Явно алографтите лишени от остеогенни и остеиндуктивни качества се оказват слаби активатори на регенерация. Те по-скоро представляват тъканни експандери (костни филери), при които костната субституция не завършва напълно. Възможността процеса на костна регенерация да спре на ниво фибрилерни структури ориентирани по линията на стреса е далеч по-възможния сценарий от процеса на пълна костна субституция (фиг. 5).

Проблемите тук се коренят най-вече в „превключването“ и активацията на мезенхимния стем клетъчен потенциал повеждащ каскадата

The processes of bone regeneration pass through: 1) the state of inflammation and resorption 2) fibroblast production and collagen deposition 3) a process of mineralization by the deposition of osteoid.

The process of inflammation and resorption undoubtedly influences the stabilization function of the allograft on the fracture. For example, loss of height in tibial plateaus after plastic with allografts is an explicit example of this (fig.3).



Фиг. 3. Пациент с фрактура на проксимална тибия. Контролни рентгенографи на 2-ия и 4-ия месец. Загуба на височина на медуалното тибиялно плато.

Fig. 3. A patient with a fracture of the proximal tibia. Control radiographs of the 2nd and 4th month. Loss of height of the medial tibial plateau.

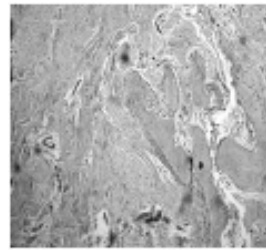
There is no doubt that an infectious postoperative problem in the presence of allografts is catastrophic for the patient and for hip repair surgery performed by surgeon (fig. 4).

Apparently allografts devoided of osteogenic and osteoinductive qualities came out to be weak activators of regeneration. Rather, they represent tissue expanders (bone fillers) in which bone substitution does not end completely. The possibility for the process of bone regeneration to stop at a level of fiber structures oriented along the lines of stress is far more possible scenario than the process of complete bone substitution (фиг.5).



Фиг.4 Пациент с фрактура на проксимална тибия. Инфекционно усложнение. Екстракция на импланта.  
Fig.4 A patient with a fracture of the proximal tibia. Infectious complication. Extraction of the implant.

на остеогенна диференциация. Без съмнение ацелуларните алогرافти лишени от редица фактори са причина за непълноценната регенерация на костна тъкан. Оперативната травма за „минимално манипулираният клетъчен продукт“ се оказва недостатъчна за да осъществи такава конверсия на клетъчната съдба, че да насочи стем клетъчния ресурс в линията на плурипотентна активност, гаранция за костна субституция. Не случайно водещи генетици се връщат към останалите в миналото и вече позабравени ксенотрансплантати, които отново може да се окажат актуални поради възможността генетично модифицирана свинска ДНК да създаде човешко-свинска химера, имунологично съвместима с човека и подходяща за трансплантация (3).



Фиг.5 Хистологичен препарат - Ув.4x10 ХЕ. Костна биопсия от зона на остеопластика с 7 годишна давност  
Fig.5 Histological preparation -Uv.4x10 HE. Bone biopsy area osteoplasty 7 years lapse

The problems here are rooted mostly in “switching” and activation of mesenchymal stem cell potential that is taking cascade of osteogenic differentiation. Undoubtedly acellular allografts deprived of a number of factors are the cause of poor regeneration of bone tissue. The operational trauma for “minimum manipulated cell product” is not enough to accomplish such conversion of cell fate, to direct stem cell resource in the line of pluripotent activity guarantee for bone substitution. Not accidentally, leading geneticists return to the already forgotten xenografts in the past, which again could be relevant because of the possibility of genetically modified pig DNA to create a human-pig chimera immunologically compatible with human and suitable for transplantation (3).

## КНИГОПИС • REFERENCES

1. Jacobsen G, Easter D. Allografts vs. Xenografts., On-line Monograph, University of California San Diego Oct. 2008
2. Mansour A. Bone Grafting in Orthopaedic. Dec. 2015
3. Church G. The Future Without Limit. Nature Nov. 2015

### АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

Л. Цветанов  
Клиника Ортопедия и Травматология УМБАЛ  
„Царица Йоанна-ИСУЛ“  
1527 София, ул. Бяло море 8  
тел.: 02 943 2170

### ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

Tsvetanov L.  
Clinic of Orthopedics and Traumatology  
Tsaritsa Yoanna General Hospital for Active Treatment  
8, Bialo more Str., 1527 Sofia  
tel.: +3592 943 2170

**ЛЕЧЕНИЕ НА ОСТРАТА ЛАКЪТНА НЕСТАБИЛНОСТ – РАННИ РЕЗУЛТАТИ**Б. Тасев<sup>1</sup>, Хр. Христов<sup>1</sup>, В. Спасов<sup>1</sup>, Ст. Милев<sup>2</sup>, Б. Кюркчиев<sup>3</sup><sup>1</sup> Първа клиника по ортопедия и травматология, УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“<sup>2</sup> Втора клиника по ортопедия и травматология, УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“<sup>3</sup> Четвърта клиника по ортопедия и травматология, УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“**TREATMENT OF ACUTE ELBOW INSTABILITY – EARLY RESULTS**Tasev B.<sup>1</sup>, Hristov H.<sup>1</sup>, Spassoff V.<sup>1</sup>, Milev St.<sup>2</sup>, Kyurkchiev B.<sup>3</sup><sup>1</sup> First Clinic of Orthopaedic Trauma Surgery, University Emergency Hospital „N. I. Pirogov“<sup>2</sup> Second Clinic of Orthopaedic Trauma Surgery, University Emergency Hospital „N. I. Pirogov“<sup>3</sup> Fourth Clinic of Orthopaedic Trauma Surgery, University Emergency Hospital „N. I. Pirogov“**РЕЗЮМЕ**

