



**BULGARIAN  
JOURNAL  
OF  
ORTHOPAEDICS  
AND  
TRAUMATOLOGY**

**2'2009**  
ISSN 0473-4378

**ОРТОПЕДИЯ  
И  
ТРАВМАТОЛОГИЯ**  
VOL. 46/2009

**БЪЛГАРСКА  
НЕВРОХИРУРГИЯ**

**№ 2**  
vol. 14, 2009

ISSN 1310 - 2206

**BULGARIAN  
NEUROSURGERY**



**БЪЛГАРСКО  
ДРУЖЕСТВО  
ПО НЕВРОХИРУРГИЯ  
THE BULGARIAN  
SOCIETY  
OF NEUROSURGERY**





A Proven Concept



Alloclassic®  
Zweymüller®  
Stem



Metasul® LDH®  
Large Diameter  
Head



Durom®  
Acetabular Component

Only the Really Big Ideas  
Can Take Constant  
Change in their Stride



Original  
M.E. Müller®  
Straight Stem

 **zimmer**  
Confidence in your hands

**СИКО-ФАРМА**  
София 1303, ул. Брегалница 47  
тел. (359 2) 822 45 48, 829 38 58  
e-mail: syco@mail.orbitel.bg



ОФИЦИАЛЕН ОРГАН  
НА БЪЛГАРСКО ДРУЖЕСТВО  
ПО ОРТОПЕДИЯ  
И ТРАВМАТОЛОГИЯ (БДОТ)



BULGARIAN JOURNAL  
OF ORTHOPAEDICS  
AND TRAUMATOLOGY  
QUARTERLY REVIEW

**Адрес на редакцията:**

УМБАЛ "Царица Йоанна-ИСУЛ", Клиника  
по Ортопедия и травматология  
София 1527, ул. Бяло море 8  
тел.: (+359) 2 9432 358,  
факс: (+359) 2 944 31 14

**Editorial Office:**

University Hospital "Queen Giovanna-ISUL"  
Clinic of Orthopaedics and Traumatology  
8, Belo More Str., 1527 Sofia, Bulgaria,  
Tel.: (+359) 2 9432 358, Fax: (+359) 944 31 14



БЪЛГАРСКО ДРУЖЕСТВО ПО  
НЕВРОХИРУРГИЯ  
БЪЛГАРСКА НЕВРОХИРУРГИЯ  
THE BULGARIAN SOCIETY OF  
NEUROSURGERY  
BULGARIAN NEUROSURGERY

**Адрес на редакцията:**

Клиника по Неврохирургия  
Университетска болница  
"Свети Иван Рилски", София 1431  
Тел./факс: 02/ 8526267

**Editorial Office:**

Department of Neurosurgery  
University Hospital  
"Sveti Ivan Rilski", 1431 Sofia, Bulgaria  
tel./fax: +359 2 8526267  
e-mail: ns\_bg@hotmail.com

## ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ ORTHOPAEDICS AND TRAUMATOLOGY

**РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:**

Бинка Попова (София) Главен редактор  
Андрей Йотов (София) Зам. главен редактор  
Пламен Кинов, Елена Матева (София) Секретари  
ЧЛЕНОВЕ: Аспарухов А. (Плевен), Бошнаков Д. (Варна), Златев Р.  
(София), Милев Н. (София), Наїденов Т. (София), Новков Х. (София),  
Соколов Т. (София), Ставрев Вл. (Пловдив), Танчев П. (София), Тивчев  
П. (София), Тричкова П. (София)

**РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ:**

Балтов Е. (Плевен), Владимирова Б. (София), Джеров Д. (София),  
Камбуров Д. (Варна), Кожухаров К. (София), Ставрев П. (Пловдив),

**EDITORIAL BOARD:**

Binka Popova (Sofia), Editor-in-Chief  
Andrey Iotov (Sofia), Deputy Editor-in-Chief  
Plamen Kinov, Elena Mateva (Sofia) Editorial Secretaries  
MEMBERS: Asparuhov A. (Pleven), Boshnakov D. (Varna), Milev N. (Sofia),  
Naidenov T. (Sofia), Novkov H. (Sofia), Sokolov T. (Sofia), Stavrev V.  
(Plovdiv), Tanchev P. (Sofia), Tivchev P. (Sofia), Trichkova P. (Sofia),  
Zlatev R. (Sofia)

**BOARD OF CONSULTING EDITORS:**

Baltov E. (Pleven), Djеров D. (Sofia), Kamburov D. (Varna), Kojuharov K.  
(Sofia), Stavrev P. (Plovdiv), Vladimirov B. (Sofia)

# 2'2009

ISSN 0473-4378

## БЪЛГАРСКА НЕВРОХИРУРГИЯ BULGARIAN NEUROSURGERY

**РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:**

Председател: В. Бусарски (София)  
Зам. председатели: Ал. Петков (София), Г. Ключуков (Варна), Ст.  
Габровски (София), П. Вълканов (Ст. Загора)  
Гл. секретар: М. Маринов (София)  
Секретар: Н. Стоянчев (София)  
Касиер: Ж. Сурчев (София)  
Членове: К. Романски (София), А. Къркеселян (София),  
С. Унджиян (София), Ф. Филипов (Плевен), Ст. Дянков (Варна),  
Я. Кумчев (Пловдив)

**EDITORIAL BOARD:**

President: V. Bussarsky (Sofia)  
Vice-presidents: Al. Petkov (Sofia), G. Kiuchukov (Varna),  
St. Gabrovsky (Sofia), P. Valkanov (Stara Zagora)  
Chief secretary: M. Marinov (Sofia)  
Secretary: N. Stoyanchev (Sofia)  
Treasurer: J. Surchev (Sofia)  
Members: K. Romansky (Sofia), A. Karkesselian (Sofia), S. Undjian (Sofia),  
Ph. Philipov (Pleven), St. Diankov (Varna), Ya. Kumchev (Plovdiv)

# 2'2009

ISSN 1310 - 2206

**РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛСКА КЪЩА DL&M ООД ©**

София 1680, ж.к. Бели Брези, ул. Нишава, бл. 47-51, вх. В, ет. 1  
тел. 958 55 79, E-mail: dlmlili.katzevski@gmail.com  
Редактор: Д. Николова, Худ. редактор: М. Кацевска,  
Компютърна обработка: Виолета Пеева

**DL&M Ltd. ADVERTISING AND PUBLISHING HOUSE©**

j.k. Beli brezi, Nishava str., bl. 47-51, 1 fl., 1680 Sofia, Bulgaria  
Phone: (+359 2) 958 55 79, E-mail: dlmlili.katzevski@gmail.com



**СЪДЪРЖАНИЕ**

<b>VI ГОДИШНА КОНФЕРЕНЦИЯ НА ДРУЖЕСТВОТО ПО ГРЪБНАЧНА ХИРУРГИЯ НА ЮГОИЗТОЧНА ЕВРОПА</b> .....	55
<b>ИСТОРИЧЕСКИ ПРЕГЛЕД НА ГРЪБНАЧНАТА ХИРУРГИЯ</b> П. Танчев, П. П. Танчев младши.....	56
<b>ХИРУРГИЧНО ЛЕЧЕНИЕ НА ТОРАКО-ЛУМБАЛНИ ВЗРИВНИ ФРАКТУРИ</b> З. Кейла, Д. Квесич, Д. Перович, Н. Сомун.....	72
<b>РЕНТГЕНОГРАФСКИ И ФУНКЦИОНАЛНИ РЕЗУЛТАТИ СЛЕД ОПЕРАТИВНО ЛЕЧЕНИЕ НА ТОРАКО-ЛУМБАЛНИ ФРАКТУРИ</b> И. Кафтанджиев, С. Търпески, Й. Савески, И. Тодоров, Н. Трайковска.....	76
<b>ИЗКУСТВЕНА ШИЙНА ДИСКОАРТРОПЛАСТИКА С "DISCOVER"™ - ПОКАЗАНИЯ И КРАТКОСРОЧНИ РЕЗУЛТАТИ</b> В. Бусарски, Н. Стоянчев, А. Бусарски, Хр. Цеков, Хр. Христов, Г. Кунин, Хр. Рангелов, Я. Енчев, К. Минкин, Е. Најденов.....	84
<b>ЛУМБАЛНА ДЕГЕНЕРАТИВНА СКОЛИОЗА ПОКАЗАНИЕ ЗА ХИРУРГИЧНО ЛЕЧЕНИЕ</b> С. Станчев, В. Бусарски, В. Каракостов, А. Бусарски.....	90
<b>НАШИЯТ ОПИТ С ПРИЛОЖЕНИЕТО НА ПОРЪОЗНИ НИКЕЛНО-ТИТАНИЕВИ ДИСКОВИ ПРОТЕЗИ ЗА ДЕГЕНЕРАТИВНА СПОНДИЛОЛИСТЕЗА В ПОЯСНИЯ ОТДЕЛ НА ГРЪБНАЧНИЯ СТЬЛБ</b> В. Ставрев, Х. Желязков, А. Даварски.....	100
<b>СЪОБЩЕНИЕ ЗА СЛУЧАЙ. ДВОЕН ГРЪБНАЧЕН МОЗЪК С ПРОГРЕСИРАЩА ГРЪБНАЧНА ДЕФОМАЦИЯ</b> З. Б. Милинкович, С. Милинкович, А. Чурчич, В. Лалосевич, О. Крнета.....	104
<b>ХЕМАНГИОМ НА ГРЪБНАЧНИЯ СТЬЛБ – СЪОБЩЕНИЕ НА СЛУЧАЙ</b> З. Б. Милинкович, О. Крнета, С. Миликович, Д. Дожич, В. Басара, Б. Йесич.....	108
<b>ЮБИЛЕЙ</b> .....	111
<b>УКАЗАНИЕ КЪМ АВТОРИТЕ</b> .....	112

**CONTENTS**

<b>6<sup>TH</sup> SPINE EXPERTS GROUP ANNUAL CONFERENCE</b> .....	55
<b>HISTORICAL OVERVIEW OF SPINAL SURGERY</b> P. Tanchev, P. P. Tanchev Jr. ....	56
<b>SURGICAL TREATMENT OF THORACOLUMBAR BURST FRACTURES</b> Z. Kejla, D. Kvesić, D. Perović, N. Somun.....	72
<b>RADIOGRAPHIC AND FUNCTIONAL RESULTS AFTER OPERATIVE TREATMENT OF THORACOLUMBAR FRACTURES</b> Kaftandziev I, Trpeski S, Saveski J, Todorov I, Trajkovska N.....	76
<b>ARTIFICIAL CERVICAL DISCOARTHRPLASTY WITH "DISCOVER"™ - INDICATIONS AND SHORT – TERM RESULTS</b> V. Bussarsky, N. Stoyantchev, A. Bussarsky, C. Tzekov, C. Christov, G. Kounin, C. Rangelov, Y. Entchev, K. Minkin, E. Naydenov.....	84
<b>LUMBAR DEGENERATIVE SCOLIOSIS INDICATION FOR THE SURGICAL TREATMENT</b> S. Stantchev, V. Bussarsky, V. Karakostov, A. Bussarsky.....	90
<b>OUR EXPERIENCE WITH THE USE OF POROUS NICKEL-TITANIUM CAGES FOR DEGENERATIVE SPONDYLOLISTHESIS OF THE LUMBAR SPINE</b> V. Stavrev, H. Jeliaskov, A. Davarsky.....	100
<b>DOUBLE SPINAL CORD WITH PROGRESSIVE SPINAL DEFORMITY. CASE REPORT.</b> Z. B. Milinkovic, S. Milickovic, A. Curcic, V. Lalosevic, O. Krneta.....	104
<b>HAEMANGIOMA OF THE SPINE – CASE REPORT</b> Z. B. Milinkovic, O. Krneta, S. Milickovic, D. Dozic, V. Basara, B. Jesic, .....	108
<b>JUBILEE</b> .....	111
<b>INSTRUCTION TO AUTHORS</b> .....	112



**VI ГОДИШНА КОНФЕРЕНЦИЯ  
НА ДРУЖЕСТВОТО  
ПО ГРЪБНАЧНА ХИРУРГИЯ  
НА ЮГОИЗТОЧНА ЕВРОПА**  
4-7 декември 2008  
Резиденция Бояна, София, България

**Проф. В. Бусарски**  
Председател на Организационния комитет

**Проф. П. Танчев**  
Председател на SEG 2008

**Секретари**  
Доц. В. Каракостов  
Доц. Ст. Станчев

**6<sup>TH</sup> SPINE  
EXPERTS GROUP  
ANNUAL CONFERENCE**  
4-7 December, 2008  
Boyana Residence,  
Sofia, Bulgaria

**Prof. V. Bussarsky, MD**  
President of the Organizing Committee

**Prof. P. Tanchev, MD**  
President of SEG 2008

**Secretaries**  
Assoc. Prof. V. Karakostov, MD  
Assoc. Prof. St. Stanchev, MD

**ИЗБРАНИ  
ДОКЛАДИ  
В ПЪЛЕН ТЕКСТ\***

**SELECTED  
FULL-TEXT  
PAPERS\***

\* Следи продължение в брой 3, 2009

\* To be continued in Number 3, 2009



**ИСТОРИЧЕСКИ ПРЕГЛЕД НА ГРЪБНАЧНАТА ХИРУРГИЯ**

П. Танчев, П. П. Танчев младши  
Катедра по ортопедия и травматология  
Медицински факултет, Медицински университет – София

**HISTORICAL OVERVIEW OF SPINAL SURGERY**

P. Tanchev, P. P. Tanchev Jr.  
Chair of Orthopaedics and Traumatology  
Medical Faculty, Sofia Medical University Sofia, Bulgaria

**РЕЗЮМЕ**

Историята на гръбначната хирургия е вълнуваща приказка, която ни предоставя за научаване ценни уроци. Лечението на гръбначните наранявания и патологии винаги е бил сложен проблем, решаването на който само по себе си е предизвикателство. Още от времето на Древен Египет, Гърция и Рим, през Тъмните векове, Средновековието и Епохата на Ренесанса ние можем да проследим приноса на изобретателни и смели лекари и лечители. Многобройни приложения са били въвеждани по дългия и криволичещ път на медицината през вековете. Хипократ, Целзус, Галенус, Павел от Егина, Авицена, Ги дьо Шолиак, Амброаз Паре, Глисон, Никола Андре, Венел, Бовоа, Малгиен и др. са предшествениците на лечението на заболяванията и нараняванията на гръбначния мозък. В края на седемнадесети век и през първата половина на двадесети век са въведени специални консервативни и хирургично обусловени техники за лечението на гръбначна травма, сколиоза, туберкулозен спондилит, дискова дегенерация, стеноза на гръбначно-мозъчния канал и други гръбначни патологии са били въведени от Сайер, Хофа, Шиполт, В. Мюлер, Шулмес, Менар, Ланге, Олби, Хибс, Бар, Кейпнър и др.

Гръбначната инструментация за корекция, стабилизация и мобилизация на гръбначния стълб беше развита през втората половина на двадесети век от Харингтън, Дуайер, Цилке, Люк, Комрел и Дюбусе, Багби и Куслич, Рой-Камил, Шелнак и Бютнер-Янц и др. Тези имплантанти поставиха основите на съвременната гръбначна хирургия. Те бяха последвани от лавина от скъпи нови устройства, заливащи пазара в наши дни.

**КЛЮЧОВИ ДУМИ**

история, гръбначна хирургия

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Историята на гръбначната хирургия е вълнуваща приказка, която ни предоставя за научаване

**SUMMARY**

The history of spinal surgery is a fascinating tale providing precious lessons to learn. The management of spinal injuries and pathologies has always been a challenging and complex problem. Since Ancient Egypt, Greece and Rome through the Dark, Medieval and Renaissance Ages, we traced the contributions of ingenious and courageous medical men. Numerous developments had been introduced along the long and winding road of medicine throughout the centuries. Hippocrates, Celsus, Galenus, Paul of Aegina, Avicenna, Guy de Chauliac, Ambroise Paré, Glisson, Nicholas Andry, Venel, Pott, Bouvier, Malgaigne, etc. were the forerunners of the treatment of spinal diseases and injuries. At the end of the 19<sup>th</sup> century and the first half of the 20<sup>th</sup> century, special conservative and surgery-related techniques for the treatment of spinal trauma, scoliosis, tuberculous spondylitis, disc degeneration, spinal canal stenosis and other spinal pathologies were introduced by Sayre, Hoffa, Chipault, W. Mueller, Schulthess, Münard, Lange, Albee, Hibbs, Barr, Capener, etc.

Spinal instrumentation for correction, stabilization and mobilization of the spine was developed in the second half of the 20<sup>th</sup> century by Harrington, Dwyer, Zielke, Luque, Cotrel and Dubousset, Bagby and Kuslich, Roy-Camille, Schellnack and Böttner-Janz, and others. These implants laid the foundations of the contemporary spinal surgery. They were followed by an avalanche of expensive new devices swarming the market today.