Лакътната луксация е втората по честота луксация на горния крайник. Приема се, че тя настъпва по три основни механизма - валгусно-заднолатерален ротаторен механизъм, варусно-задномедиален ротаторен механизъм и трансоекранна фрактура-луксация. По първите два механизма се развива заднолатерална/задномедиална ротаторна нестабилност или лакътна луксация, която след репозиция може да бъде стабилна или нестабилна. Определянето на стабилността на ставата е от основно значение за решението за по-нататъшното лечение – неоперативно с ранно раздвижване или оперативно, макар че ясни показания все още не са разработени. По-честите усложнения след лакътна луксация са контрактура, хронична нестабилност, хетеротопична осификация, компресия на лакътния нерв и нестабилност на дисталната радиоулнарна става.

Проследихме 53 пациента с остра лакътна нестабилност; 20 от тях бяха лекувани неоперативно, 33 – оперативно, като показанията за оперативно лечение бяха невъзможност за закрыта репозиция, неконгруентност след закрыта репозиция, нестабилност на ставата в екстензия и фрактури, показани за оперативно лечение. Оперативното лечение се състоеше в последователно стабилизиране на първичните и вторичните статични стабилизатори на лакътната става до постигане на стабилност в екстензия, неоперативното – в закрыта репозиция и максимално кратка имобилизация, за предпочитане до 7 дни.

Резултатите бяха оценени по MEPS и PREE. Резултатите от оперативното и неоперативното лечение бяха сходни, като трябва да се има предвид, че оперативно бяха лекувани пациенти с по-тежки травми (включително почти всички пациенти с фрактури-луксации) и нестабилност на лакътната става в екстензия.

**ABSTRACT**

Elbow dislocation is the second most common dislocation of the upper extremity. There are three main patterns of elbow instability – valgus posterolateral rotatory instability, varus posteromedial rotatory instability and transolecranon fracture-dislocation. The first 2 are the patterns of the posterolateral/posteromedial rotatory instability and posterior elbow dislocation, which, once reduced, can be either stable, or unstable. The stability testing of the joint is of paramount importance for the further treatment – non-operative with early motion or operative, although we still lack exact criteria. The most common complications after elbow dislocations are stiffness, chronic instability, heterotopic ossification, ulnar nerve compression and instability of the distal radioulnar joint instability.

We followed 53 patients with acute elbow instability; 20 were treated non-operatively, 33 – operatively. The indications for operative treatment were inability to achieve closed reduction, post-reduction incongruity, extension instability and fracture-dislocations, eligible for operative treatment. The operative treatment consisted of step-by-step repair of the primary and secondary static stabilizers of the elbow until stability in full extension was achieved, the non-operative – in closed reduction and short immobilization – preferably for 7 days.

The results were evaluated with the MEPS and PREE. The results from operative and non-operative treatment were comparable, having in mind that eligible for operative treatment were patients with more severe trauma (including most of the fracture-dislocations) and elbow instability.



## СЪКРАЩЕНИЯ

LCL – латерален колатерален лигамент  
 LRCL – латерален радиален колатерален лигамент  
 LUCL – латерален улнарен колатерален лигамент  
 ACL – акцесорен колатерален лигамент  
 AL – ануларен лигамент  
 MCL – медиален колатерален лигаментарен комплекс  
 AMCL – преден медиален колатерален лигамент  
 PMCL – заден медиален колатерален лигамент  
 PLRI – задно-латерална ротаторна нестабилност  
 VPMRI – варусна задно-медиална ротаторна нестабилност  
 TOFD – трансолекранна фрактура-луксация  
 MEPS – Mayo Elbow Performance Score  
 PREE – Patient Rated Elbow Evaluation

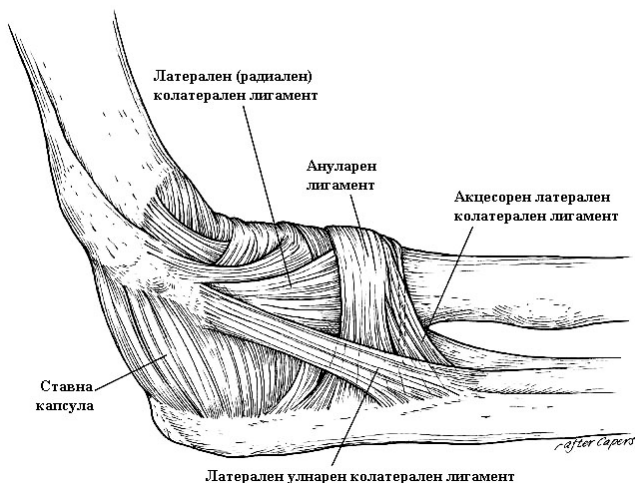
## УВОД

Анатомия и биомеханика

Лакътят има статични и динамични стабилизатори. Първичните статични стабилизатори са три – костната структура на улнохумералната става, медиалният колатерален лигамент и латералният колатерален лигамент, особено улнарната му част.

Вторичните статични стабилизатори са главата на радиуса, общото флексорно-пронаторно сухожилие и общото екстензорно сухожилие, както и ставната капсула. Динамичните стабилизатори включват мускулите, които кръстосват лакътната става и упражняват сили на компресия в нея, като най-важни са *m. anconeus*, *m. triceps brachii* и *m. brachialis*. [1]

Латералният колатерален лигаментарен комплекс се състои от 4 компонента: латерален радиален колатерален лигамент (LRCL), латерален улнарен колатерален лигамент (LUCL), акцесорен латерален колатерален лигамент (ACL) и ануларен лигамент (AL) (фиг. 1). [2]



Фиг. 1 Латерален колатерален лигаментарен комплекс

## ABBREVIATIONS

LCL – Lateral collateral ligament  
 LRCL – Lateral radial collateral ligament  
 LUCL – Lateral ulnar collateral ligament  
 ACL – Accessory collateral ligament  
 AL – Annular ligament  
 MCL – Medial collateral ligament  
 AMCL – Anterior medial collateral ligament  
 PMCL – Posterior medial collateral ligament  
 PLRI – posterolateral rotatory instability  
 VPMRI – Varus posteromedial rotatory instability  
 TOFD – Transolecranon fracture-dislocation  
 MEPS – Mayo Elbow Performance Score  
 PREE – Patient Rated Elbow Evaluation

## BACKGROUND

Anatomy and biomechanics

The elbow has both static and dynamic constraints. The three primary static constraints to elbow instability are the ulnohumeral articulation, the medial collateral ligament, and the lateral collateral ligament, especially the ulnar part of the lateral collateral ligament. The secondary constraints include the radial head, the common flexor and extensor origins, and the capsule. The dynamic stabilizers include the muscles that cross the elbow joint and produce compressive forces at the articulation. The anconeus, triceps, and brachialis are the most important muscles in this regard. [1]

The lateral collateral ligament consists of 3 components: lateral radial collateral ligament (LCL), lateral ulnar collateral ligament (LUCL), accessory collateral ligament (ACL) and annular ligament (AL) (fig. 1). [2]

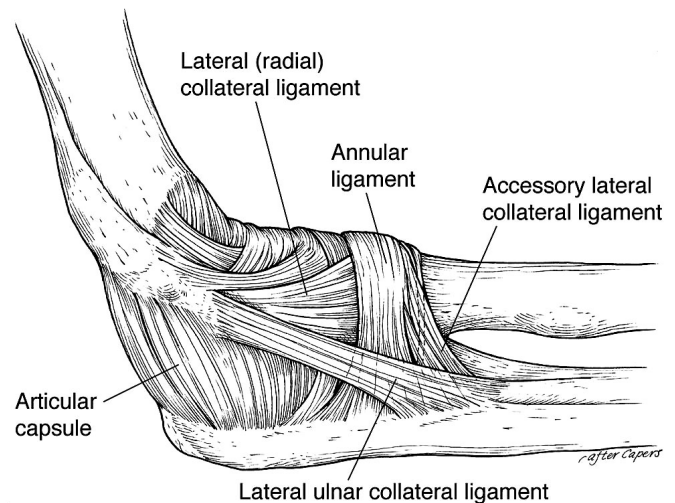
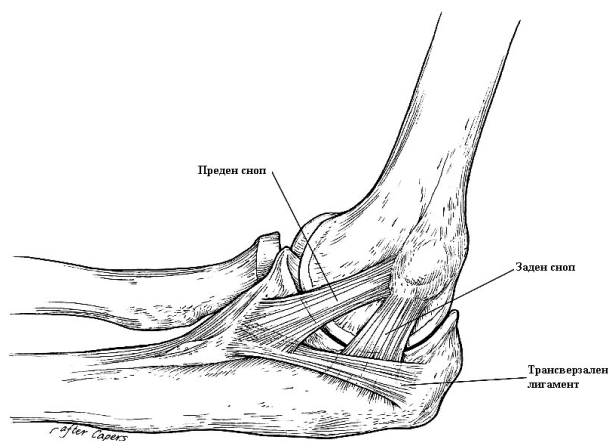


Fig. 1 Lateral collateral ligament

In vivo проучване на Moritomo et al. показва, че изометричната точка на латералния улнарен колатерален лигамент се намира 2 мм проксимално от центъра на кръга, обхващащ capitulum humeri на профилна рентгенография.[3]

Медиалният колатерален лигаментарен комплекс (MCL) се състои от 3 елемента: преден сноп (AMCL), заден сноп (PMCL) и транзверзален лигамент (лигамент на Cooper) (фиг. 2).



Фиг. 2 Медиален колатерален лигаментарен комплекс

Основният стабилизатор срещу валгус е предният сноп, който се залавя за tuberculum ligamenti collaterale mediale на processus coronoideus ulnae и epicondylus medialis humeri в предно-долната му част.[4]

Трансверзалният лигамент не кръстосва ставата и няма отношение към стабилността ѝ.

## МЕХАНИЗМИ НА ЛАКЪТНАТА ЛУКСАЦИЯ

Лакътна нестабилност се развива по 3 основни механизма:

- валгусен заднолатерален-ротаторен (задна луксация, ужасна триада) - PLRI;
- варусен задномедиален ротаторен (фрактура на предномедиалната фасетка на короноида с руптура на латералния лигаментарен комплекс) - VPMRI;

- трансолекранна фрактура-луксация - TOFD.[5]

а) PLRI. По този механизъм настъпва разкъсване на костно-мекотъканния кръг на Ногіі, прогресиращо от латерално към медиално в 3 стадия (фиг. 3). В стадий 1 латералният колатерален лигамент се разкъсва частично или напълно (LUCL

In vivo study by Moritomo et al. Shows that the isometric point of the LUCL sits 2 mm proximally of the center of the capitulum circle on the lateral X-ray. [3]

The medial collateral ligament (MCL) consists of 3 elements: anterior bundle (AMCL), posterior bundle (PMCL) and transverse ligament (Cooper's) (fig. 2).