**KEY WORDS**

history, spinal surgery

**INTRODUCTION**

The history of spinal surgery is a fascinating tale providing precious lessons to learn. The management



ценни уроци. Лечението на гръбначните наранявания и патологии винаги е бил сложен проблем, решаването на който само по себе си е предизвикателство. Още от времето на Древен Египет, Гърция и Рим, през Тъмните Векове, Средновековието и Епохата на Ренесанса и след това до наши дни, този исторически преглед проследява приноса на изобретателни и смели лечители и лекари. През последните 4 хилядолетия многобройни приложения са били въвеждани по дългия и криволичеен път на медицината. Изучаването на гръбначния стълб, гръбначните патологии и лечебните модели повдига интересни въпроси и дава ценни отговори.

Какво е било нивото на знание през различните епохи? В кои времена за първи път са били въведени теориите и хирургичните техники? Какво е било последващото развитие на гръбначните лечения? Кои са били предшествениците на съвременната гръбначна хирургия?

### ДРЕВНА, СРЕДНОВЕКОВНА И РЕНЕСАНСОВА ГРЪБНАЧНА ХИРУРГИЯ

Папирусът на Едуин Смит (класически превод на Брестег от 1930 г.), като автор на който се приема лекар на име Имхотеп е от особен интерес. Най-вече първата глава се занимава с лечението на наранявания на гръбначния стълб и черепа, както и на остеофити, деформации, тумори и състояния, вероятно причинени от туберкулоза и проказа. Общо 48 случая са описани и обсъдени точно по същия начин, по който биха били обсъдени в наши дни! Древните египтяни са познавали нараняванията на гръбначния мозък и прогнозата им е била оценявана като лоша.

„CORPUS HIPPOCRATICUM“ е един от фундаменталните трудове на древния свят. Великият лекар на древна Гърция **Хипократ** (460-370 г. пр. Хр.) е бил особено много заинтересован от гръбначните заболявания, наранявания и деформации. Той препоръчва имобилизация посредством шини и отляти оловни листове. Хипократ изобретява скамнума – екстензионна маса, екипирана с лебедки, макари и рамки за наместване на фрактурите и деформациите чрез прилагане на прешленно теглене и директен натиск върху деформацията.

**Херофил от Халкедон** (прибл. 330 г. пр. Хр.) извършил около 100 дисекции на човешки трупове и изучил нервната система, като направил диференциация между сухожилия и нерви. Той проследил началото и пътищата на периферните нерви от гръбначния стълб до мускулите и описал разликата между моторните и сетивните трактове.

**Аурелиус Корнелиус Целзус** (25 г. пр. Хр. – 50 г. сл. Хр.) е бил медицински енциклопедист. Неговият прочут труд „De Medicina“ се приема като една от най-важните ранни медицински книги след трудовете на Хипократ. Целзус прави много открития свързани с гръбначните деформации, напр. че фрактурите на шийния отдел на гръбначния стълб могат да причинят повръщане и трудности при дишането, често водещи до смърт. Според

of spinal injuries and pathologies has always been a challenging and complex problem. Since Ancient Egypt, Greece and Rome through the Dark, Medieval and Renaissance Ages and further till present times, this historical overview traces the contributions of ingenious and courageous medical men. Throughout the past 4 millenniums numerous developments had been introduced along the long and winding road of medicine. The study of spine, spinal pathologies and treatment modalities raises interesting questions and gives valuable answers.

What was the level of knowledge at different times? At what periods theories and surgical techniques were introduced initially? What was the consequential development of spinal treatments? Who were the forerunners of contemporary spinal surgery?

### ANCIENT, MEDIEVAL AND RENAISSANCE SPINAL SURGERY

The papyrus of Edwin Smith (Breasted's classic translation, 1930), whose author is believed to be a medical man named Imhotep, is of particular interest. Especially, the first chapter tackles the treatment of injuries to the spine and cranium, as well as osteophytes, deformities, tumours and conditions probably caused by tuberculosis and leprosy. A total of 48 cases are described and discussed on precisely about the same way as they would be described today!

The ancient Egyptians have been familiar with the injuries to the spinal cord, and the prognosis has been estimated as pessima.

„CORPUS HIPPOCRATICUM“ is one of the fundamental medical works of the ancient world. **Hippocrates** (460-370 BC), the great physician of ancient Greece, was especially interested in spinal diseases, injuries and deformities. He recommended immobilization using splints and moulded lead plates. Hippocrates invented the scamnum – an extension table equipped with winches, pulleys and frames for reduction of fractures and deformities applying vertebral traction and direct pressure on the deformity.

**Herophilus of Chalcidion** (ca. 330 BC) performed over 100 dissections on human cadavers and studied the nervous system and differentiated between tendons and nerves. He traced the origin and pathways of peripheral nerves from the spinal cord to the muscles and described the difference between motor and sensory tracts.

**Aurelius Cornelius Celsus** (25 BC – 50 AD) was a medical encyclopedist. His famous work „DE MEDICINA“ is considered one of the most important early medical books after Hippocrates writings. Celsus made a number of discoveries dealing with spinal fractures, i.e. that cervical spine fractures may cause vomiting and difficulties in breathing, frequently leading to death. According to his observations lower spine fractures result in weakness or palsy of the legs, as well as urinary retention or incontinence.

**Galenus of Pergamon** (129-200) was a famous surgeon and pathologist living during the reigns of the Roman emperors Antonius Pius (136-161) and Marcus



неговите наблюдения фрактурите в долната част на гръбначния стълб водят до слабост или парализа на краката, както и до задържане на урината или инконтиненция.

**Галенус от Пергамон** (129-200 г.) е прочут хирург и патолог, живял по времето на управлението на Римските императори Антоний Пиус (136-161 г.) и Марк Аврелий (161-180 г.). Като хирург на гладиаторите в Пергамон той имал достъп до множество травматични наранявания и трупове на убити гладиатори. Галенус има значителен принос към анатомията и патоанатомията на гръбначния стълб, гръбначната хирургия и др. Той въвежда термините „кифоза“, „лордоза“ и „сколиоза“. Той също така е първият който описва картината на туберкулозния гръбначен стълб (по-късно болест на Pott), отдавайки го на вид неизвестен кариез.

**Павел от Егина** (625-690 г.) описва нараняванията на главата и гръбначния стълб и прави класификация на фрактури на черепа (фисурни, прорезни, изтъкнали, хлътнали и сводови фрактури) в своята класическа работа „Natae Medici Opera“. Той изобретява комплект от инструменти за неврохирургични процедури и е вероятно първият, който въвежда хирургично лечение на гръбначно-мозъчни фрактури, въвеждайки го като рутинна практика. Според него в случаи на фрактура на гръбначната ламина с нараняване на гръбначния стълб, хирургично откриване на гръбначно-мозъчния канал (ламинектомия ?) е най-добрият метод.

**Разес** (865-925 г.) е един от първите хирурзи формулиращи понятието „мозъчно сътресение“ (комоцио). Той дава едно от най-ранните описания на spina bifida и нейните варианти и въвежда система от мануална терапия и наместване на навяхвания на гръбначния стълб, фрактури и деформации.

**Роджеро от Салерно** (прибл. 1170 г.) е водещ хирург, който допринася за развитието на средновековната италианска традиция в хирургията. Неговият известен труд „Practica Chirurgiae“ има огромно влияние, предлагайки няколко оригинални и важни хирургични техники. Някои методи на Роджеро от Салерно за диагностика на наранявания на гръбначния стълб са интересни и в наши дни, например тестът за проверяване дали е налице разкъсване на dura mater при черепна фрактура - докато пациентът задържа дъха си, хирургът следи за изтичане на церебро-спинална течност или за поява на въздушни мехурчета.

**Авицена (Ибн Сина)** (980-1037 г.), узбекски лекар, хирург и философ, работил в град Самарканд – „Земния рай“, центърът на средновековната култура, където Изтокът и Запада обменяли знание и открития в изкуството и науката чрез търговците, пътуващи по северния път на коприната. Неговият прочут труд „Canon Medicinae“, представлявал енциклопедична книга, основаваща се на съчиненията на Хипократ и Галенус, предлагайки по-нататъшни находчиви разработки към идеите

Aurelius (161-180). He was surgeon of the gladiators of Pergamon, and had access to numerous traumatic injuries and corpses of killed gladiators. Galenus made important contributions to the anatomy and pathoanatomy of the spine, surgery of the spine, etc. He introduced the terms “kyphosis”, “lordosis” and “scoliosis”. He also was the first to describe the picture of the tuberculous spine (later Pott's disease) attributing it to a sort of unknown caries.

**Paul of Aegina** (625-690) described the injuries to the head and spine and a classification of skull fractures (fissure, incision, expression, depression and arched fractures) in his classic works “Natae Medici Opera”. He designed a set of instruments for neurosurgical procedures, and was probably the first to introduce surgical treatment of spinal fractures, and did it on a routine basis. According to him in cases of spine lamina fracture with cord injury the surgical opening of spinal canal ( laminectomy ?) was a method of choice.

**Rhazes** (865-925) was one of the first surgeons to formulate the concept of “brain concussion” (commotio). He gave one of the earliest descriptions of spina bifida and its variants, and introduced a system of manual therapy and reduction of spinal sprains, fractures and deformities.

**Rogero of Salerno** (ca. 1170) was a leading surgeon who contributed to the development of the medieval italian tradition in surgery. His famous work “PRACTICA CHIRURGIAE” had a tremendous influence offering several original and important surgical techniques. Some methods of Rogero of Salerno for diagnostics of spinal injuries are still interesting today, for example a test for checking of tear of the dura mater in a patient with a skull fracture – while the patient held in breath, the surgeon watched for a cerebrospinal fluid leakage or air bubbles.

**Avicenna** (Ibn Sinna) (980-1037), an Uzbek physician, surgeon, philosopher, worked in the “Paradise on the Earth” – the city of Samarcand, the centre of medieval culture where East and West exchanged knowledge and inventions in art and science through the merchants travelling along the northern way of silk. His famous “CANON MEDICINAE” was an encyclopedic work based on the writings of Hippocrates and Galenus offering further ingenious development to the concepts of those ancient physicians. Avicenna studied the neural origin of peripheral pain syndromes, incl. schiatica syndrome. He developed and practised a sophisticated system of manual therapy.

**Guy de Chauliac** (1300-1368) was the greatest surgeon of the 14<sup>th</sup> century who developed precise understanding and knowledge of the surgical anatomy. He was an excellent master of diagnosis, skillful surgeon and a man of exceptional professional ethics and morals. His basic work “Collectorium chirurgiae” (1363) was accepted to be the most influential didactic surgical text until the writings of Ambroise Paré. This masterpiece contained three parts: Wounds, Fractures and Dislocations. Through



на тези древни лекари. Авицена изучава нервният произход на периферните болкови синдроми, Вкл. синдрома ишиас. Той развива и прилага на практика сложна система за мануална терапия.

**Ги дьо Шолиак** (1300-1368 г.) е най-великият хирург на XIV век, който развива точна разбиране и знание за хирургичната анатомия. Той е превъзходен майстор на диагнозата, умел хирург и човек с изключителна професионална етика и морал. Неговият основен труд „*Collectorium chirurgiae*“ (1363 г.) е приеман за най-влиятелния гудактичен хирургичен текст до написването на съчиненията на Амброаз Паре. Този шедьовър съдържа три части: Рани, Фрактури и Размествания. Посредством своите многобройни ученици Ги дьо Шолиак повлиява хирургичната практика през XV и XVI век!

**Амброаз Паре** (1509-1590 г.) е бил запознат с древната литература и медицинската и хирургичната практика. Той публикува своя фундаментален труд „*Dix livres de Chirurgie*“ през 1564 г. и въвежда много оригинални и съвременни идеи, методи и техники. Паре преоткри подходът на Павел от Егина за ламинектомия в случай на гръбначна фрактура с нараняване на гръбначния мозък. Той изобретява процедура, която е вероятно първият опит за задна фузия, със съвета парчетата счупена ламина да се съберат на едно място така че да се осигури костно срастване. Амброаз Паре дава съвети за наместване, продължителен покой на легло и оловни скоби при пациенти с гръбначни фрактури и деформации.

## ГРЪБНАЧНА ТРАВМА

Гръбначната травма е основна нозологична единица, наблюдавана от древни времена, при която почти всички консервативни лечебни методи са били прилагани от старите лечители – мануално наместване, теглене, обездвигване и т.н.

През XVII век **Франсиз Глисон** (1597-1677 г.), изтъкнат английски хирург, прави важни приноси към анатомията, хирургията и педиатрията. Рахитът е бил наричан до края на XIX век „болест на Глисон“. Глисон въвежда индиректно теглене, в случай на шийни гръбначни наранявания, деформации и неясни бокови синдроми, в два варианта – хоризонтален и вертикален. Превръзката през рамо на Глисон все още се използва в определени случаи. Тегленето на черепа е допълнително развито около 400 години по-късно чрез използване на различни фиксиращи щипци, хало-пръстени и т.н. **В. Г. Крътчфийлд** въвежда свои оригинални фиксиращи щипци за черепа през 1933 г. Тегленето за черепа се прилага широко в различни варианти до наши дни (**В. Крътчфийлд** (1933 г.), **Дж. Пери** и **В. Никел** (1959 г.), **А. Гарет** и др. (1974 г.), **Дж. О'Брайън** (1975 г.), **Винке, Гарднер** и **Уелс**, и др.)

**Самюел Томас фон Съомеринг** (1755-1830 г.) публикува първото подробно описание (1793 г.) на историята на заболяването и патологичните промени на гръбначния стълб и гръбначния мозък,

his numerous pupils Guy de Chauliac influenced the practice of surgery of the 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> centuries!

**Ambroise Paré** (1509-1590) was familiar with the ancient literature and practice of medicine and surgery. He published his fundamental work “*Dix livres de Chirurgie*” in 1564 and introduced many original and innovative ideas, methods and techniques. Paré revived Paul of Aegina's approach for laminectomy in case of spinal fracture with cord injury. He invented a procedure which is probably the first attempt for posterior fusion advising the pieces of the broken lamina to be put back in their place to ensure bony union. Ambroise Paré advised the reduction, prolonged bed rest and lead braces in patients with spinal fractures and deformities.

## SPINAL TRAUMA

Spinal trauma is the basic nosology encountered since ancient times, and almost all conservative treatment modalities had been applied by the ancient medical men – manual reduction, traction, immobilization, etc.

In the 17<sup>th</sup> century **Francis Glisson** (1597-1677), an eminent English surgeon, made important contributions to anatomy, surgery and pediatrics. Rickets was called till the end of the 19<sup>th</sup> century “Glisson's disease”. Glisson introduced the indirect traction in cases of cervical spine injuries, deformities and unclear pain syndromes in two variants – horizontal and vertical. Glisson's sling is still used in selective cases. Skull traction was further developed some 400 years later using different tongs, halo rings, etc. **W. G. Crutchfield** introduced his original skull tongs in 1933. Skull traction is widely applied in different variants till present (**W. Crutchfield** (1933), **J. Perry** and **V. Nickel** (1959), **A. Garret et al** (1974), **J. O'Brian** (1975), **Vinke, Gardner** and **Wells**, etc.)

**Samuel Thomas von Sömmerring** (1755-1830) published the first detailed description (1793) of the case history and pathological changes of the spine and spinal cord obtained by the autopsy of an injured patient with a severe spinal fracture which lead to letal exitus 6 months thereafter. This was an important contribution to the understanding of the detrimental effect of spinal trauma to the neural structures.

**Henry Cline** (1750-1827), English surgeon, routinely applied laminectomy in cases of spinal fractures with injury or compression to the spinal cord. **Sir Astley Cooper** (1768-1841), a very authoritative surgeon, published the clinical results from a series of patients with spinal trauma treated with laminectomy which in his opinion were catastrophic! Nevertheless, Sir Astley Cooper believed that this operation could be valuable if the technique was improved! He also thought that the laminectomy was the choice of a lesser evil than the “wait and see” tactics.

In 1847 **Joseph Francois Malgaigne** (1806-1865) reintroduced the technique of reduction of spinal fractures through hyperextension and direct pressure with pillows and sheets. In fact he repeated the technique of Hippocrates, who used some 2000 years ago an inflated pig urinary bladder to reduce the fractured spinal segment.

**Sir William MacEwen** (1848-1924) reintroduced



получени чрез аутопсия на пострадал пациент с тежка фрактура на гръбначния стълб, довела до смъртен изход 6 месеца по-късно. Това е важен принос за разбирането на пагубното влияние на гръбначната травма върху нервните структури.

Английският хирург **Хенри Клайн** (1750-1827 г.) рутинно прилага ламинектомия в случаи на гръбначни фрактури с нараняване или притискане на гръбначния мозък. **Сър Астли Купър** (1786-1841 г.), хирург с голям авторитет, публикува клинични резултати от поредица от пациенти с гръбначна травма, лекувани с ламинектомия, които по негово мнение са изглеждали катастрофално! Независимо от това сър Астли Купър е смятал, че тази операция може да бъде ценна, ако техниката се усъвършенства! Той също така е мислил, че ламинектомията е избирането на по-малкото зло в сравнение с тактиката на изчакване.

През 1847 г. **Жозеф Франсоа Малгейн** (1806-1865 г.) повторно въвежда техниката на наместване на фрактурите на гръбначния стълб чрез хиперекстензия и директен натиск с възглавници и чаршафи. Всъщност той повтаря техниката на Хипократ, който 2000 години по-рано използва надут свински пикочен мехур, за да намести фрактура на гръбначен сегмент.

**Сър Уилям МакЮън** (1848-1924 г.) въвежда повторно рутинното прилагане на ламинектомия в Англия за декомпресия на гръбначно-мозъчния канал в случаи на нараняване на гръбначния мозък и нарушения, като приема, че резултатите са задоволителни. **Сър Виктор Хорсли** (1857-1916 г.) е първият хирург отстранил тумор на гръбначния мозък през 1887 г., посредством ламинектомия, което се признава от хирургичната общност като пионерско постижение в неврохирургията. По същото време **Антоан Шиполт** (1866-1920 г.) разпространява широко ламинектомията във Франция. До шестдесетте години на XX век тази процедура е известна като "операция на Шиполт".

В Германия хирурзите-травматолози са по-консервативни. **Алберт Хофа** (1859-1907 г.), един от основателите на съвременната немска ортопедична хирургия, прилага хиперекстензионния метод за наместване на фрактури на гръбначния стълб (1896 г.), като вярва, че по-консервативният подход е целесъобразен. Тази тактика става стандартна техника за следващите 50 години в Германия.

Междувременно е открит изключително важен метод в диагностиката на скелета. **Вилхелм Конрад Ръонтген** (1845-1923 г.) открива рентгеновите лъчи през 1875 г. Това революционно откритие променя изцяло диагностиката на скелетната патология, включително на гръбначните наранявания и деформации. Три години по-късно „Deutsche Chirurgiae“ (1898 г.) публикува първите рентгенографи на гръбначния стълб. Времето на изложение на лъчението е било 12 минути! Независимо от това този метод е ценен за оценка

the routine application of laminectomy in England for decompression of spinal canal in cases with spinal cord injuries and disorders believing results to be satisfactory. **Sir Victor Horsley** (1857-1916) was the first surgeon to remove a spinal tumour, in 1887, by means of a laminectomy, generally recognized for his pioneering work in neurosurgery. At the same time **Antoine Chipault** (1866-1920) widely propagated the laminectomy in France. Till the 60-ties of the 20<sup>th</sup> century this procedure was known as the "Chipault's operation".

In Germany the trauma surgeons were more conservative. **Albert Hoffa** (1859-1907), one

of the founders of the modern German orthopaedic surgery, practiced the hyperextension method for reduction of spinal fractures (1896) and believed that more conservative approach was advisable. This tactics became the standard technique for the next 50 years in Germany.

Meanwhile, there was invented an extremely important method in skeletal diagnostics. **Wilhelm Conrad Röntgen** (1845-1923) discovered the "X-rays" in 1895. This revolutionary discovery changed entirely the diagnostics of skeletal pathology, incl. spinal injuries and deformities. Three years later "Deutsche Chirurgie" (1898) published the first radiographs of the spine. The exposure time lasted 12 minutes! Nevertheless, this is a valuable method for assessment and monitoring the development of spinal deformities, etc., widely practiced till present through the application of the safe modern devices.

**Lorenz Böhler** (1885-1973), an eminent Austrian trauma surgeon, Director

of Unfallkrankenhaus in Vienna (1925-1963) systematized in the 20-ties and 30-ties the understanding, theory and practice of contemporary fracture management, incl. spinal fractures. His basic work "Die Technik der Knochenbruchbehandlung" (over 15 editions) is still the most popular classic textbook, although much more conservative than the contemporary aggressive surgical methods for osteosynthesis. Böhler created a very practical

pathoanatomic and pathomechanic classification of fractures and dislocations, which is valid till present.

**Sir Frank W. Holdsworth** (1904-1969), an English surgeon, reported in 1953 the use of the first "fixateur interne" for stabilization of unstable spinal fractures. Holdsworth (1963) published his original two-column pathoanatomical concept and classification of the spinal fractures. He defined the importance of the "posterior ligament complex" for the stability of spinal segments. **F. Denis**, an American surgeon published his three-column concept and classification in 1983, which is popular till present. Later, **F. Magerl** et al. worked out the comprehensive AO-classification which is usually used at present in most trauma centers.

Nevertheless, the contributions of **Böhler and Holdsworth** remain "classics" in the theory and practice of spinal fractures.

#### TUBERCULOUS SPONDYLITIS

**Sir Percival Pott** (1713-1788), Chief Surgeon at St. Bartholomew's Hospital in London, treated a case with "a strange paraplegia" in 1779. At first he thought it was



и мониториране на развитието на гръбначните деформации и не само, широко практикуван до настоящият момент посредством прилагането на безопасни съвременни уреди.

**Лоренц Бюлер** (1885-1973 г.), изтъкнат австрийски хирург-травматолог и началник на Unfallkrankenhaus във Виена (1925-1963 г.), систематизира през двадесетте и тридесетте години разбиранята, теорията и практиката на съвременното лечение на фрактурите, включително на фрактурите на гръбначния стълб. Неговият фундаментален труд „Die Technik der Knochenbruchbehandlung“ (с над 15 издания) все още е най-популярният класически учебник, макар и много по-консервативен в сравнение с агресивните съвременни хирургични методи за остеосинтеза. Бюлер създава много практична патологоанатомична и патологомеханична класификация на фрактури и размествания, валидна и до наши дни.

**Сър Франк В. Холдсуърд** (1904-1969 г.), английски хирург, съобщава през 1953 г. използването на първия „fixateur interne“ за стабилизация при нестабилни фрактури на гръбначния стълб. Холдсуърд (1963 г.) публикува своите оригинални двуколони патологоанатомични разбираня и класификация на фрактурите на гръбначния стълб. Той дефинира важността на „задния лигаментен комплекс“ за стабилността на гръбначните сегменти. Американският хирург **Ф. Денис** публикува своите триколони патологоанатомични разбираня и класификация през 1983 г., която намира популярност до наши дни. По-късно **Ф. Магер и др.** разработват изчерпателна АО (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen; Association for the Study of Internal Fixation), която понастоящем обикновено се използва в повечето травматологични центрове. Независимо от това приносите на **Бюлер** и **Холдсуърд** остават „класика“ в теорията и практиката на фрактурите на гръбначния стълб.

## ТУБЕРКУЛОЗЕН СПОНДИЛИТ

**Сър Пърсивал Пот** (1713-1788 г.), главен хирург в болницата „St. Bartholomew“ в Лондон, лекува случай с „странна парализация“ през 1779 г. Първо той мисли, че това е травматично нараняване, но вместо кръв той аспирира гной, когато извършва пункция с игла на гръбначния стълб. След това той отваря и дренира този паравертебрален абсцес, наречен от него „abscessus frigidus“. През 1783 г. д-р Пот описва триадата – гърбица, парализация и фригиден абсцес. До ден днешен туберкулозния спондилит се нарича болест на Пот.

Почти 150 години оттогава класическото лечение на туберкулозния спондилит включва продължителен покой на легло, гипсове, процедури на слънчева светлина, общи укрепващи здравету мерки и диета. През XIX и XX в. много санаториуми са отворени в Швейцария, Франция, Англия, Германия и др. В края на XIX в. (1894 г.) **В. Менард** въвежда костотрансверсектомията за декомпресия в случаи на парализация, причинена от туберку-

a traumatic injury but instead of blood he aspirated pus when performing a needle puncture of the spine. Then he opened and drained this paravertebral abscess which he called „abscessus frigidus“. In 1783 Dr. Pott described the triad – gibbus, paraplegia and frigid abscess. The tuberculous spondylitis is still referred to as Pott's disease till present.

Almost 150 years thereafter the classical management of tuberculous included prolonged bed rest, casts, sunshine procedures, general health enhancing measures and diet. In the 19th and 20th centuries there were opened many sanatoriums in Switzerland, France, England, Germany, etc. At the end of the 19<sup>th</sup> century (1894) **V. Ménard** introduced the costotransversersectomy for decompression in cases with paraplegia caused by tuberculous spondylitis at the Maritime Hospital in Berck sur mer, France. The Ménard operation is applied successfully till present times.

**Fred H. Albee** (1876-1945) (Fig. 1), a great American orthopaedic surgeon, New York, Hospital for Ruptured and Crippled, applied in 1909 for the first time solid bone grafts for stabilization of the spine in cases with tuberculous spondylitis (first publication in 1911). He introduced a variety of grafting methods for arthrodesis of other joints (Albee operation) and won a great public recognition of international significance. In 1911 **Dr. R. Hibbs** applied a technique for bridging of the interlaminar space using autografts from the spinous processes in spondylitis (posterior inter-laminar fusion), which caused a long-lasting dispute on priority with Dr. F. Albee.

Later, streptomycin and other tuberculostatic medicaments brought a great progress in the medicament treatment.

Since the 60-ties of the 20<sup>th</sup> century the radical surgical debridement and stabilization became more and more popular till present. **A. R. Hodgson** and his team at the Duchess of Kent Royal Children's Hospital, Hong Kong, introduced the corpectomy and anterior fusion with grafts in cases with tuberculous spondylitis.

## DEGENERATIVE DISC DISEASES

The pioneers of the understanding of the most frequent cause for acute low back pain – disc herniation were two American orthopaedic surgeons: **J. S. Barr** and **W.J. Mixer**.

**Joseph S. Barr** (1901-1964), Director of Massachusetts General Hospital and Professor of Orthopaedic Surgery at the Harvard Medical School, together with his assistant W. J. Mixer made the revolutionary description of the disc protrusion and disc herniation in 1933 (a report at a Meeting of the New England Surgical Society). They introduced the discectomy as a routine method of choice in cases with low back pain. This operation is probably still the most frequently applied procedure in spinal surgical practice till present, although many authors encounter the problem of post-laminectomy segmental instability.

**Ralph B. Cloward** (1908-2000), an eminent American neurosurgeon, Honolulu, Hawai, Director of



лозен спондилит в болницата „Maritime“ в Берк сюр мер, Франция. Операцията на Менард се прилага успешно до наши дни.

**Фред Х. Алби** (1876-1945 г.) (фиг. 1), голям американски хирург-ортопед, в Ню Йоркската болница по ортопедия и травматология „Hospital for Ruptured and Crippled“, прилага през 1909 г. за първи път плътни костни присадъци за стабилизация на гръбначния стълб в случаи на туберкулозен спондилит (с първа публикация през 1911 г.). Той въвежда голямо разнообразие от методи за присаждане с артродеза в други стави (операция на Алби) и печели голямо обществено признание с международно значение. През 1911 г. **г-р Р. Хибс** прилага техника за примостяване на интерламинарното пространство, като използва автоприсадъци от гръс. spinosi при спондилит (задна интерламинарна фузия), което води до продължителен спор за първенство с **г-р Ф. Алби**.

По-късно стрептомицинът и други туберкулозостатични медикаменти водят до значително развитие в медикаментозната терапия.

От шестдесетте години на XX в. радикалните хирургичен гебридман и стабилизацията стават все по-популярни до наши дни. **А. Р. Ходжсън** и неговият екип в Кралската болница на гукесата на Кент в Хонг Конг въвеждат корпектомия и предна фузия с присадъци в случаите с туберкулозен спондилит.

## ДЕГЕНЕРАТИВНИ ЗАБОЛЯВАНИЯ

Пионерите в разбирането на най-честата причина за остра болка в кръста – дисковото херниране - са двамата американски хирурзи-ортопеди: **Дж. С. Бар** и **В. Дж. Микстер**.

**Джоузеф С. Бар** (1901-1964 г.), директор на Многопрофилната болница на Масачузетс и професор по ортопедична хирургия към Харвардския медицински университет, заедно с неговия асистент **В. Дж. Микстер**, правят революционно описание на дискова протрузия и дисково херниране през 1933 г. (съобщено на конгрес на Хирургичното дружество на Нова Англия). Те въвеждат диссектомията като най-предпочитан рутинен метод в случаи на болка в областта на кръста. Тази операция е вероятно все още най-честата прилагана процедура в гръбначната хирургична практика до наши дни, въпреки че много автори се сблъскват с проблема на сегментна нестабилност след ламинектомия.

**Ралф Б. Клоуърд** (1908-2000 г.), изтъкнат американски неврохирург от Хонолулу, Хавай, директор на Отделението по неврохирургия към Университета на Хавай, препоръчва междуструктурна фузия след диссектомия, чрез използване на присадъци от отстранената ламина или гръс. spinosi в същия етап (1943 г.). Тази техника наречена задна лумбална фузия между тела на прешлени (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) възстановява от една страна височината на междупрешленното пространство и от друга стабилизира съседните

the Neurosurgical Department, University of Hawaii, recommended interbody fusion after discectomy using grafts from the removed lamina or the spinous processes

in the same stage (1943). This technique called posterior lumbar interbody fusion (PLIF) restored the height of the intervertebral space on the one hand, and on the other hand stabilized the adjacent vertebral bodies. His first publication in 1945 reported very good results in more than 1300 cases. This legendary concept is the base of the contemporary intervertebral cages today.

In 1948 **D. King** introduced the spinal stabilization by screwing of the intervertebral joints. At the same time, **Lane** and **Moore** performed anterior interbody fusion with bone grafts specifically for patients with discopathies or post-laminectomy instability.

At present a variety of implants are widely used to solve the problems of degenerative disk diseases, segmental instability, degenerative spondylolisthesis, degenerative scoliosis, failed back surgery syndrome, etc.

## SPINAL DEFORMITY

**Nicholas Andry** (1658-1742) was a very eminent physician at the French Royal Court who introduced the term "Orthopedia" in his basic work "L'orthopédie ou l'art de prevenir et de corriger dans les enfants les difformités du corps" (1741). Andry presented important contributions to the understanding of the pathology of spinal deformities, their development with the growth of children, prevention and treatment. We should not forget that the symbol of orthopaedic surgery is still "The tree of Andry", which approximately shows the corrective forces used to straighten the spinal deformity in the young age.

**Jean André Venel** (1740-1791), a famous Swiss physician, founded in 1780 the first orthopaedic hospital in the world in the town of Orb, Switzerland, named "L'Abbaye". He worked up and practised a system of methods and devices for correction of the skeletal deformities. Venel introduced several braces for the conservative treatment of scoliosis (l'appareil de jour and l'appareil de nuit). He held a lecture of historical significance on the management of the spinal deformities before the Society of Natural Sciences in Lausanne on November 11th 1785, and it is worth re-reading it today for its clear and precise concepts. Some of Venel's principles for bracing remain valid today.

The next 2 centuries were marked by many contributions to the different aspects of spinal deformities. Theories and practices developed to better understand and treat this difficult nosological circle. However, in the middle of the 20<sup>th</sup> century there were made the most important contributions to the modern study of etiology, diagnostics and treatment of spinal deformities. These great scoliosis specialists were: **J. Cobb** (1903-1967), Director of the Hospital for the Ruptured and Crippled, New York (A famous course of lectures on scoliosis,



прешленни тела. Неговата първа публикация през 1945 г. съобщава за много добри резултати при повече от 1300 случая. Това легендарно разбиране е в основата на съвременните междупрешленни дискови протези (клетки) в наши дни.

През 1948 г. **Д. Кинг** въвежда гръбначната стабилизация чрез винтове в междупрешленните става. В същото време **Лейн** и **Мур** извършват предна фузия между тела на прешлени с костни присадъци, специално при пациенти с дископатии или нестабилност, последваща ламинектомия.

Понастоящем голямо разнообразие от имплантанти се използват широко за решаване на проблемите, свързани с дегенеративните заболявания на дисковете, сегментната нестабилност, дегенеративната спондилолистеза, дегенеративната сколиоза, синдрома на неуспешната хирургична намеса в областта на гърба и т.н.

## ГРЪБНАЧНИ ДЕФОРМАЦИИ

**Никола Анри** (1658-1742 г.) е много изтъкнат лекар във френския кралски двор, който въвежда терминът „ортопедия“ в своя основен труд „L'orthopédie ou l'art de prevenir et de corriger dans les enfants les difformités du corps“ (1741 г.). Анри прави важни приноси към разбирането за патологията на гръбначните деформации, тяхното развитие с израстването на децата, превенцията и лечението. Ние не трябва да забравяме, че символът на ортопедичната хирургия все още е „гървото на Анри“, което приблизително показва коригиращите сили използвани за изправяне на гръбначната деформация в ранна възраст.