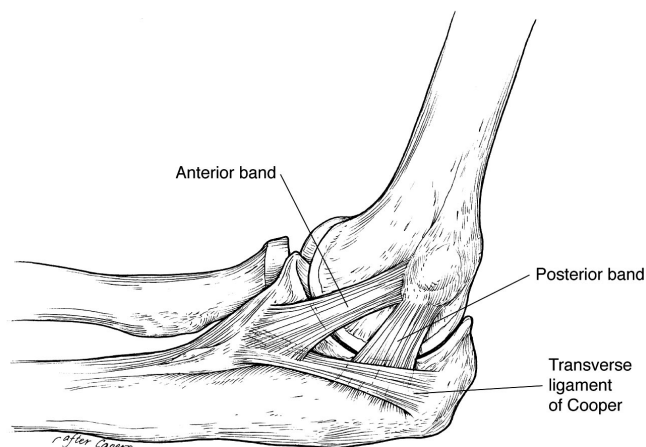


Fig. 2 Medial collateral ligament

The main stabilizer against valgus stress is the anterior bundle, spanning between the sublime tubercle of the ulna and the antero-inferior surface of the medial epicondyle. [4]

The transverse ligament does not cross the elbow joint and has no effect on its stability.

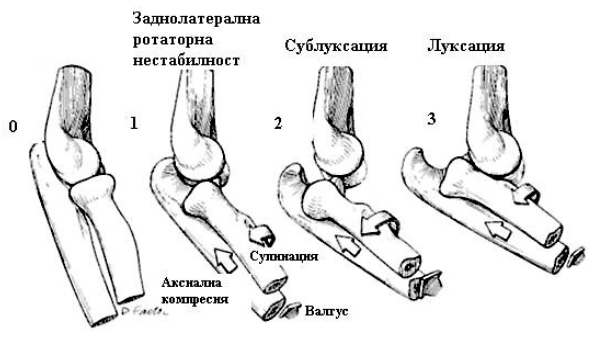
## MECHANISMS OF ELBOW DISLOCATION

There are three main patterns of elbow instability:

- posterolateral (posterior dislocation, terrible triad)
- PLRI;
- varus posteromedial (anteromedial coronoid fracture with lateral collateral ligament complex disruption)
- VPMRI;
- trans-olecranon fracture dislocation - TOFD. [5]

а) The elbow dislocation via posterolateral rotatory mechanism progresses as a disruption of the circle of soft tissue or bone, or both, that begins on the lateral side of the elbow and progresses to the medial side in three stages (Fig. 3). In stage 1, the lateral collateral ligament is partially or completely disrupted (the ulnar part is disrupted). This disruption results in posterolateral rotatory subluxation of the elbow. Stage 2 involves additional disruption anteriorly and posteriorly. There is an incomplete posterolateral dislocation of the elbow. Stage 3 is subdivided into three parts. In stage 3A, all of the soft tissues around and including the posterior part

се разкъсва задължително), в резултат на което се развива заднолатерална ротаторна нестабилност на лакътната става. В стадий 2 руптурата прогресира с разкъсване на предната и задната ставна капсула и се развива заднолатерална луксация сублуксация. Стадий 3 се разделя на 3 подстадия. В 3А се разкъсва задният медиален колатерален лигамент, като по-важният за стабилността на ставата преден медиален колатерален лигамент остава интактен. Това води до развитие на задна луксация по заднолатерален ротаторен механизъм около интактния AMCL. В стадий 3В се разкъсва и AMCL и след репозиция се установяват варусна, валгусна и ротаторна нестабилност. Стадий 3С съответства на пълно мекотъканно „оголване“ на дисталния хумерус.[6]



Фиг. 3 Стадии на лакътната луксация

б) Характерният белег на увредите по варусен задномедиално ротаторен механизъм е фрактурата на предномедиалната фасетка на корonoида. Натоварването по време на травмата води до задномедиална ротация на предмишницата по отношение на дисталния хумерус, както и ексцесивен варус. Медиалният ръб на трохлеята се „удря“ в предномедиалната фасетка на корonoида, като я чупи, предизвиквайки различна степен на импакция и раздробяване. [7] Варусният стрес предизвиква авулзия на LCL от латералния кондил на раменната кост и руптура на PMCL. Обичайно главата на радиуса остава интактна (фиг. 4)



Фиг. 4 Лакътна нестабилност по варусен задно-медиално ротаторен механизъм с фрактура на предно-медиалната фасетка на прос. coronoideus

of the medial collateral ligament are disrupted, leaving only the important anterior band (the anterior medial collateral ligament) intact. This permits posterior dislocation by a posterolateral rotatory mechanism around the intact anterior band. In stage 3B, the entire medial collateral complex is disrupted. Varus, valgus, and rotatory instability are all present following reduction. Stage 3C corresponds to complete soft-tissue stripping of the distal humerus. [6]

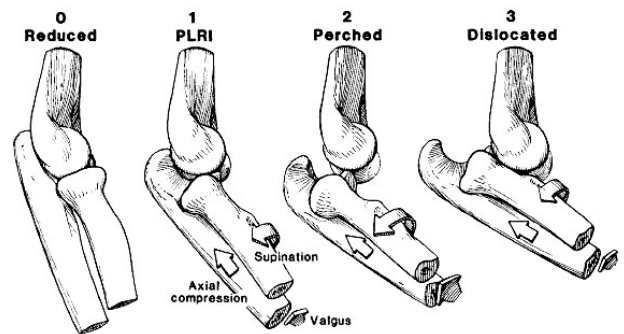


Fig. 3 The stages of elbow dislocation

б) The hallmark of the posteromedial rotatory injuries is the anteromedial coronoid

fracture. Loads at the time of injury lead to posteromedial rotation of the forearm relative to the distal humerus, combined with excessive varus. The medial trochlea fractures the anteromedial coronoid with distal displacement and various degrees of impaction and comminution. [7] Tensile stresses lead to concomitant avulsion of the humeral origin of the lateral collateral ligament complex and disruption of the posterior band of the medial collateral ligament. Most of the time, the radial head is intact (Fig 4)