**Жан Андре Венел** (1740-1791), прочут швейцарски лекар, основава през 1780 г. първата ортопедична болница в света в град Орб, Швейцария, наречена „L'Abbaye“. Той разработва и прилага система от методи и устройства за корекция на скелетните деформации. Венел въвежда няколко брейса за консервативно лечение на сколиоза (l'appareil de jour and l'appareil de nuit). Той изнася лекция за историческата значимост на лечението на гръбначните деформации пред Дружеството за естествени науки в Лозана на 11 ноември 1785 г., която си струва да бъде прочетена и днес заради своите ясни и точни понятия. Някои от принципите на Венел за поставянето на брейсове остават валидни и в наши дни.

Следващите две столетия се характеризират с много приноси към различните аспекти на гръбначните деформации. За по-добро разбиране на този труден нозологичен кръг бяха разработени много теории и практики. При все това в средата на ХХ век бяха направени най-важните приноси към модерното изучаване на етиологията, диагностиката и лечението на гръбначните деформации. Големите специалисти по сколиозата от това време бяха: **Дж. Коб** (1903-1967 г.), директор на болницата по ортопедия и травматология „Hospital for Ruptured and Crippled“, Ню Йорк (с неговия знаменит курс от лекции върху сколиозата

1948), **J. Moe** (1905-1988), Director of the Twin Cities Scoliosis Center, Minnesota (Founder and first president of the Scoliosis Research Society, 1966), **J. Risser, W. Blount, J. James, A. Ferguson, L. Goldstein, D. King, R. Roaf, P. Stagnara, Y. Cotrel, K. Leatherman, J. Lonstein, A. Nachemson, J. Hall** and many others.

## EXERCISES / GYMNASTICS

Although the first steps were made in ancient times, it was **Nicholas Andry** who was the first to systematize the kinesitherapeutic approach in management of scoliosis.

In the 18th century gymnastics was very popular in France and England for the treatment of spinal deformities. Stretching for development of a correct posture of noble virgins was regularly practiced.

In the 18th, 19th and 20th centuries exercises were also routinely practiced in Germany

and Sweden where specialized centres for orthopaedic gymnastics and mechanotherapy were organized (Kindergarten, schools, sanatoriums, etc.). **Peter Ling** (1728-1796) popularized the so-called “Swedish wall” and the “the Swedish gymnastics”. **H. W. Berend** (1809-1873) opened the great Gymnastisch-orthopaedischer Institut in Berlin with 120 beds in 1842.

**D.G.Schreber** (1808-1861) created in Leipzig the first Kindergarten for Zimmergymnastik for prevention and correction of spinal deformities. **K. H. Schildbach** (1824-1888) organized also in Leipzig the first University Orthopaedic Polyclinic in Germany, incl. “Rückenschule”.

**F. Schede** (1882-1975), Director of the University Orthopaedic Clinic in Leipzig (1924-1945) recommended a sophisticated system of kinesitherapy, sports and bracing for skeletal deformities (there was an in-door swimming pool in his clinic, 1928).

**R. Klapp** (1873-1948), a famous German kinesitherapist, introduced the so-called “Orthopgdisches Kriechen” for correction of scoliosis and demonstrated his methodics at the Olympic games in Berlin in 1936.

**Wilhelm Schulthess** (1855-1917), an eminent Swiss physician, founded a clinic for spinal deformities in Zurich (Schulthess Klinik) and introduced a number of new methods for diagnostics (scoliosometer) and management (device for 3D measurement and correction of spinal deformities in combination with systematic kinesitherapy). His basic work “Die Pathologie und Therapie der Rückgratsverkrümmungen” (1905-1907) remained in the treasury of scoliosis literature. W. Schulthess is the pioneer of the 3-D understanding of scoliotic deformities. Contemporary treatment is based on this important concept.

## CAST TREATMENT OF DEFORMITIES

Traction and immobilization treatment of spinal deformities was used in the past by many ancient physicians (Hippocrates, Avicenna,



от 1948 г.), **Дж. Моу** (1905-1988 г.) директор на Сколиозния център в Туин ситис, Минесота (основател и първи председател на Дружеството за изследване на сколиозата, 1966 г.), **Дж. Рисер**, **В. Блаунт**, **Дж. Джеймс**, **А. Фъргюсън**, **Л. Голдщайн**, **Д. Кинг**, **Р. Роуф**, **П. Стагнара**, **Й. Котрел**, **К. Легърман**, **Дж. Лонщайн**, **А. Нахемсън**, **Дж. Хол** и много др.

### УПРАЖНЕНИЯ/ГИМНАСТИКИ

Въпреки че първите стъпки са направени още в древността, **Никола Анри** е първият, който систематизира кинезитерапевтичния подход при лечението на сколиозата.

През XVIII в. гимнастиките за лечението на гръбначни деформации са много популярни във Франция и Англия. Разтягането за придобиване на правилна поза у благородните девици е било прилагано редовно.

През XVIII, XIX и XX в. упражнения са били практикувани рутинно в Германия и Швеция, където са били организирани специализирани центрове за ортопедична гимнастика и механотерапия (детски градини, училища, санаториуми и т.н.). **Питър Линг** (1728-1796 г.) популяризира т. нар. „шведска стена“ и „шведските гимнастики“. **Х. В. Берънг** (1809-1873 г.) отваря големия институт за ортопедична гимнастика в Берлин (Gymnastisch-orthopaedischer Institut) през 1842 г. с 120 легла. **Д. Г. Шребер** (180—1975 г.) създава в Лайпциг първата детска градина за възрастна гимнастика (Kindergarten für Zimmergymnastik) за предотвратяване и коригиране на гръбначни деформации. **К. Х. Шулгбах** (1824-1888 г.) също организира в Лайпциг първата Университетска Ортопедична Поликлиника в Германия, включваща т.нар. „Ръскenschule“. **Ф. Шеге** (1882-1975 г.), директор на Университетската ортопедична клиника в Лайпциг (1924-1945 г.) препоръчва сложна система от кинезитерапия, спортни упражнения и прилагане на брейсове за деформации на скелета (в сградата на неговата клиника е имало вътрешен плувен басейн още през 1928 г.). **Р. Клап** (1873-1948 г.), известен немски кинезитерапевт, въвежда т.нар. „ортопедично пълзене“ („Orthopädisches Kriechen“) за корекция на сколиоза и демонстрира неговата методика на Олимпийските игри в Берлин през 1936 г.

**Вилхелм Шултес** (1855-1917 г.), изтъкнат швейцарски лекар, основава клиника за гръбначни деформации в Цюрих (Schulthess Klinik) и въвежда голям брой нови методи за диагностика (сколиозометър) и лечение (устройство за триизмерно премерване и коригиране на деформациите на гръбначния стълб в комбинация с системна кинезитерапия). Неговият основен труд „Die Pathologie und Therapie der Rückgratsverkrümmungen“ (1905-1907 г.) остава в съкровищницата на литературата по въпроса за сколиозата. В. Шултес е основоположни-

**Фиг. 1** Фред Х. Алби (1876-1945 г.)

Първо прилагане на костен присадък за спондилит – „операция на Алби“

**Fig. 1** Fred H. Albee (1876-1945)

First bone grafting for spondylitis – the “Albee operation”



etc), also in 19th and 20th centuries by Sayre, Schulthess, Calot, etc.

**Lewis Albert Sayre** (1820-1900), an American surgeon, widely used the plaster of Paris casts for correction and immobilization of spinal deformities, fractures and disorders. First, in 1874 a 4-year-old girl with spondylitis was successfully treated with **Sayre's** plaster jacket. Later on, variable casts have been used for the management of scoliosis and kyphosis (Lange, Risser, Schede, Matzen, Gschwend, etc)

In 1950 Joseph Risser of New York Orthopaedic Hospital introduced the systematic cast

treatment - turnbuckle casts and localizer casts which have been routinely practiced for at least 30 years on. In some cases this method was combined with Hibbs spinal fusion. However, it was cumbersome and ineffective, rarely used today.

Later Risser's cast treatment was replaced by the EDF-casts of Y. Cotrel (elongation, derotation, flexion). Special extension table and cast technique are needed for the effective application of this sophisticated method. It is rarely used today in selective cases, being almost entirely replaced by surgery with metal implants.

### BRACING OF SPINAL DEFORMITIES

As already mentioned metal braces were practiced in the 16th century by A. Paré. The plaster of Paris casts and leather braces were popular in the 19th and 20th centuries (Bonnet, Sayre, Schulthess, Hessing, etc.). **A.B. Bonnet** (1802-1868), a French physician, propagated load-reducing orthoses and orthopaedic devices for the treatment of skeletal disorders. He made important contributions to the bracing for spinal injuries and deformities. The so-called “goutiure” contained two lateral splints extending from the cervical spine distally to the pelvis and were connected by bandages (1860). This device was very popular at that time, also for the management of scoliosis.

However, **W. Blount** (1900-1992), Director of



към в триизмерното разбиране за сколиозните деформации. Съвременното лечение има за своя основа тази важна абстрактна идея.

### ГИПСОВО ЛЕЧЕНИЕ НА ДЕФОРМАЦИИ

Екстензията и лечението посредством обездвижване на гръбначните деформации беше използвано в минали епохи от много лекари на древността (Хипократ, Авицена и т.н.), а също и от представители на XIX и XX в. като Сейър, Шулмес, Кало и гр.

**Люис Алберт Сейър** (1820-1900 г.), американски хирург, широко използва гипсови превръзки за коригиране и обездвижване на гръбначни деформации, фрактури и заболявания. За първи път през 1874 г. четиригодишно момиченце със спондилит е лекувано успешно с гипсов корсет на **Сейър**. По-късно различни гипсови превръзки са използвани лечение на сколиоза и кифоза (Lange, Risser, Schede, Matzen, Gaschwend и гр.).

През 1950 г. Джоузеф Рисер от Ортопедичната болница на Ню Йорк въвежда систематично лечение с гипсови превръзки – гипсови превръзки на обтегателен винт и локализиращи гипсови превръзки, които рутинно са прилагани в практиката в продължение на най-малко 30 години. В някои този метод се комбинира с гръбначната фузия на Хибс. Въпреки това този метод е тромав и неефективен и рядко се използва в наши дни.

По-късно лечението с гипс на Рисер е заменено с EDF-гипсовите превръзки на Й. Котрел (удължаване, обратно ротиране, флексия). Специална екстензионна маса и техника за поставяне на гипсова превръзка са необходими за ефективното приложение на този метод на висока технология. Той се използва рядко в наши дни, само в избрани случаи, тъй като почти напълно е заменен от хирургично поставяне на метални имплантанти.

### ПОСТАВЯНЕ НА БРЕЙСОВЕ ЗА ГРЪБНАЧНИ ДЕФОРМАЦИИ

Както вече беше споменато метални брейсове са били прилагани в практиката през XVI в. от Амброаз Паре. Гипсовите превръзки и кожените брейсове са били популярни през XIX и XX в. (Бонет, Сейър, Шулмес, Хесинг и гр.). **А. Б. Бонет** (1802-1868 г.), френски лекар, популяризира отнемачи натоварването ортози и ортопедични устройства за лечението на заболявания на скелета. Той прави важни приноси към поставянето на брейсове за наранявания и деформации на гръбначния стълб. Т.нар. „улей“ („goutiure“) съдържа две латерални шини, простиращи се от шийния отдел на гръбначния стълб дистално до таза, които са свързани посредством превръзки (1860 г.). Това устройство е било много популярно по своето време, освен за друго и за лечение на сколиоза.

При все това **В. Блаунт** (1900-1992 г.), директор на Детската болница на Милуоки, Уисконсн,

the Milwaukee Children's Hospital, Wisconsin, was the pioneer of modern brace treatment of spinal deformities. He introduced the Milwaukee brace in 1953, which was a tremendous step forward, effective and convertible, although not friendly to wear. There followed the post-Blount period characterized by an avalanche of a variety of corrective braces (P. Stagnara – Lyoner brace, Michel and Allugre – 3-point brace, Watts et al.- Boston brace, and many other variants). The conservative treatment with bracing, although questioned by some authors, remains widely used till present.

### SURGICAL TREATMENT OF SPINAL DEFORMITIES

**Henri Victor Bouvier** (1799-1877), a French anatomist and surgeon, applied systematically gymnastics for the management of spinal deformities. However, Bouvier also was the pioneer of the surgical treatment of scoliosis performing a uni-lateral myotomy of the shortened spinal muscles on the concave side. This revolutionary approach dated back to 1835. He published an excellent atlas showing the different pathological changes of the skeleton and demonstrated the catastrophic effect of spinal deformities on the internal organs.

Parallely, the French surgeon **Jules Guerin** (1801-1886) introduced “the complete surgical correction of the scoliosis”?! This surgical treatment was sharply criticised by the most authoritative surgeon at that time Joseph F. Malgaigne, which lead to a trial but the jury accepted that “the principle of free critics of the scientific publications should not be subjected to prosecution”!

**Richard von Volkmann** (1830-1889), a famous German surgeon, Director of the University Clinic of Surgery in Halle, introduced the thoracoplasty for correction of gibbus in scoliotic patients. This extravertebral procedure is applied successfully in different variants till present.

However, the modern surgical treatment of scoliosis is closely connected with the name and work of **Paul Harrington** (1911-1980) (Fig. 2). Harrington was an eminent American orthopaedic surgeon in Houston, Texas. In 1962 he published the first results from the application of his original metal implants for spinal correction and stabilization (he began to develop his rods and hooks in 1953).

In any case, we have to mention that Harrington's revolutionary method was preceded by the early fore-runners of metal stabilization of the spine **Berthold Hadra** (1891) and **Fritz Lange** (1907), while the spinal fusion for scoliosis was introduced by **Russell A. Hibbs** (1924). So we could underline metaphorically that P.Harrington stood “on the shoulders of giants” in spinal surgery. Nevertheless, Harington's invention opened the new era of spinal surgery – the use of metal instrumentation. Harrington rod instrumentation remains the “golden standard” in the treatment of scoliosis!

**Allan Frederick Dwyer** (1920-1975), an Australian





**Фиг. 2** Пол Харнътън (1911-1980 г.)

Метални имплантанти на Харнътън – „златният стандарт“ в сколиозната хирургия.

**Fig. 2** Paul Harrington (1911-1980)

Harrington's metal implants - the "golden standard" for scoliosis surgery

е основоположникът на съвременното лечение на гръбначни деформации с брейсове. През 1953 г. той въвежда ефективния и подвижен Милуоки брейс, който макар и неудобен за носене, представлява огромна стъпка напред. Следващият период е пост-Блаунтовият период, характеризира се с лавина от разнообразни коригиращи брейсове (брейсът на П. Стагнара-Лайънър, триточковият брейс на Мишел и Алегре, бостънския брейс на Уотс и сътр., както и много други варианти). Консервативното лечение посредством поставяне на брейсове, макар и поставяно под съмнение от много автори, остава широко използвано до наши дни.

## ХИРУРГИЧНО ЛЕЧЕНИЕ НА ГРЪБНАЧНИ ДЕФОРМАЦИИ

**Анри Виктор Бовие** (1799-1877 г.), френски анатом и хирург, прилага систематично гимнастики за лечението на гръбначни деформации. При все това Бовие също е основоположник на хирургичното лечение на сколиозата, извършвайки унилатерална миотомия на скъсените гръбначни мускули откъм конкавната страна. Този революционен подход датира от 1835 г. Той публикува изключителен атлас показващ различните патологични промени на скелета и демонстрирайки катастрофалния ефект на гръбначните деформации върху вътрешните органи.

Успоредно с него френският хирург **Жул Герин** (1801-1886 г.) въвежда „пълната хирургична корекция на сколиозата“?! Това хирургично лечение е критикувано остро от най-авторитетния хирург по това време Джоузеф Ф. Малгейн, като се стига до процес, на който съдят приема, че „принципът за свободно критикуване на научните публикации не трябва да подлежи на съдебно преследване“!

**Рихард фон Фолкман** (1830-1889 г.), прочут немски хирург, директор на Университетската хирургична клиника в Хале, въвежда торакопластиката за корекция на гърбица при пациент с сколиоза. Тази извънпрешленна процедура се прилага

хирург, introduced the anterior approach for the surgical treatment of scoliosis in 1964. Dwyer used a special set of instruments and implants (screws and cable of titanium) and corrected the scoliotic curve by shortening of the convex side of the curve. Later, this concept was further developed by Kostuik, K.Zielke, Kaneda, etc.

**K. Zielke** is a German spinal surgeon, who invented and introduced in the practice the anterior derotative spondylodesis (VDS) for correction of scoliosis. He further developed the concept of Dwyer, including the "derotation principle" using an original set of implants and instruments (threaded rods and screws). Variants of VDS are applied successfully by some spinal surgeons till present

In the 1980's **Kaneda et al.**, a Japanese surgeon, introduced a new anterior instrumentation (screws and rods) which was a stronger construct to stand the loading forces on the corrected curves.

**E. Luque** (Fig.3) is a Mexican orthopaedic surgeon who invented (1977) the segmental spinal instrumentation (SSI) using contoured cylindrical metal rods and sublaminar wires at multiple segments. These implants are cheap, stable and appropriate for myopathic and paralytic deformities, also in paraplegic patients after injury to the spinal cord. Postoperative braces or body casts are not necessary. Some severe complications have been reported. Nevertheless, Luque's technique remains an important instrumentation in the arsenal of spinal surgery till present times.

The French spinal surgeons **Y. Cotrel**, Institut Calot, Berck sur mer and **Jean Dubousset**, Saint Vincent de Paul, Paris are also some of the great innovators in the surgery of scoliosis.

In 1983 they introduced the CD- instrumentation developing the concept for 3-D correction of spinal deformities in one-stage procedure. The original instrumentation represents a multiple implant system ensuring very strong corrective forces and primary stability making the postoperative braces unnecessary. Some drawbacks of this classic system lead to the development of a number of modifications.

## POSTERIOR SPINAL FUSION

**Russell A. Hibbs** (1869-1932) (Fig. 4), an American surgeon, New York, New York Orthopaedic Hospital, applied in 1911 a technique for bridging of the interlaminar space using autografts from the spinous processes in spondylitis (posterior interlaminar fusion). A long-lasting debate for priority with Dr. F. Albee (first publication in 1911) was initiated, which is not solved till present. In 1924 Hibbs introduced the classic operation for arthrodesis of the intervertebral joints and fusion for scoliotic deformity. In 1929 he published the first huge series of children with scoliosis operated using this fusion technique (Hibbs and Swift). Dr. Hibbs also introduced a technique for posterior lumbo-sacral fusion in cases with degenerative spinal disorders.



успешно в различни варианти до наши дни.

При все това модерното хирургично лечение на сколиозата е тясно свързано с името и работата на **Пол Харингтън** (1911-1980 г.) (фиг. 2). Харингтън е известен американски хирург-ортопед от Хюстън, Тексас. През 1962 г. той публикува първите резултати от приложението на неговите оригинални метални импланти за гръбначна корекция и стабилизация (той започва да разработва своите пирони и куки през 1953 г.).

Във всеки случай ние трябва да споменем, че революционният метод на Харингтън е бил предшестван от ранните основоположници на металната стабилизация на гръбначния стълб **Бертхолд Хагра** (1891 г.) и **Фриц Ланге** (1907 г.), докато спиналната фузия за сколиоза е въведена от **Ръсел А. Хибс** (1924 г.). Така ние можем да подчертаем метафорично, че Харингтън е стоял „върху раменете на гиганти“ в гръбначната хирургия. Независимо от това изобретението на Харингтън отваря нова ера в гръбначната хирургия - с използването на металната инструментация. Инструментацията с пирони на Харингтън остава „златен стандарт“ в лечението на сколиозата!

Австралийският хирург **Алън Фредерик Дуайър** (1920-1975 г.) въвежда предния достъп при хирургичното лечение на сколиозата през 1964 г. Дуайър използва хирургичен комплект от инструменти и имплантанти (винтове и кабел от титаниум) и коригира сколиозната извивка като скъсява конвексната страна на извивката. По-късно към по-нататъшното разработване на тази идея дават своя принос Костуик, К. Зилке, Канега и др.

Немският гръбначен хирург **К. Зилке** изобретява и въвежда в практиката предната геротативна спондилолистеза (VDS) за корекция на сколиозата. Той развива по-нататък идеята на Дуайър, включвайки „геротативния принцип“, като използва оригинален комплект от имплантанти и инструменти (резбовани пирони и винтове). Вариантите за предна геротативна спондилолистеза се прилагат успешно от някои гръбначни хирурзи до наши дни.

През осемдесетте години на ХХ век японският хирург **Канега и др.** въвежда нова предна инструментация (винтове и пирони), която представлява по-силна конструкция, издържаща натоварващите сили на коригиращите извивки.

Мексиканският ортопедичен хирург **Е. Люк** (фиг. 3), изобретил (1977 г.) сегментната спинална инструментация (segmental spinal instrumentation, SSI), използвайки заключващи цилиндрични метални пирони и субламинарни жици в множество сегменти. Тези имплантанти са евтини, стабилни и подходящи при миопатични и паралични деформации, а също и при параплегични пациенти след нараняване на гръбначния мозък. Постоперативни брейсове или гипсови превръзки на туловището не са необходими. Има съобщения за случаи на тежки усложнения. Независимо от това техниката на Люк остава важна инструментация в арсенала на



**Фиг. 3** Д-р Едуардо Люк, изобретател на сегментната гръбначна инструментация заедно със своята най-млада пациентка Ребека (момиченце на година и половина)

**Fig. 3** Dr. Eduardo Luque, inventor of segmental spinal instrumentation, with his youngest patient Rebecca (1 ½ year-old-girl)

Russell Hibbs is generally acknowledged to be the pioneer of the surgical treatment of scoliosis without metal implants.

### SPINAL STABILIZATION WITH METAL IMPLANTS

**Berthold Ernest Hadra** (1842-1903) was an American surgeon of German-Jewish origin at the Texas Medical College, Galveston, Texas. He is accepted to be the first to apply spinal stabilization with metal implants. In 1891 Hadra introduced silver wires for stabilization of cervical fracture-dislocations.

**Fritz Lange** (1864-1952) (Fig. 5), a famous German orthopaedic surgeon, Director of the

University Orthopaedic Clinic in Munich, Germany introduced a surgical technique with a metal rod (4 mm) and wires passed through the base of spinous processes for stabilization

in spondylitis and other spinal deformities – the



**Фиг. 4** Д-р Ръсел Хибс (1869-1932 г.)

Основоположник на гръбначната фузия при сколиоза

**Fig. 4** Dr. Russell Hibbs (1869-1932)

Pioneer of spinal fusion for scoliosis



гръбначната хирургия до наши дни.

Френските гръбначни хирурзи **Й. Котрел** от Института Кало, Берк сюр мер и **Жан Дюбосе** от Сент Винсент де Пол, Париж са също някои от големите рационализатори в гръбначната хирургия. През 1983 г. те въвеждат CD-инструментацията, развивайки понятието за триизмерна корекция на гръбначните деформации в едноетапна процедура. Оригиналната инструментация представлява множествена имплантантна система, осигуряваща много здрави коригиращи сили и първична стабилност, правеща постоперативните брейсове ненужни. Някои недостатъци на тази класическа система доведоха до развитието на голям брой модификации.

### ЗАДНА СПИНАЛНА ФУЗИЯ

Американският хирург **Ръсел А. Хибс** (1869-1932 г.) от Нюйоркската ортопедична болница прилага през 1911 г. техниката за сливане на интерламнарното пространство, използвайки автоприсадци от гръб. sponosi при спондилит (задна интерламнарна фузия). Започва продължителен спор за първенство с г-р Ф. Алби (първа публикация през 1911 г.), който не е разрешен до наши дни. През 1924 г. Хибс въвежда класическа операция за артродеза на междупрешленните стави и фузия на сколиотичната деформация. През 1929 г. той публикува първата голяма серия от случаи на деца със сколиоза, оперирани чрез използване на техниката на сливане (Хибс и Суифт). Д-р Хибс също въвежда техниката за задна лумбо-сакрална фузия в случаи с дегенеративни гръбначни разстройства. Ръсел Хибс най-общо е познат като основоположник на хирургичното лечение на сколиозата без метални имплантанти.

### ГРЪБНАЧНА СТАБИЛИЗАЦИЯ С МЕТАЛНИ ИМПЛАНТАНТИ

**Бертолд Ърнест Хагра** (1842-1903 г.) е американски хирург от немско-еврейски произход към Тексаския медицински колеж в Галвстън, Тексас. Той се приема като първия приложил гръбначна стабилизация с метални имплантанти. През 1891 г. Хагра въвежда сребърни игли за стабилизация на фрактури-лукасии на шийния отдел на гръбначния стълб.

Известният немски ортопедичен хирург **Фриц Ланге** (1864-1952 г.) (фиг.5), директор на Университетската ортопедична клиника в Мюнхен, Германия, въвежда хирургична техника с метален пирон (4 mm) и игли минаващи през основата на гръб. sponosi за стабилизация на спондилит и други гръбначни деформации - т.нар. "изкуствена стоманена гръбначна колона". Проф. Ланге демонстрира тази техника на Годишната среща на американските хирурзи през 1907 г. и тя бива приета с аплодисменти от неговите американски колеги. По това време г-р Хагра от Галвстън вече е покойник.

През XX век много автори прилагат вътрешни

**Фиг. 5** Проф. Фриц Ланге (1864-1952 г.) Въвел „изкуствения стоманен гръбнак“ за хирургична стабилизация

**Fig. 5** Prof. Fritz Lange (1864-1952)

introduced the "artificial spine of steel" for surgical stabilization



so-called "artificial spinal column of steel".

Prof. Lange demonstrated this technique at the Annual Meeting of American surgeons in 1907 which was accepted with applause by the American colleagues. At that time Dr. Hadra of Galveston was already dead.

In the 20<sup>th</sup> century many authors applied internal and external metal devices for correction and stabilization of the spine in cases of different spinal disorders. Especially important contribution was the pedicle screw fixation introduced by **R. Roy-Camille**. **R. Roy-Camille** (1927-1994) (Fig. 6), a great French orthopaedic surgeon, Paris, l'Hôpital de la Pitié – Salpêtrière, introduced in 1963 the pedicle screws attached to plates for fixation of unstable spine segments. In 1970 R. Roy-Camille was the first to use screws and hooks connecting them with rods and plates. This technique made a revolutionary step forward in spinal surgery, being widely used today in different modifications.

### ANTERIOR SPINAL FUSION

**W. Müller** (1880-1954) of Königsberg and

**Фиг. 6** Р. Роу-Камил (1927-1994 г.)

Гръбначният хирург, който първи въвежда най-популярната педикулна винтова фиксация на гръбначния стълб

**Fig. 6** R. Roy-Camille (1927 - 1994 )

The spinal surgeon who first introduced the most popular pedicle screw fixation of the spine





и външни метални устройства за корекция и стабилизация на гръбначния стълб в случаи на различни гръбначни заболявания. Особено важен принос е педикулната винтова фиксация, въведена от **Р. Роу-Камил**. Големият ортопедичен хирург **Р. Роу-Камил** (1924-1994 г.) (фиг. 6) от Парижката болница „Л'Хопитал гьо ла Питу-Салпетуер“, въвежда през 1963 г. педикулните винтове, прикрепени към плаки за фиксация на нестабилни гръбначни сегменти. През 1970 г. Р. Роу-Камил е първият, който използва винтове и куки, свързвайки ги с пирони и плаки. Тази техника прави революционна стъпка към гръбначната хирургия, която широко се използва днес в различни модификации.

### ПРЕДНА ГРЪБНАЧНА ФУЗИЯ

**В. Мюлер** (1880-1954 г.) от Кьонигсберг и Малбург, Германия, е първият, който публикува клинични резултати след предна корпороза в случаи на спондилит и спондилолистеза, използвайки трансперитонеален достъп (1906 г.).

Японският хирург **К. Ивахара** публикува по същото време първите клинични резултати след предна фузия при прилагане на ретроперитонеален достъп. В следващите години предната гръбначна хирургия намира много последователи (Кейпнър, Хармън и др.).

**Уолтър Мърсър** (1891-1971 г.), професор в Единбургския университет, доказва теоритично, че идеалната стабилизация на функционалната гръбначна единица (functional spinal unit, FSU) изисква интеркорпорална фузия („фузия между телата на прешлените“).

Известният английски хирург-ортопед **Норман Л. Кейпнър** (1898-1975 г.) от Ортопедичната болница „Принцеса Елизабет“ в Ексетер, приема, че фузията в областта на поясния отдел на гръбначния стълб чрез преден достъп е биомеханично идеален, но технически труден, в случаи с нестабилни гръбначни състояния. Неговият първи доклад е публикуван през 1932 г. **Дж. Бърнс** (1933 г.) публикува случай с предна фузия на нива L5-S1 чрез използване на тибиален присадък при 14-годишно момче със спондилолистеза.

**Ралф Клоуърг** (1908-2000 г.) е автор на много приноси към гръбначната хирургия, включително предна хирургия на шийния отдел на гръбначния стълб. През 1958 г. той разработва широко използваната техника за предна декомпресия и стабилизация на шийния отдел на гръбначния стълб в случаи на дискови хернии, фрактури, спондилоза, ункоартроза и др. Сходни техники са въведени по същото време от **Р. Робинсън** и **Дж. Смит** (1955 г.), **В. Саутуик** и **Р. Робинсън** (1957 г.), **Р. Бейли** и **К. Баджли** (1960 г.) и др. Следващият проблем, на който се натъкват авторите е рискът от псевдоартроза и кифоза при включване на повече сегменти.

**Н. Бюлер** (1964 г.) въвежда метални плаки за предна стабилизация, които са последвани

Marburg, Germany was first to publish clinical results after anterior corporodesis in cases with spondylitis and spondylolisthesis using transperitoneal approach (1906).

**K. Iwahara**, a Japanese surgeon, published at the same time the first clinical results after anterior fusion using retroperitoneal approach. In the next years the anterior spinal surgery found many followers (Capener, Harmon, etc.).

**Walter Mercer** (1891-1971), Professor at the Edinburgh University, proved theoretically that the ideal stabilization of the functional spinal unit (FSU) requires intercorporal fusion (“interbody fusion”).

**Norman L. Capener** (1898-1975), an eminent English orthopaedic surgeon, Exeter, Princess Elizabeth Orthopaedic Hospital, considered the fusion of the lumbar spine by anterior approach biomechanically ideal but technically difficult in cases with unstable spinal conditions. His first report was published in 1932. **J. Burns** published (1933) a case with anterior fusion L5-S1 using tibial graft in a 14-year-old boy with spondylolisthesis.

**Ralph Cloward** (1908-2000) was the author of many contributions to spinal surgery, incl. anterior cervical surgery. In 1958 he worked out the widely used technique for anterior

decompression and stabilization of the cervical spine in cases with disc herniations, fractures, spondylosis, uncoarthrosis, etc. Similar techniques were introduced at the same time by **R. Robinson** and **G. Smith** (1955), **W. Southwick** and **R. Robinson** (1957), **R. Bailey** and **C. Badgley** (1960), etc. Risk of pseudoarthrosis and kyphosis when more segments are included was the next problem to encounter.

**N. Böhler** (1964) introduced metal plates for anterior stabilization, which was followed

by the introduction of many similar devices by Morscher, Magerl, Grob, Caspar, etc.

**Arthur Ralph Hodgson** (1915-1993), Director of the Duchess of Kent Royal Children's Hospital in Hong Kong, introduced and applied widely anterior approaches and fusion with bone grafts in cases with tuberculous spondylitis – the so-called “Hong Kong Operation”. The classic paper on this problematics (Hodgson and Stock) was published in 1956.

**Harmon** (1963) applied cylindrical grafts for anterior interbody fusion. Also, **Sachs** (1965) widely propagated this technique.

**Bagby et al.** introduced the replacement of vertebral body and intervertebral disc with metal cages in the early 1970-ties. The era of intercorporal cages for lumbar and cervical vertebrae constructed of different materials and having different designs (Bagby and Kuslich, Harms, Ray, Brantigan, etc.) was opened.

The idea of restoring the mobility of compromised intervertebral discs lead in the 1950's to disc prosthesis testing.

**A. Nachemson**, a highly respected Swedish spi-



от въвеждане на много сродни устройства от Моршер, Магерл, Гроб, Каспар и др.

**Артур Ралф Ходжсън** (1915-1993 г.), управител на Кралската детска болница на дукесата на Кент в Хонг Конг, въвежда и прилага широко предните достъпи и фузията с костни присадъци в случаи на туберкулозен спондилит – т.нар. „Хонгконгска операция“. Класическото описание на тази проблематика (Ходжсън и Сток) е публикувана през 1956 г. **Хармън** (1963 г.) прилага цилиндрични присадъци за предна фузия между телата на прешлените. Тази техника е също широко разпространявана от **Сакс** (1965 г.).

**Багби и др.** въвеждат заместването на прешленното тяло и междупрешленния диск с метални дискови протези (клетки) в началото на седемдесетте години на XX век. Настъпва ерата на поставяне на дискови протези (клетки) между телата на поясните и шийните прешлени, изградени от различни материали и имащи различно устройство (Бегби и Къслич, Хармс, Рей, Брантигъм и др.).