Fig. 4 VPMRI of the elbow with anteromedial fracture of the coronoid

с) In trans-olecranon fracture-dislocations the distal humerus is driven across the greater sigmoid of the ulna, resulting in a fracture of the olecranon with various degrees of extension into the coronoid or the proximal ulnar shaft (fig. 5). Most of the time, ligamentous



с) При трансоекранна фрактура-луксация дисталният хумерус, под действие на насочена назад сила, предизвиква фрактура на олекранона, ангажираща в различна степен и гръс. coronoideus ulnae или проксималната улна (фиг. 5). Обикновено нестабилността се дължи на костната увреда, така че, щом се фиксират фрактурите, не е необходимо възстановяване на лигаментите.



Фиг. 5 Трансолекранна фрактурна - луксация

disruption occurs through bony fragments, so that once the bones are fixed, ligament repair or reconstruction is not required.



Fig. 5 Transolecranon fracture-dislocation

**ЦЕЛ**

Разработване и въвеждане в нашата практика на протокол за лечение на пациентите с остра лакътна нестабилност.

**МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

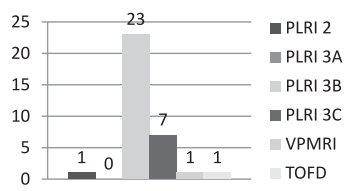
За период от 18 месеца лекувахме и проследихме 53 пациента с остра лакътна нестабилност, стадиранни както следва: 1 пациент с лакътна нестабилност по варусен задно-медиален ротаторен механизъм, 1 пациент с трансоекранна фрактура-луксация и 51 пациента с лакътна нестабилност по задно-латерален ротаторен механизъм (от тях - 4 пациента в стадий 2 по O'Driscoll, 11 в стадий 3A, 29 в стадий 3B и 7 в стадий 3C). 30 от пациентите бяха с лигаментарни увреди, 23 - с фрактури-луксации и лигаментарни увреди. Оперативно бяха лекувани 33 пациента (24 с фрактури-луксации, от които 10 с ужасна триада, останалите 9 - с нестабилни лигаментарни увреди), 20 - неоперативно. Разпределението по механизъм и стадий на луксацията беше както следва:

**AIM**

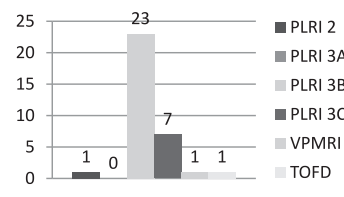
To develop and implement in our practice a protocol for the treatment of patients with acute elbow instability.

**MATERIALS AND METHODS**

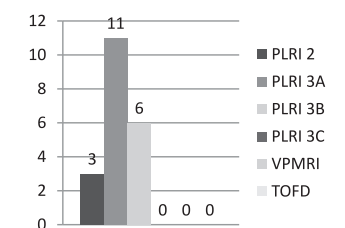
For a period of 18 months we treated and followed 53 patients with acute elbow instability, staged as follows: 1 patient with VPMR elbow dislocation, 1 patient with transolecranon fracture-dislocation and 51 patients with PLRI/dislocations (of them - 4 stage 2 patients, 11 stage 3A patients, 29 stage 3B patients and 7 stage 3C patients). Thirty of the patients were with pure ligamentous disruptions, 23 - with fracture-dislocations. Thirty-three patients were treated operatively (24 with fracture-dislocations, 10 of which with terrible triad injury, the rest 9 - with unstable ligamentous disruptions), 20 - non-operatively. The distribution by mechanism and stage was as follows:



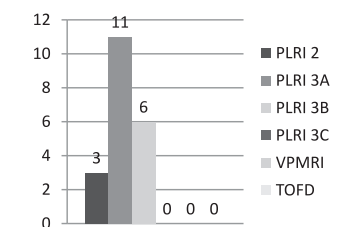
Диаг. 1 Оперативно лекувани пациенти - разпределение по механизъм и стадий



Diag. 1 Operatively treated patients - distribution by mechanism and stage



Диаг. 2 Неоперативно лекувани пациенти - разпределение по механизъм и стадий



Diag. 2 Non-operatively treated patients - distribution by mechanism and stage

After closed reduction by gentle manipulation of the elbow beginning with supination and valgus stress, temporarily recreating the deformity, followed by application of traction, varus stress, and pronation simultaneously, we test the joint stability in extension. Stable joints without X-ray traits of subluxation we immobilize

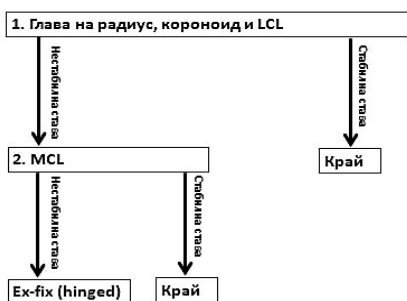


След постигане на закрыта репозиция под анестезия чрез първоначално повтаряне на механизма на увредата – супинация и валгус, последвано от тракция, варус и пронация, пристъпвахме към местване на стабилността на ставата в екстензия. При стабилност на ставата без белези на сублуксация на рентгенографията имобилизирахме крайника в гипсова шина в 90° за 5-7 дни, след което преоценявахме стабилността в екстензия, като тогава оценявахме и стабилността във варус/валгус с цел стадиране на увредата по O’Driscoll. Пациентите със стабилна до пълна екстензия става започваха ранна рехабилитация. При наличие на нестабилност (редуксация/сублуксация) между 45 и 140° (както след репозицията, така и на 7-и ден), на пациента се предлагаше оперативно лечение. При нестабилност в екстензия между 0 и 45° ставата се имобилизираше за общо 3 до 4 седмици.