Идеята за възстановяване на мобилността на компрометираните междупрешленни дискове доведе през петдесетте години на XX век до изпробване на дискови протези.

Високо уважаваният шведски гръбначен хирург **А. Нахемсън** инжектира самовтвърдяваща се течна силиконова гума в дискове от труп и извърши някои биомеханични тестове, за да демонстрира относително възстановяване на дисковата подвижност през петдесетте години. Друг шведски ортопедичен хирург, **У. Фернцрьом**, имплантира първият „изкуствен диск“ в края на петдесетте години - метална сфера (представляваща в действителност сфера от голям SKF лагер). Той се опитва да възпроизведе механизма на „сферичната става“ при човешки диск. Успоредно с това **Хармън** прилага сфери от виталиум, които за кратък период започват да се предлагат на пазара. Наг 150 пациента са били подложени на процедурата на Фернцрьом. За съжаление резултатите са лоши поради сегментна свърхподвижност и слягане към прешленните крайни плаки и тела.

През осемдесетте години местването на дискови протези беше възстановено в Германия. **К. Шелнак** и **К. Бютнер-Янц** от Берлинската Университетска болница „Шарите“ разработват първата дискова протеза за поясния отдел на гръбначния стълб, имплантирана за първи път от техния началник, проф. Х. Зипел през 1984 г. Първото съобщение на клиничните резултати от SB-дисковата протеза беше публикуван през 1989 г. Проблемите с изместването и фрактурите от умора на метала довеждат до разработване на нови модели (SB-Charitü mun III и др.).

По-късно в практиката са въведени първите шийни дискови протези (**Джил**, 1998 г. и др.). Заместването на диска с подвижни устройства (протези) до наши дни остава предмет на споро-

nal surgeon, injected self-hardening liquid silicone rubber into cadaver discs and performed some biomechanical tests to demonstrate a relative restoration of the disc mobility in the 1950's. Another Swedish orthopaedic surgeon, **U. Fernström**, implanted the first “artificial disc” in the late 1950's – a metal ball (in fact a ball from a big SKF bearing). He tried to reproduce the “ball-joint” mechanism of the human disc. Parallely, **Harmon** utilized vitalium spheres, which were commercialized for a short period. Over 150 patients were subjected to the Fernström procedure. Unfortunately, the results were poor due to segmental hypermobility and subsidence into the vertebral end plates and bodies.

In the 1980's the testing of disc prosthesis was revived in Germany. **K. Schellnack** и **K. Büttner-Jan**, Berlin, “Charitü” university Hospital, developed the first disc prosthesis for lumbar spine, implanted for the first time by their chief, Prof. H. Zippel in 1984. The first report on the clinical results of the SB-disc prosthesis was published in 1989. Problems with migration and metal fatigue fractures lead to the development of new models (SB-Charitü Typ III, etc.)

Later, there were introduced the first cervical disc prosthesis (**Gill**, 1998 and others). The disc replacement by mobile devices (protheses) remains still controversial till present. Nevertheless, many authors popularized the anterior surgery of the spine for different spinal disorders.

## CONCLUSION

Hippocrates, Celsus, Galenus, Paul of Aegina, Avicenna, Guy de Chauliac, Ambroise Parü, Glisson, Nicholas Andry, Venel, Pott, Bouvier, Malgaigne, etc. were the forerunners of the treatment of spinal diseases and injuries. At the end of the 19<sup>th</sup> century and the first half of the 20<sup>th</sup> century, special conservative and surgery-related techniques for the treatment of spinal trauma, scoliosis, tuberculous spondylitis, disc degeneration, spinal canal stenosis and other spinal pathologies were introduced by Sayre, Hoffa, Chipault, W. Mueller, Schulthess, Münard, Lange, Albee, Hibbs, Barr, Capener, etc.

Spinal instrumentation for correction, stabilization and mobilization of the spine was developed in the second half of the 20<sup>th</sup> century by Harrington, Dwyer, Zielke, Luque, Cotrel and Dubousset, Bagby and Kuslich, Roy-Camille, Schellnack and Büttner-Jan, and others. These implants laid the foundations of the contemporary spinal surgery.

The history of spinal surgery continues... We are witnesses of an avalanche of expensive new devices for correction, fixation and mobilization that swarms the market today. However, scarce evidence-based studies on the advantages of the new-fashioned implants are available. In our opinion, the main principles introduced by those greatest spinal surgeons of the 20<sup>th</sup> century remain unchanged so far. Still there is no one “best” instrumentation for every patient and every spinal pathology! Time will be the most reliable judge for their efficiency.



ве. Независимо от това много автори популяризират предния хирургичен достъп до гръбначния стълб за различни гръбначни заболявания.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хипократ, Целзус, Галенус, Павел от Егина, Авицена, Ги дьо Шолиак, Амброаз Паре, Глисон, Никола Анри, Венел, Пот, Бовие, Малгейн и др. са основателите на лечението на заболяванията и нараняванията на гръбначния стълб. В края на XIX в. и първата половина на XX в., специални консервативни и свързани с хирургична намеса техники за лечение на гръбначната травма, сколиозата, туберкулозния спондилит, дисковата дегенерация, стенозата на гръбначно-мозъчния канал и други гръбначни патологии бяха въведени от Сейър, Хофа, Шипол, В. Мюлер, Шулмес, Менар, Ланге, Алби, Хибс, Бар, Кейпнър и др.

Гръбначната инструментация за коригиране, стабилизация и раздвижване на гръбначния стълб през втората половина на XX в. от Харингтън, Дуайър, Цилке, Люк, Котрел и Дюбусе, Багби и Куслич, Рой-Камил, Шелнак и Бютнер-Янц и други. Тези имплантанти поставят основите на съвременната гръбначна хирургия.

Историята на гръбначната хирургия продължава... Ние сме свидетели на лавина от скъпи нови утройства за коригиране, фиксация и раздвижване, които заливат пазара днес. При все това базиращите се на доказателства изследвания за предимствата на модерните имплантанти са рядкост. По наше мнение основните принципи въведени от тези големи гръбначни хирурзи на XX век остават непроменени до този момент. Все пак не съществува „най-добра“ инструментация за всеки пациент и за всяка гръбначна патология! Във всеки случай ще можем да се доверим на времето да отсъди най-точно тяхната ефикасност.

### КНИГОПИС • REFERENCES

1. Stryker Spine Museum (CD), 2002 ([www.stryker.com](http://www.stryker.com))
2. Who's Who in Orthopaedics, Ed. S.B. Mostofi, Springer, 2005
3. Orthopaedisch-chirurgischer Operationsatlas, Hsgb. von M. Hackenbroch und A.N.Witt Band III: Wirbelsaule und Becken, Bearbeitet von F.W. Rathke und K.F. Schlegel, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1974
4. Orthopaedie in Praxis und Klinik, Hsgb. A.N. Witt, H. Rettig und U.F. Schlegel, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 1990
5. Operativna ortopedia i travmatologia, Boychev, B., B. Konforti, K. Chokanov, Nauka i izkustvo, Sofia, 1955
6. Istorija na chirurgijata v Bulgaria, Damianov, D., M. Apostolov, Gorex Press, Sofia, 2007 M. Apostolov, Gorex Press, Sofia, 2007

#### АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

Проф. д-р Панайот Танчев  
 Университетска болница  
 по ортопедия и травматология Горна Баня  
 Отделение по гръбначна хирургия  
 Бул. „Никола Петков“ 56  
 1614 София, България

#### ADRESS FOR CORRESPONDENCE

Prof. Dr. med. Panayot Tanchev  
 Gorna Bania University Hospital of  
 Orthopaedics and Traumatology  
 Spine Surgery Department  
 56, N. Petkov Blvd.  
 1614 Sofia, Bulgaria



**ХИРУРГИЧНО ЛЕЧЕНИЕ НА ТОРАКО-ЛУМБАЛНИ  
ВЗРИВНИ ФРАКТУРИ**

З. Кейла, Д. Квесич, Д. Перович, Н. Сомун

Център за гръбначна хирургия, Университетска болница по травматология, Загреб, Хърватска

**SURGICAL TREATMENT OF THORACOLUMBAR BURST  
FRACTURES**

Z. Kejla, D. Kvesić, D. Perović, N. Somun

Center for Spine Surgery, University Hospital for Traumatology, Zagreb, Croatia

**ЦЕЛ**

Сравнение на задния достъп с комбинирания предно-заден достъп при тежки взривни торако-лумбални фрактури.

**ОСНОВА**

В допълнение към отсъствието на гръден кош, торако-лумбалната гръбначна област, представлява инфлексионна точка между торакалната кифоза и лумбалната лордоза. Тези фактори водят до намалена стабилност на конституцията и поради това половината от травматичните наранявания на гръбначния стълб извън шийния отгел стават на нива между T11 и L2. Триколонното представяне на торако-лумбалния гръбначен отгел може да бъде по-подходящ за разбирането на неговата стабилност. Предната колона включва предната половина от прешленното тяло и междупрешленния диск, както и lig. longitudinale anterior и annulus fibrosus anterior. Средната колона включва задната половина на прешленното тяло и дискът заедно с lig. longitudinale posterior и annulus fibrosus posterior. Всички прешленни структури, намиращи се зад средната колона образуват задната колона, в това число педикулите, ламините, proc. transversi, proc. spinosus, pars interarticularis, кансулите на фасетъчните стави, lig. flavum, lig. interspinosum и lig. supraspinosum. Травматичното нарушение на две от колоните в торако-лумбалния гръбначен отгел може да бъде показател за нестабилна ситуация.

**АИМ**

Comparison of posterior approach versus combined antero-posterior approach in severe burst thoracolumbar fractures.

**BACKGROUND**

In addition to the absence of the rib cage, the thoracolumbar spine region represents an inflection point between thoracic kyphosis and lumbar lordosis. These factors lead to less inherent stability and according to this knowledge, half of traumatic injuries to the noncervical spine occur from T11 to L2. A three-column representation of the thoracolumbar spine may be more appropriate in understanding its stability. The anterior column includes the anterior half of the vertebral body and intervertebral disk as well as the anterior longitudinal ligament and anterior annulus fibrosus. The middle column involves the posterior half of the vertebral body and disk along with the posterior longitudinal ligament and posterior annulus fibrosus. All vertebral structures posterior to the middle column comprise the posterior column, including the pedicles, laminae, transverse processes, spinous process, pars interarticularis, facet joint capsules, ligamentum flavum, interspinous ligament, and supraspinous ligament. Traumatic disruption of two of the columns in a thoracolumbar spine injury may be indicative of an unstable situation.



Взривните фрактури включват колапс на предната и средната колони, придружен от центрофугално разместване на фрактурните фрагменти. Промениливо е наличието на нарушение на задната колона. Фрактури с кифозна деформация над 20° или загуба от над 50% от височината на прешленните тела, може да е с по-голяма вероятност от нараняване на задните лигаменти и предразположение към прогресивен кифозен колапс. Задното наместване на гръбначния стълб, транспедикулярната фиксация и сливането на три нива е препоръчителната хирургична възможност. Предната фузия може също да се добави като задна артродеза в избрани случаи с тежки взривни фрактури. Класификацията на разпределението на тежестта е обективен метод за вземане на решенията относно това дали пациентите са кандидати за възстановяване на предната колона. Три рентгенографски белега са от особено голямо значение при отчитането на резултата:

A – дял на раздробяването (1 – по-малко от 30% от прешленното тяло; 2 – 30-60% от прешленното тяло е раздробено; 3 – повече от 60% от прешленното тяло е разрушено),

B – разместване на фрагментите (1 – фрактурираните фрагменти са разместени на по-малко от два милиметра; 2 – половината от прешленното тяло е разместено на повече от 2 mm; 3 – повече от половината от прешленното тяло е разместено),

C – коригиране на деформацията (1 – след заден достъп коригирането на сагиталния баланс е по-малко от 3°; 2 – постоперативната корекция е между 3° и 9°; 3 – задната корекция на сагиталното равновесие е 10° или повече).

Обща сума на резултатите между 7 и 9 е белег за тежки взривни фрактури. Тези пациенти са кандидати за предно колонно възстановяване.

При все това предният достъп с торакофренолумботомия в торако-лумбалния отдел на гръбнака има по-голяма периоперативна заболеваемост с продължително операционно време и също така продължителен престой в болница. От друга страна задна фузия на три нива довели до механично счупване и разхлабване на кифозната корекция. Опция за лечение е модификацията към продължителна дорзална фиксация с две нива над и две нива под фрактурирания прешлен и фузия на три нива за предотвратяване на механичното счупване.

Освен проблема със стабилността, изместването назад на костен фрагмент в гръбначно-мозъчния канал води до неврологична увреда, която се установява само в някои случаи. Неврологичният дефицит от торако-лумбалното нараняване може да варира от изолирано нараняване на нервно коренче през синдром на cauda equina до пълна параплегия на долните крайници. Декомпресията чрез заден или заднолатерален достъп са нашите възможности за лечение, когато се прилага това ново лечение със задна фиксация.

## МЕТОДИ

Това е ретроспективно изследване основаващо

Burst fractures involve collapse of the anterior and middle columns along with centrifugal displacement of fracture fragments. Variable is presence of posterior column disruption. Fractures with kyphotic deformity more than 20° or loss of more than 50% of vertebral body height, may have a higher likelihood of posterior ligamentous injury and a predisposition to progressive kyphotic collapse. Posterior spinal reduction, transpedicular fixation and fusion of three level is recommended surgical option. Anterior fusion may also be added to the posterior arthrodesis in selected cases with **severe burst fractures**. Load-sharing classification is objective method for decision making what patients is candidate for anterior column reconstruction. Three radiological signs are crucial for scoring:

A – comminution involvement (1 – less than 30% of vertebral body; 2- 30% - 60% of vertebral body is comminuted; 3 – more than 60% destroyed vertebral body),

B – apposition of fragments (1 – fractures fragment are dislocated less than 2 mm; 2 – 50% of body is dislocated more than 2 mm; 3 – more than 50% of body is dislocated),

C – deformity correction (after posterior approach less than 3° is correction of sagittal balance; 3-9° is postoperative correction; 10° or more is posterior correction of sagittal balance).

Total sum of scores from 7-9 is sign of severe burst fractures. These patient are candidates for anterior column reconstruction.

But anterior approach with thoracophrenolumbotomy in thoracolumbar spine region have more perioperative morbidity, with prolonged total operation time and this prolonged stay in hospital. On the other side only three level posterior fusion, lead to hardware breakage, and lossening of kyphosis correction. To prevent hardware breakage and to avoid anterior approach are option of treatment is modification to long dorsal fixation with two level above and two level below fractured vertebra, and three level fusion.

Except stability problem bony fragment retropulsion into the spinal canal sometimes lead to neurological injury which is only variably present. Neurological deficit from thoracolumbar injury may range from isolated nerve root injury to cauda equina syndrome to complete lower extremity paraplegia. Decompression via posterior or posterolateral approaches is our treatment options in options with these new posterior fixation treatment.

## METHODS

This is retrospective study based on radiological findings. Primary aim is to investigate validity of modified long fixation in severe burst fractures which need anterior column reconstruction. Secondary aim is to compare long fixation group data with data from historical group with combined postero-anterior approach.



се на рентгенологични находки. Основната цел е проучване на валидността на модифицирана продължителна фиксация при тежки взривни фрактури, при които се налага възстановяване на предната колона. Второстепенната цел е сравняване на данните от групата с продължителна фиксация с данните от историческата група с комбинирания предно-заден достъп.

## ПАЦИЕНТИ

Пациенти с торако-лумбални взривни фрактури са лекувани хирургично в Университетската болница по травматология в Загреб през периода 2005 до 2008 г. Съгласно класификациите по разпределението на товара само пациенти с резултати между 7 и 9 се включват в изследването. Общо пациентите са 23 (19 мъже и 4 жени) на възраст между 14 и 69 години. Пациентите се лекуват чрез стандартен горзален достъп посредством използване на транспедикулярна система от винтове и пирони за фиксация. Извършва се фиксация на прешлени две нива над прешлена с фрактура и две нива под него. При пациенти с неврологично нараняване беше извършена задна декомпресия с ламинектомия. Автоложна кост беше взета от задният гребен на илиачната кост и поставен постолатерално на три нива, свързан със счупения прешлен. Всички пациенти бяха проследени рентгенографски в продължение на 6 до 36 месеца. Връзката с трима пациенти при проследяването беше прекъсната.

## РЕЗУЛТАТИ

Нивото на счупване на гръбначния стълб е T11 при двама пациенти, T12 при 8 пациенти, L1 при 9 пациенти и L2 при четирима пациенти. Съгласно класификацията на Magerl само 6 пациенти имат нараняване единствено на предните две колони, 9 имат гръбначни травми тип „флексионна дистракция“ и 8 имат ротационни наранявания.

Съгласно резултата от разпределението на товара 12 пациента имат общ сбор 7, седем пациенти имат резултат 8 и четирима пациенти имат сбор 9. Броят на пациентите с неврологична травма е 13. При използването на скалата за увреждане ASIA четирима пациенти попадат в група А, 6 пациенти - в група С и трима в група D. Нито един пациент от група А не се възстанови, а останалите се възстановиха с една степен. Ние използвахме системата от винтове и пирони без разлика в крайните резултати.

Не беше установено нито едно разхлабване или руптуриране на имплантантите. Коригирането на кифозата беше с над 8° и то се задържа при всички пациенти. Само при трима пациенти ние отбелязахме загуба на сагиталното равновесие след отстраняване на имплантантите. Оперативното време беше между 150 и 210 минути. Кръвозагубата беше от 300 до 800 ml. Всички пациенти бяха раздвижени на третия ден след операцията и останаха в болницата между 8 и 17 дни.

## PATIENTS

Patients with thoracolumbar burst fractures are surgically treated in University Hospital for Traumatology in Zagreb in period from 2005 to 2008. After load-sharing classifications only patients with score from 7 – 9 are included in study. These were 23 patients (19 male, 4 female), aged 14 to 69 years. Patients are treated in standard dorsal approach using transpedicular screw-rod system fixation. Two level above fractured vertebra and two level below fractured vertebra are fixed. In patient with neurologic injury posterior decompression with laminectomy were perform. Autologous bone were harvested from posterior iliac bone crest and set posterolateral on three level, conjoined to fractured vertebra. All patient were follow up radiologically from 6 to 36 months. Three patients were lost in follow-up.

## RESULTS

Spine level of fractured is T11 in 2 patients, T12 in 8 patients, L1 in 9 patients and L2 in 4 patients. According to Magerl classification only 6 patients have injured only anterior two columns, 9 have flexion distraction spine injuries and 8 rotational injuries.

According to load-sharing scoring 12 patients have sum of scores 7, 7 patients score 8 and 4 patients score 9. Numer of patients with neurological injury is 13. Using ASIA impairment scale there are 4 patients in A group, 6 in C, and 3 in D group. No one patients in group A were recovered and other were recovered for one degree. We used for screw-rod system with no difference in final results.

No one loosening or rupture of implants were record. Kyphosis correction was more than 8° and haved maintained in all patients. Only in three patients we noted loss of sagital balance after implant removal. Operation time was from 150 to 210 minutes. Blood lose was 300 to 800 ml. All patients was mobilised 3. day after operation and stayed in hospital form 8 to 17 days.

## DISCUSION

After long fixation in patients with severe burst fractures there is no implant loosening from bone and no implant breaking. All patients were maintained kyphosis correction. These result complete include primary aim of study.

Talking about secondary aim ther is also good results. Operation time was shorter 30 to 90 minutes in long fixation group compared to total operation time in combined approach using a data from hystical group. Also blood lose were lower. Mobilisation were 7 days faster becose patients form combined approach group were waiting for second operation. Including these hospital stay were shorter 9 to 13 days.

But same patients in long fixation group fill



## ОБСЪЖДАНЕ

След продължително фиксиране при пациенти с тежки взривни фрактури не се установява разхлабване на имплантантите от костта, нито тяхно счупване. При всички пациенти корекцията на кифозата се задържа. Постигането на тези резултати покрива основната цел на изследването.

Що се отнася до второстепенната цел, при нейното постигане също има добри резултати. Оперативното време беше по-кратко с 30 до 90 минути при групата с продължителна фиксация в сравнение с общото операционно време при комбинирания подход, при който се използват данни от анамнестичната група. Освен това кръвозагубата беше по-ниска. Раздвижването беше осъществено 7 дни по-рано, тъй като пациентите от групата с комбиниран достъп чакаха за втора операция. Като се добави това болничният престой беше 9 до 13 дни по-кратък.

При все това пациентите от групата с продължителна фиксация изпитват по-голяма скованост на гърба. Освен това загубата на корекцията на кифозата след отстраняването на имплантанта е нов момент при по-нататъшното проучване.

## ИЗВОД

Две нива над и две нива под транспедикуларната фиксация с кратка фузия е възможност за лечение на тежки взривни фрактури с необходимост от възстановяване на предната колона. За пълното утвърждаване на този метод се препоръчва проспективно изследване.

greater back stiffness. Also loss of kyphosis correction after implant removal is new moment for further investigation.

## CONCLUSION

Two level above and two level below transpedicular fixation with short fusion is option of treatment for severe burst fractures with request anterior column reconstruction. For complete verification of this method a prospective study is recommended.



## РЕНТГЕНОГРАФСКИ И ФУНКЦИОНАЛНИ РЕЗУЛТАТИ СЛЕД ОПЕРАТИВНО ЛЕЧЕНИЕ НА ТОРАКО-ЛУМБАЛНИ ФРАКТУРИ

И. Кафтанджиев, С. Търпески, Й. Савески, И. Тодоров, Н. Трајковска  
Универзитетска клиника по травматологија  
Медицински факултет Скопие, Република Македонија

## RADIOGRAPHIC AND FUNCTIONAL RESULTS AFTER OPERATIVE TREATMENT OF THORACOLUMBAR FRACTURES

I. Kaftandziev, S. Trpeski, J. Saveski, I. Todorov, N. Trajkovska  
University Clinic of Traumatology,  
Medical Faculty Skopje, R. Macedonia

### РЕЗЮМЕ

Една од целите на оперативното лечение на фрактури на торако-лумбалниот грбначен сегмент е востановување на анатомията на грбначно-мозъчниот канал и коригирање на кифозното прегъвање. Во Травматологичната клиника на Медицинскиот факултет, Скопие меѓу 2005 и 2007 г., 36 пациенти со торако-лумбални взривни фрактури (тип А3 согласно класификацијата на Magerl) беа изследвани проспективно. Невролошкиот статус на пациентите беше класифициран согласно модифицираната класификација на Frankel (Frankel D и E). Пациентите беа класифицирани по возраст, пол и причина за наранување. Беа проценени клиничките, рентгенографските и функционалните резултати. Всички пациенти беа лекувани оперативно. Инструменталната декомпресија на грбначно-мозъчниот канал по индиректен начин - механизам известен како лигаментотаксис - посредством дистракција со педикулни винтове на внатрешен фиксатор, беше приложен при оперативното лечение на торако-лумбалните взривни фрактури. Со цел проучување на процесот на ремоделирање беше изследван дијаметарот на грбначно-мозъчниот канал (срединно сагиталниот дијаметар) врху направени предоперативно и следоперативно компјутерни томографски скенирања. Беа анализирани промените во сегментната височина (posterior segmental height, PSH). Ѕгълот на Кобб също беше измерен пред- и следоперативно за споредување на корекцијата на получената кифоза. Функционалните резултати согласно работната и болковата скала на Dennis беа оценени. Усложнувањата во време на оперативниот и следоперативниот период беа отбележани. Периодот на проследување беше 12 месеца.

Резултатите од изследувањето покажуваат, че

### SUMMARY

One of the goals of operative treatment of the fractures in thoracolumbar spine segment is restoration of the anatomy of the spinal canal and correction of the kyphosis angulation. At Traumatology Clinic, Medical Faculty, Skopje from 2005-2007, 36 patients with thoracolumbar burst fractures (type A3 according Magerl classification) were studied prospectively. The neurological status of the patients was classified according modified Frankel classification (Frankel D and E). The patients were classified concerning age, sex and cause of injury. Clinical, radiographical and functional results were evaluated. All of the patients were operatively treated. Instrumental decompression of the spinal canal in an indirect way, a mechanism known as ligamentotaxis, through distraction applied via pedicle screws of an internal fixator was used in the operative treatment at the thoracolumbar burst fractures. In order to investigate the process of remodeling, the diameter of the spinal canal (midsagittal diameter) on the CT scans made preoperatively and postoperatively was studied. The changes in the posterior segmental high PSH were analyzed. Cobb -angle were also measured, pre and postoperatively, to compare the correction of the acquired kyphosis. Functional results according to Dennis pain and work scale were evaluated. Complications during the operative and postoperative period are notified. The follow up period was 12 months.

The results of the study shows that the operative treatment of the spine fractures in lower thoracolumbar segment (Th11-L3) with dorsal decompression and fixation with internal fixator (using the ligamentotaxis and correction of the



оперативното лечение на фрактурите на гръбначния стълб в долния торако-лумбален сегмент (Th11-L3) с дорзална декомпресия и фиксация с вътрешен фиксатор (чрез използване на лигаментотаксис и коригиране на получената кифоза) е ефективен метод за лечение с нисък процент на усложненията и добри рентгенографски и функционални резултати.

#### КЛЮЧОВИ ДУМИ:

торако-лумбални взривни фрактури, оперативно лечение, лигаментотаксис, функционален изход

#### ВЪВЕДЕНИЕ

Взривните фрактури са най-честият тип торако-лумбални фрактури вследствие на компресионен механизъм или като част от хиперфлексивно-екстензионно или ротационно нараняване. Това е нараняване характеризиращо се с загуба на височина от предната част на прешленното тяло и изместване назад на задната страна на прешленното тяло в гръбначно-мозъчния канал. Повечето травматични торако-лумбални фрактури настъпват на мястото на съединението на торакалния и лумбалния отгел (Th11-L2) (1,2).

Взривните фрактури в торако-лумбалната област се характеризират с местна първична кифоза (10-32°) и висока честота на неврологичен дефицит (>20%) (2, 3, 4).

Стабилността на взривните фрактури не е била дефинирана еднозначно освен чрез съществуващите малко класификационни схеми. Взривните фрактури варират широко по морфология, така че е трудно да се получи хомогенна група за изследване и сравнение, нещо което може да повлияе на резултатите на тяхното лечение. Ето защо при преценка и сравнение на торако-лумбалните фрактури трябва да се вземат предвид специфичните видове фрактури със сходни морфо-патологични характеристики (4,5).

Лечението на торако-лумбалните взривни фрактури все още е спорно и остава неясно дали консервативното или оперативното лечение е по-ефективно, особено за взривни фрактури без неврологичен дефицит. Още по-различни оперативни техники за наместване и фиксация на тези фрактури са били използвани; не съществува консенсус относно идеалното оперативно лечение (1,4,6, 7,8,9).

Една от целите на оперативното лечение на фрактурите в торако-лумбалния гръбначен сегмент е възстановяването на анатомията на гръбначно-мозъчния канал и коригиране на кифозния прегъбания. Инструменталната декомпресия на гръбначно-мозъчния канал по непряк начин – механизъм известен като лигаментотаксис – посредством дисктракция, приложена чрез педикулни винтове на вътрешен фиксатор, се използва от 1988 г. насам. В наши дни това

acquired kyphosis) is an effective method of treatment with low percent of complications and good radiological and functional results.

#### KEY WORDS:

thoracolumbar burst fractures, operative treatment, ligamentotaxis, functional outcome

#### INTRODUCTION

Burst fractures are the most frequent type of thoraco-lumbar fractures, resulting from a compression mechanism or as a part of hyper flexion-extension or rotation injury. It is an injury characterized by anterior vertebral body height loss and retropulsion of the posterior aspect of the vertebral body into the spinal canal. Most traumatic thoraco-lumbar fractures occur at the TL junction (Th11-L2) (1,2).

Burst fractures in the thoraco-lumbar region are characterized with regional initial kyphosis (10-32°) and a high incidence of a neurological deficit (>20%) (2,3,4).

The stability of the burst fractures has not been uniformly defined besides the existing of few classification schemes. Burst fractures vary widely in morphology, so it is difficult to obtain a homogeneous group for study and comparison, something which can influence over the results of their treatment. That is why the evaluation and comparison of thoracolumbar fractures should consider specific types of fractures with similar morpho-pathological characteristics (4,5).

The treatment of the thoraco-lumbar burst fractures is still controversial and it remains unclear if conservative or operative management is more effective, especially for the burst fractures without neurological deficit. Even more different operative techniques for reduction and fixation of these fractures were used; there is no existing consensus about the ideal operative treatment (1,4,6,7,8,9).

One of the goals of operative treatment of the fractures in thoracolumbar spine segment is restoration of the anatomy of the spinal canal and correction of the kyphosis angulations. Instrumental decompression of the spinal canal in an indirect way, a mechanism known as ligamentotaxis, through distraction applied via pedicle screws of an internal fixator was used since 1988. Now days it is most frequent used manner of operative treatment of thoraco-lumbar burst fractures (10,11,12,13,14).

The mechanism of ligamentotaxis is obtained by the combination of angular fracture reduction and distraction which will widen the spinal canal and it is based on the anatomical considerations of the lumbar spine. If the longitudinal ligaments, especially the posterior one are not completely disrupted, distraction and antikyphosis can achieve a reduction



е най-често използваният метод за оперативно лечение на торако-лумбални взривни фрактури (10,11,12,13,14).

Механизмът на лигаментотаксиса се получава чрез комбинация от наместване и дистракция на ангуларна фрактура, която да разшири гръбначно-мозъчния канал, основаващи се на анатомични съображения спрямо лумбалния отдел на гръбначния стълб. Ако надлъжните лигаменти и особено задният лигамент не са напълно прекъснати, дистракция и антикифоза могат да постигнат чрез наместване на костните фрагменти. От анатомична гледна точка лигаментотаксисът под L2 е слаб или дори отсъства (14,15,16).

### ЦЕЛ

Целта на това проспективно изследване е да прецени рентгенографските и функционалните резултати и тяхното взаимно влияние след оперативното лечение с дорзална инструментация, наместване, дистракция/лигаментотаксис и вътрешна фиксация на торако-лумбалните взривни фрактури.

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

В Травматологичната клиника на Медицинския факултет Скопие група от 36 пациенти с торако-лумбални взривни фрактури бяха проспективно преценени посредством проследяване за най-малко 12 месеца. Възрастта на пациентите е в обхвата между 19 и 62 години; средната възраст беше 42,2 години. Двадесет и шестима от тях бяха мъже, а десет - жени.

При 20 от пациентите (55,5%) травмата беше причинена от падане от височина, а при 16 пациенти (44,5%) - от пътна злополука. Съгласно класификацията на Magerl всички пациенти са имали взривна фрактура тип A3 (3).

Неврологичният статус е преценен чрез използване на скалата на Франкел. Осем пациенти (22,3%) са били класифицирани като Frankel D, а двадесет и осем (77,8%) като Frankel E.

Всички пациенти са лекувани оперативно в рамките на 72 часа след нараняването. Стандартната оперативна техника на дорзалната инструментация, дистракция/лигаментотаксис и фиксация с вътрешен фиксатор (Moss Miami или Expidium J&J) бяха използвани. Моносегментна фиксация беше извършена при 26 пациента (72,3%), а двусегментна при 10 пациента (27,7%).

Пациентите бяха преценени съгласно клиничните, рентгенографските и функционалните параметри чрез предоперативна, следоперативна и крайна преценка дванадесет месеца след операцията. Параметрите използвани в изследването за рентгенографската преценка бяха:

Измерване на ъгъла на Коб на латерални рентгенографи пред- и следоперативно, на

of bone fragments. From anatomical reasons the ligamentotaxis below the L2 is weak or even absent (14,15,16).

### AIM

The aim of this prospective study is to evaluate the radiological and functional results and their related interaction after operative treatment with dorsal instrumentation, reduction, distraction/ligamentotaxis and internal fixation of thoraco-lumbar burst fractures.

### MATERIAL AND METHODS

At Traumatology Clinic, Medical Faculty Skopje, a group of 36 patients with thoracolumbar burst fractures were prospectively evaluated with a follow up at least 12 months. Patient age was ranged from 19 to 62 years; average age was 42,2 years. Twenty six of them were male and ten female.

Trauma was caused by a fall from high at 20 patients (55,5%) and traffic accident at 16 patients (44,5%). According to the classification of Magerl all patients had a type A3 burst fracture (3).

Neurological status was assessed using the scale of Frankel. Eight patients (22,3%) have been classified as Frankel D and twenty eight (77,8%) as Frankel E.

All the patients were operatively treated within 72 hours after the injury. Standard operative technique of dorsal instrumentation, distraction/ligamentotaxis and fixation with internal fixator (Moss Miami or Expidium J&J) were used. Monosegment fixation was performed at 26 patients (72,3%) and two segment at 10 patients (27,7%).

The patients were evaluated according to the clinical, radiological and functional parameters with a preoperative, postoperative and a final evaluation twelve months after the operation. The parameters used in the study for radiological evaluation were:

Measurement of the Cobb angle on lateral radiographs pre and postoperatively, at 6 and 12 months after the operation for the acquired kyphosis.

Indirect follow up of the changes of the posterior segmental height PSH. Posterior segmental height is the sum of posterior vertebral height and posterior intervertebral height. (measured on the center of the lateral radiographs).