Показанията за оперативно лечение бяха както следва:

1. Невъзможност за закрыта репозиция
2. Ставна неконгруетност след репозицията
3. Комплексна лакътна нестабилност (фрактури на главата на лъчевата кост и процес. coronoideus), показана за оперативно лечение
4. Нестабилност в екстензия между 145 и 45° след репозицията или на 7-и ден.[8]

Оперативното лечение следваше препоръките за стабилизиране на лакътната става при ужасна триада, а именно: стабилизиране на фрактурите на processus coronoideus и главата на радиуса (при наличие на такива), както и реинсерция на LCL, последвано от местване на стабилността на ставата в екстензия. При наличие на нестабилност пристъпвахме към реинсерция на MCL, при персистирание на нестабилността – към външна фиксация (фиг. 6).[9]



Фиг. 6 Алгоритъм за хирургична стабилизация при остра лакътна нестабилност

Резултатите от лечението оценявахме по Mayo Elbow Performance Score (MEPS)[10] и Patient Rated Elbow Evaluation (PREE)[11] 30 дни, 3 и 6 месеца след травмата.

in in posterior cast in 90° for 5-7 days, re-assessing the stability in extension around day 7; at this point we assess the varus/valgus stability by stress-X-rays for staging after O’Driscoll. The patients with joints, stable in full extension, were started on early rehabilitation. In cases of instability (re-dislocation/subluxation) between 45 and 140° (both after reduction and on day 7), the patients were offered operative treatment. The joints, which were found to be unstable between 0 and 45°, were immobilized for additional 2 to 3 weeks.

The indications for operative treatment were as follows:

1. Inability to achieve closed reduction
2. Post-reduction incongruity
3. Complex elbow instability (radial head, coronoid Fx), eligible for operative treatment
4. Extension instability beyond 45° post-reduction or on day 7 [8]

The operative treatment follows the recommendations for joint stabilizations in terrible triad, i.e.: stabilization of the coronoid and radial head fractures (in the presence of such), and restoration of the LCL, followed by stability testing. In case of persistent instability we restore the MCL, if the instability still persist we stabilize the joint by external fixation (fig. 6). [9]

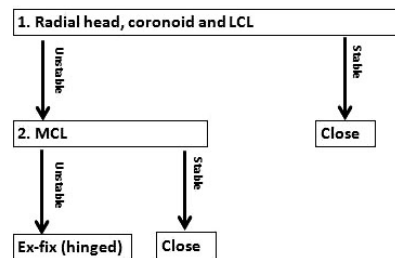


Fig. 6 Algorithm for surgical stabilization in acute elbow instability

The results of treatment were evaluated by the Mayo Elbow Performance Score (MEPS) [10] and the Patient Rated Elbow Evaluation (PREE) [11] 30 days, 3 and 6 months after the trauma.

## RESULTS

All 53 patients were followed clinically and radiologically for a mean of 12 months (5-18 months). The patients were grouped as follows: group 1, including all patients; group 2, including all stage 3B/C patients; group 3, including all stage 3B/C patients with pure ligamentous disruptions. The average flexion of the operatively treated patients was 138.5 degrees, the average extension – 11.7 degrees, the average pronation – 77.6 degrees, the average supination – 82.3 degrees. For the non-operatively treated patients the corresponding values were 137.8 degrees, 2.8 degrees, 82.1 degrees and 85.7 degrees, having in mind that the non-operatively treated patients

## РЕЗУЛТАТИ

Всички 53 пациента бяха проследени клинично и рентгенографски за среден период от 12 месеца (5-18 месеца). Пациентите бяха групирани в следните групи: група 1, включваща всички пациенти; група 2, включваща всички пациенти в стадий 3 В и С по O'Driscoll, група 3, включваща пациентите в стадий 3 В и С по O'Driscoll с чисто лигаментарни увреди. Средната флексия на лекуваните оперативно пациенти беше 138,5 градуса, средната екстензия – 11,7 градуса, средната пронация – 77,6 градуса, средната супинация – 82,3 градуса. За лекуваните неоперативно пациенти съответните стойности бяха 137,8 градуса, 2,8 градуса, 82,1 градуса и 85,7 градуса, като трябва да се има предвид, че неоперативно бяха лекувани предимно пациенти в по-леките стадии 2 и 3А, а оперативно – предимно пациенти в по-тежките стадии 3В и 3С. При сравняване на резултатите за обема на движения между лекуваните оперативно и неоперативно пациенти в стадии 3В и 3С бяха получени следните резултати (табл. 1):

	Флексия	Екстензия	Пронация	Супинация
Неоперативно	127,3	9,7	72,4	83,2
Оперативно	135,7	16,9	74,9	81,4

Табл. 2 Обем движения при пациентите в стадии 3В и 3С

Във всяка група бяха сравнени резултатите между лекуваните оперативно и неоперативно пациенти по MEPS и PREE. Резултатите са представени в таблици 2-7

	MEPS 1 м	MEPS 3 м	MEPS 6 м
Неоперативно	71,2	92,6	95
Оперативно	68	87,2	96,6

Таблица 2 MEPS – всички пациенти

	PREE 1 м	PREE 3 м	PREE 6 м
Неоперативно	35,7	13,8	8,7
Оперативно	34,7	17	8,7

Таблица 3 PREE – всички пациенти

	MEPS1 м	MEPS 3 м	MEPS 6 м
Неоперативно	59	78,8	90
Оперативно	65,7	84,2	87,9

Таблица 4 MEPS – всички пациенти в стадий 3В/С

were predominantly in the milder 2 and 3A stages, while the operatively treated – predominantly in the more severe 3B and 3C stages. The comparison of the range of motion of the operatively and non-operatively treated 3B and C stage patients yielded the following results (table 1):

	Flexion	Extension	Pronation	Supination
Non-op	127,3	9,7	72,4	83,2
Op	135,7	16,9	74,9	81,4

Table 2 ROM of stage 3B and 3C patients

The results of the operatively and non-operatively treated patients in each group, based on the MEPS and the PREE, were compared. The results are shown in tables 2-7

	MEPS 1 м	MEPS 3 м	MEPS 6 м
Non-op	71,2	92,6	95
Op	68	87,2	96,6

Table 2 MEPS – all patients

	PREE 1 м	PREE 3 м	PREE 6 м
Non-op	35,7	13,8	8,7
Op	34,7	17	8,7

Table 3 PREE – all patients

	MEPS1 м	MEPS 3 м	MEPS 6 м
Non-op	59	78,8	90
Op	65,7	84,2	87,9

Table 4 MEPS – all stage 3B/C patients

	PREE 1 м	PREE 3 м	PREE 6 м
Non-op	43,6	25,5	13
Op	38,3	23,4	16,5

Table 5 PREE – all stage 3B/C patients

	MEPS 1 м	MEPS 3 м	MEPS 6 м
Non-op	61	87,5	97,4
Op	71	90,3	93,2

Table 6 MEPS – stage 3B/C patients, purely ligamentous disruptions

	PREE 1 м	PREE 3 м	PREE 6 м
Non-op	32,2	19,5	12
Op	34,9	13,7	9,2

Table 7 PREE – stage 3B/C patients, purely ligamentous disruptions

	PREE 1 м	PREE 3 м	PREE 6 м
Неоперативно	43,6	25,5	13
Оперативно	38,3	23,4	16,5

Таблица 5 - PREE - всички пациенти в стадий 3B/C

	MEPS 1 м	MEPS 3 м	MEPS 6 м
Неоперативно	61	87,5	97,4
Оперативно	71	90,3	93,2

Таблица 6 MEPS - пациенти в стадий 3B/C, лигаментарни увреци

	PREE 1 м	PREE 3 м	PREE 6 м
Неоперативно	32,2	19,5	12
Оперативно	34,9	13,7	9,2

Таблица 7 PREE - пациенти в стадий 3B/C, лигаментарни увреци

Средната продължителност на имобилизацията беше 12,9 дни за неоперативно и 13,2 дни за оперативно лекуваните пациенти.

При неоперативно лекуваните пациенти не установихме значими усложнения, докато при оперативно лекуваните установихме следните усложнения:

- Компресия на п. ulnaris - 4 (1 невролиза с предна транспозиция)
- Хетеротопична осификация - 3 (с 2 артролизи)
- Контрактура, налагаща артролиза - 1
- Компресия на п. medianus - 1 (преходна)

## ОБСЪЖДАНЕ

Стандартното лечение на задната лакътна лусация без асоциирани фрактури се състои в закрыта репозиция, последвана от имобилизация за 2 до 3 седмици.[12,13] Редица ретроспективни и проспективни данни подкрепят схващането, че лакътната лусация не е показана за рутинно хирургично лечение.[14,15] От друга страна данните от няколко ретроспективни серии показват, че след имобилизация, продължаваща над 2 седмици, лакътната става остава „втвърдена“ и болезнена.[16, 17] Също така, първичната реинсерция на лигаментите плюс ранно следоперативно раздвижване при пациенти с нестабилни лакътни лусации води до благоприятен клиничен резултат.[18] Простите лакътни лусации обикновено са стабилни и позволяват ранно раздвижване. Ако обаче лакътната става се сублуксира, лускира, или контролната рентгенография след репозицията

The average immobilization was 12.9 days for the non-operatively and 13.2 days for the operatively treated patients.

In the non-operatively treated patients we found no significant complications, while in the operatively treated the following complications were registered:

- Ulnar nerve compression - 4 (1 release and transposition)
- Heterotopic ossification - 3 (with 2 arthrolyses)
- Elbow stiffness, requiring release - 1
- Median nerve compression - 1 (transitory)

## DISCUSSION

The standard treatment of posterior dislocation of the elbow without associated fractures is manipulative reduction, followed by immobilization for 2 to 3 weeks. [12, 13] Retrospective and prospective data support the contention that routine surgery is not helpful in the treatment of elbow dislocations. [14, 15] On the other hand, data from retrospective case series suggest that the elbow is stiffer and more painful if it is immobilized for longer than two weeks.[16, 17] Also, primary ligament repair combined with early postoperative exercise produced satisfactory outcomes in unstable elbow dislocation. [18] Simple elbow dislocation is usually stable and allows early full ROM. However, if the elbow joint subluxates, dislocates, or shows a non-congruent joint on X-ray after reduction of the dislocated elbow, the stability of the joint should be reassessed. If the elbow requires an extension block of more than 30° to 45° to remain congruent, ligament repair should be considered as early exercise is impossible. [19, 20]

Although some authors advocate primary repair of both LCL and MCL [21], in our series we preferred to do selective LCL repair with MCL repair only for persistent instability/subluxation, as assessed on an intraoperative lateral X-Ray after the LCL repair. Thus, in the operatively treated 33 patients, we performed only 11 repairs of both the LCL and MCL.

In all groups the results - both for the range of motion and evaluated by the standard instruments MEPS and PREE were comparable, which shows that despite the more severe trauma and the pronounced instability, necessitating operative treatment, the surgical stabilization of the joint leads to recovery, similar to the one after milder trauma, allowing for early rehabilitation.

The mid-term results of our study show that the early stability testing - preferably under anesthesia, and staging of the patients - by day 7, allows for early mobilization of the non-operatively treated patients with good and excellent results at day 30, as well as accurate selection of the patients for operative treatment. Also, the operative treatment shows superior early and compara-

показва неконгруентност, стабилността на ставата трябва да се преоцени. Ако е необходимо екстензията да се ограничи до 30 до 45°, за да остане ставата конгруентна, следва да се обсъди хирургично възстановяване на лигаментарния апарат, защото в противен случай ранното раздвижване е невъзможно. [19, 20]

Макар някои автори да препоръчват първично възстановяване на LCL и MCL [21], ние предпочитаме селективното възстановяване на LCL с възстановяване на MCL само при персистиране на нестабилността/сублуксация, оценена на интраоперативна профилна рентгенография след възстановяването на LCL. От лекуваните от нас оперативно 33 пациента, само при 11 се наложи възстановяване както на LCL, така и на MCL.

Във всички групи резултатите – както по отношение на обема движения, така и оценените чрез стандартните инструменти MEPS и PREE са сходни, което говори, че въпреки по-тежката травма и наличието на изразена лакътна нестабилност, налагаща оперативно лечение, хирургичното стабилизиране на ставата води до възстановяване, сходно с това при по-лека травма, позволяваща ранна рехабилитация.

Средносрочните резултати от нашето проучване показват, че ранното определяне на стабилността на лакътната става, за предпочитане под анестезия, както и стадирането на пациентите – до 7-ия ден, позволява започването на ранно раздвижване на неоперативно лекуваните пациенти с добри и отлични резултати още на 30-ия ден, както и точен подбор на пациентите, показани за оперативно лечение. Също така оперативното лечение показва сравними резултати с тези от неоперативното лечение, понеже дава възможност за ранно раздвижване.

## КНИГОПИС • REFERENCES

1. O'Driscoll S. Elbow instability. *Acta Orthopaedica Belgica* 1999; 65; 4:404-415
2. Mehta J, Bain G. Posterolateral Rotatory Instability of the Elbow. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12:405-415.
3. Moritomo H, Murase T, Arimitsu S et al. The In Vivo Isometric Point of the Lateral Ligament of the Elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89:2011-2017.
4. de Haan J, Schep NWL, Eygendaal D. Stability of the Elbow

ble late results to the non-operative treatment for stage 3B/C elbow dislocations, as it allows for early mobilization.

- Joint: Relevant Anatomy and Clinical Implications of In Vitro Biomechanical Studies. *Open Orthop J* 2011; 5:168-176.
5. Sanchez-Sotelo J, Morrey M. Complex elbow instability: surgical management of elbow fracture dislocations. *EFORT Open Rev* 2016; 1:183-190.
  6. O'Driscoll S, Jupiter JB, King GJW, Hotchkiss RN, Morrey BF. The Unstable Elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82-A; 5:724-738.
  7. Sanchez-Sotelo J, O'Driscoll SW, Morrey BF. Medial oblique compression fracture of the coronoid process of the ulna. *J Shoulder Elbow* 2005;14:60-4.
  8. Jeon IH, et al: Primary Ligament Repair For Elbow Dislocation. *Keio J Med* 2008; 57 (2):99-104.
  9. Mathew PK, Athwal GS, King G. Terrible Triad Injury of the Elbow: Current Concepts. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:137-151.
  10. Broberg MA, Morrey BF. Results of delayed excision of the radial head after fracture. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68:669–674.
  11. MacDermid JC. Outcome evaluation in patients with elbow pathology: issues in instrument development and evaluation. *J Hand Ther* 2001; 14:105-114.
  12. Hildebrand KA, Patterson SD, King GJ. Acute elbow dislocations: simple and complex. *Orthop Clin North Am* 1999;30:63-79.
  13. Sheps DM, Hildebrand KA, Boorman RS. Simple dislocations of the elbow: evaluation and treatment. *Hand Clin* 2004;20:389-404.
  14. Durig M, Muller W, Ruedi TP, Gauer EF. The operative treatment of elbow dislocation in the adult. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61:239-44.
  15. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeborg B. Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69A:605-8.
  16. Mehlhoff TL, Noble PC, Bennett JB, Tullos HS. Simple dislocation of the elbow in the adult. Results after closed treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70A:244-9.
  17. Protzman RR. Dislocation of the elbow joint. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60A:539-41.
  18. Micic I, Kim SY, Park IH, Kim PT, Jeon IH. Surgical management of unstable elbow dislocation without intra-articular fracture. *Int Orthop* 2009; 33(4):1141-7
  19. Sheps DM, Hildebrand KA, Boorman RS. Simple dislocations of the elbow: evaluation and treatment. *Hand Clin* 2004; 20(4):389-404.
  20. Hobgood ER, Khan SO, Field LD. Acute dislocations of the adult elbow. *Hand Clin.* 2008; 24(1):1-7
  21. Josefsson PO, Johnell O, Wendeborg B. Ligamentous injuries in dislocations of the elbow joint. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 221:221–225.

### АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

Б. Тасев  
Клиника по ортопедия и травматология,  
УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“  
1606 София, бул. Тотлебен, №21  
Тел: +359 2 91 54 420  
www.pirogov.eu

### ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

Tasev B.  
Clinic of Orthopaedic Trauma Surgery,  
University Emergency Hospital „N. I. Pirogov“  
21, Totleben Blvd., 1606 Sofia  
Tel: +359 2 91 54 420  
www.pirogov.eu