Measurement of midsagittal diameter as a percentage of retropulsion of the bone fragment in the spinal canal (on pre and postoperative CT scans)

Denis pain and Denis work scale were used for the clinical and functional evaluation. (8)

Denis pain scale

**P1:** no pain

**P2:** occasional minimal pain/ no need for medication

**P3:** moderate pain, occasionally medications, no interruption of work or activities of daily living

**P4:** moderate or severe pain, occasionally absent from work; significant changes in activities of daily living



6-ия и 12-ия месец след операцията за получена кифоза.

Непряко проследяване на промените в задната сегментна височина (PSH). Задната сегментна височина е сборът от задната височина на прешлена и задната междупрешленна височина (измерени в центъра на латералните рентгенографи).

Измерване на срединно сагиталния диаметър като процент на изместването назад на костния фрагмент в гръбначно-мозъчния канал (на пред- и следоперативни компютърно томографски скенирания).

За клинична и функционална оценка са използвани скалата на Денис за болка и работата (8).

Скала на Денис за болка

**P1:** отсъствие на болка

**P2:** случайна минимална болка / без нужда от медикаментозно лечение

**P3:** умерена болка, отделни случаи на нужда от медикаментозно лечение, без прекъсване на работата или дейностите свързани с ежедневните дейности

**P4:** умерена до силна болка, случаи на отсъствие от работа; значителни промени в ежедневните дейности

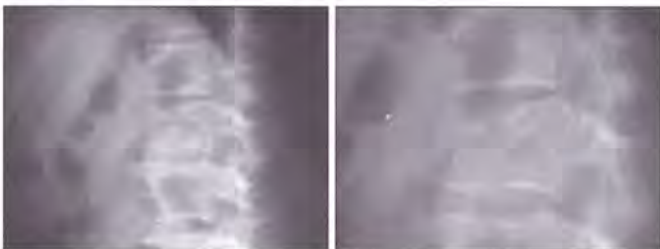
**P5:** постоянна, силна болка; хронична болка, изискваща медикаментозно лечение

Скала на Денис за работа

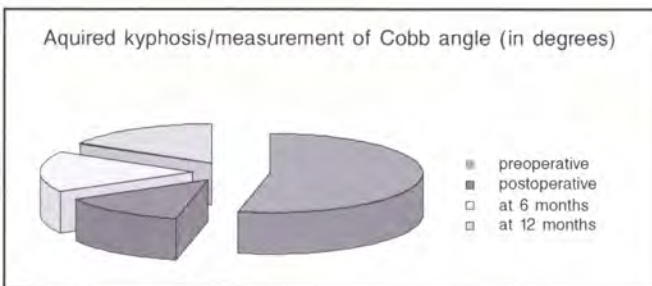
**W1:** връщане към предишна работа (тежък труд) или дейности изискващи физическо натоварване

**W2:** възможно връщане към предишно занятие или връщане към тежък труд с ограничения

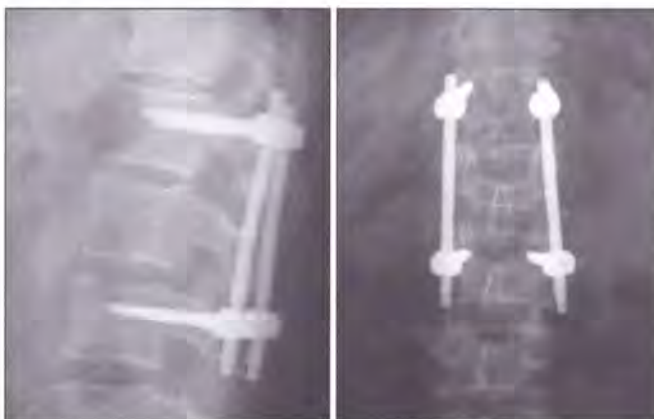
Снимка 1. Фрактура на L1  
Picture 1. Fracture of L1



Снимка 2. Предоперативни компютърно томографски скенирания  
Picture 2. Preoperative CT scan



Фиг. 1. Измерване на ъгъла на Коб при получена кифоза  
Fig. 1. Acquired kyphosis- measurement of Cobb angle



Снимка 3. Рентгенография след оперативна фиксация  
Picture 3. Radiograph after the operative fixation

**P5:** constant, severe pain; chronic pain medications

**Dennis work scale**

**W1:** return to previous employment (heavy labor) or physically demanding activities

**W2:** able to return to previous employment or return to heavy labor with restrictions

**W3:** unable to return to previous employment but works full time at new job

**W4:** unable to return to full time work

**W5:** no work, completely disabled

## RADIOLOGICAL RESULTS

Acquired kyphosis / measurement of Cobb angle

The measured of the Cobb angle on the lateral radiographs showed mean value preoperatively of  $32^\circ$ , range ( $20^\circ$  - $42^\circ$ ), postoperatively  $8^\circ$ , range ( $6^\circ$  - $16^\circ$ ), at 6 months mean  $10^\circ$  range ( $6^\circ$  - $18^\circ$ ) and the same results at 12 months.

**Measurement of the posterior segmental height PSH**

The mean PSH on preoperative radiographs measured 42,5 mm, after the operation 45,5 mm, at 6 months 42,2 and at 12 months 40,6.

Midsagittal diameter - degree of retropulsion

Preoperative CT scans shows preoperatively the mean percent of canal narrowing of 26,4%, range of (20,1-43,5 %) and postoperatively mean 18,6% with range (15,5-35%).





Снимка 4. Компютърно томографско скениране след оперативно фиксиране  
Picture 4. CT scan after the operative fixation



Снимка 5. Рентгенографи след отстраняване на имплантант  
Picture 5. Radiographs after the removal of the implant

**W3:** невъзможност за връщане към предишно занятие, но работа на пълен работен ден на ново работно място

**W4:** невъзможност за връщане на работа на пълен работен ден

**W5:** без работа, пълно инвалидизиране

### РЕНТГЕНОГРАФСКИ РЕЗУЛТАТИ

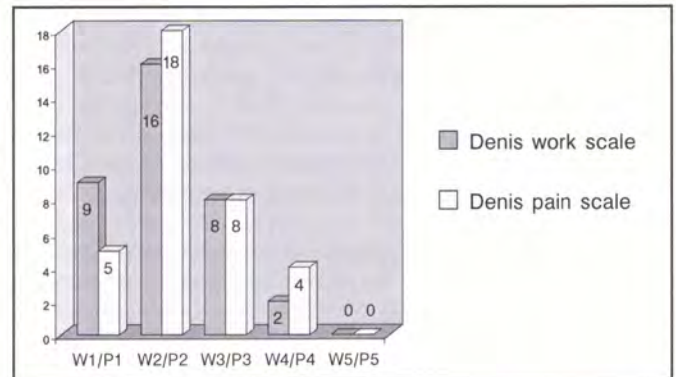
Получена кифоза / измерване на ъгъла на Cobb

Измерването на ъгъла на Коб на латерални рентгенографии показва средна предоперативна стойност от 32° в обхвата между 20° и 42°, средна постоперативна стойност от 8° в обхвата между 6° и 16° и 6 месеца по-късно – средна стойност от 10° в обхвата между 6° и 18°, както и същите резултати на 12-ия месец.

**Измерване на задната сегментна височина (PSH)**

Измерената на предоперативни рентгенографии задна сегментна височина беше 42,5 mm, след операцията – 45,5 mm, на 6-ия месец – 42,2 mm и на 12-ия месец - 40,6 mm.

Срединно сагитален диаметър – степен на изместване назад



Фиг. 2. Функционални резултати  
Fig. 2. Functional results

### FUNCTIONAL RESULTS

Evaluation on 35 patients according Dennis pain scale showed that 5 patients (15%) had no pain one year after the operation, 18 (51%) had minimal pain not requiring anti-inflammatory drugs, 8 (23,5%) had moderate pain requiring the occasional use of analgesics and 4 (12,5%) had moderate to severe pain with occasional absent from work and significant changes in activities of daily living. The functional results according Denis work scale showed that 9 patients (26%) were able to return to previous employment (heavy labor) or physically demanding activities, 16 patients (45,8%) were able to return to previous employment or return to heavy labor

Снимка 6. Счупен транспедикуларен винт  
Picture 6. Broken transpedicular screw





Предоперативните компютърно томографски скенирания показваха среден процент на стесняването на канала от 26,4% в обхвата между 20,1% и 43,5% и следоперативен среден процент от 18,6% в обхвата между 15,5% и 35%.

### ФУНКЦИОНАЛНИ РЕЗУЛТАТИ

Оценяването на състоянието на 35 пациенти съгласно скалата на Денис за болката показва, че петима пациенти (15%) не са имали никаква болка една година след операцията, 18 (51%) са имали минимална болка, която не е изисквала противовъзпалителни лекарства, 8 (23,5%) са имали умерена болка, изискваща в отделни случаи прилагане на аналгетици и 4 (12,5%) са имали умерена до тежка болка с отделни случаи на отсъствие от работа и значителни промени в ежедневните дейности. Функционалните резултати съгласно работната скала на Денис показват, че 9 пациенти (26%) са могли да се върнат към предишното си занятие (тежък труд) или дейности, изискващи физически усилия, 16 пациенти (45,8%) са могли да се върнат към предишното си занятие или да се върнат към тежък труд с известни ограничения, 8 пациенти (22,2%) не са могли да се върнат към предишно занятие, но са работели пълен работен ден на ново място, 6 пациенти (6%) не са могли да се върнат към работа на пълен работен ден. Нито един пациент не е бил в невъзможност да работи или станал напълно инвалидизиран.

### УСЛОЖНЕНИЯ

Бяха забелязани малко настъпили усложнения. Дълбока инфекция при един пациент и счупване на транспедикулярните винтове при двама пациенти.

### ОБСЪЖДАНЕ

Различни лечебни стратегии са били предложени за торако-лумбални взривни фрактури със спорни резултати. Все още остава неясно дали консервативното или оперативното лечение е по-ефективно (9,11,17,18).

Оперативното лечение осигурява по-добра биомеханична стабилизация, не е свързано с дискомфорт, прави възможно брейсово раздвижване и позволява ранно раздвижване и рехабилитация. Хирургичната намеса цели осигуряване на корекция на кифозната деформация и декомпресия на гръбначно-мозъчния канал. Оперативната фиксация намалява болката, която може да позволи ранна рехабилитация на пациента и раздвижване, както и повлиява крайния клиничен резултат. В крайна сметка надеждите са насочени към предотвратяване на хроничните оплаквания, дължащи се на упорита гръбначна деформация като късен резултат вследствие на нараняване (2,15,19,20).

Задната корекция обикновено постига

with restrictions, 8 patients (22,2%) were unable to return to previous employment but works full time at new job, 6 patients (6%) were unable to return to full time work. There was no one who can not work or become completely disabled.

### COMPLICATIONS

There are few complications which were noted. Deep infection at 1 patient and

breaking of the transpedicular screws at 2 patients.

### DISCUSSION

Different treatments have been proposed for thoraco-lumbar burst fractures with controversial results. It still remains unclear if conservative or operative treatment is more effective (9,11,17,18).

Operative treatment provides better biomechanical stabilization, does not require discomfort able brace immobilization and allows early mobilization and rehabilitation. Surgery aims is to provide a correction of the kyphotic deformity and decompression of the spinal canal. Operative fixation reduces pain which can allow early patient rehabilitation and mobilization and influenced over the final clinical outcome. Ultimately, it is hoped to prevent chronic complains due to a persistent spinal deformity as a late result after the injury (2,15,19, 20).

Posterior correction usually achieves complete kyphosis correction. However, secondary loss of correction down to the initial posttraumatic angle is observed predominately within the first postoperative year and is mainly due to a collapse of the upper disc and upper half of the vertebral body. Spontaneous remodeling of the spinal canal during the course of treatment, with or without instrumentation was described in the literature. These findings have been used as an argument against operative treatment (9,17,18).

There are studies which prefer conservative treatment for thoraco-lumbar burst fractures. Conservative treatment has been frequently used in thoraco-lumbar burst fractures without neurological deficit, less then 50% canal stenosis and less then 40% loss of anterior vertebral body high. Clinical results of conservative treatment were satisfying but progressive regional kyphosis beyond the post traumatic angle was regularly observed. It was found to result in a successive loss of correction which may even be worse than preoperative value. Conservative treatment was found to result in a successive loss of correction which may even be worse than preoperative value the outcome after appropriate conservative therapy may be satisfying if the radiological results are ignored. Although different operative techniques for reduction and fixation of these fractures were used as well as conservative treatment, no consensus exists about the ideal operative treatment (6,7,9,21,22).

The adequate operative technique can provide correction of the kyphosis, spinal canal decompres-



пълно коригиране на кифозата. При все това вторичната загуба на корекция на долу към първоначалния посттравматичен ъгъл се наблюдава предимно в рамките на първата следоперативна година и основно се дължи на колабиране на горния диск и горната половина на прешленното тяло. Спонтанното ремоделиране на гръбначно-мозъчния канал в хода на лечението, със или без инструментация, е било описано в литературата. Тези находки са използвани като аргумент срещу оперативното лечение (9,17,18).

Съществуват изследвания, които дават предпочитание на консервативното лечение за торако-лумбалните взривни фрактури. Консервативното лечение често е използвано при торако-лумбални взривни фрактури без неврологичен дефицит, при стесняване на гръбначно-мозъчния канал с по-малко от 50% и загуба на височината на предното прешленно тяло с по-малко от 40%. Клиничните резултати от консервативното лечение са задоволителни, но често се наблюдава прогресиране на локалната кифоза над посттравматичния ъгъл. При консервативното лечение беше наблюдавана последваща загуба на корекцията и дори за влошаване спрямо предоперативните стойности, като резултатът след подходящо консервативно лечение може да се приеме за задоволителен, само ако се игнорират резултатите от рентгенографските изследвания. При все че различните оперативни техники за наместване и фиксация на тези фрактури са били използвани, както и консервативното лечение, няма консенсус относно идеалното оперативно лечение (6,7,9,21,22).

Адекватната оперативна техника може да осигури корекция на кифозата, декомпресия на гръбначно-мозъчния канал и непосредствено стабилизиране, след което пациентът може да бъде незабавно раздвижен. Задната корекция обикновено постига пълно коригиране на кифозата. Дорзалната инструментация, включваща ефекта от лигаментотаксиса и дистракцията са най-често използвания начин на оперативно лечение. Ефектът на лигаментотаксиса може да бъде измерен чрез промяна на задната сегментна височина (представляваща сборът от задната прешленна височина и задната междупрешленна височина). Срединно сагиталния диаметър на гръбначно-мозъчния канал в предоперативния и следоперативния период могат също да се измерят. Процентът на стесняването на гръбначно-мозъчния канал, както е измерен на компютърно-томографско скениране има положителна взаимна връзка с възможността за неврологичен дефицит (4,8,10,15,14,16).

Освен значителната оперативна корекция, вторичната загуба на корекция с между 7% и 16% до първоначалния посттравматичен ъгъл се наблюдава преобладаващо в рамките на

сion and immediate stability, after which the patient can be immediately mobilized. Posterior correction usually achieves complete kyphosis correction. Dorsal instrumentation, with the effect of ligamentotaxis and distraction was most common used manner of operative treatment. The effect of the ligamentotaxis can be measured as changes of the posterior segmental height (which is the sum of the posterior vertebral height and posterior intervertebral height). Midsagittal diameter of the spinal canal in the pre and postoperative period can be also measured. The percentage of the spinal canal narrowing as measured on CT scan has a positive correlation with the probability of neurological deficit (4,8,10,15,14,16).

Besides the sufficient operative correction, secondary loss of correction of between 7-16% down to the initial posttraumatic angle is observed predominantly within the first postoperative year and is mainly due to a collapse of the upper disc and upper half of the vertebral body (4).

It is important to notify that the radiographic changes are relevant only if they are associated with changes in clinical outcomes. Radiographic measurements of angulations on the sagittal plane (kyphosis) have been used for the evaluation and postoperative follow up and a relationship was established between the degree of kyphosis of the vertebrae segment, lumbar pain and functional limitation (4,5,8,11,21).

All this parameters used for the evaluation of the final results of radiological, clinical and functional investigations have contributed to an increasing debate about the ideal method for the treatment of burst fractures especially at the patients without neurological deficit.

## CONCLUSION

The results from this examination shows that the thoraco-lumbar burst fractures can be operatively treated by dorsal instrumentation, ligamentotaxis and fixation with internal fixator. It is safe and effective way of treatment with low percent of complications.

Indirect manipulation and ligamentotaxis can not provide completely restoration of the spinal canal and despite the sufficient kyphotic correction, an incomplete return to preoperative kyphotic angles was observed.

It is clear that the initial restoration of the spinal canal by indirect manipulation and disco-ligamentotaxis is incomplete. Later in the postoperative period the ligament taxis does not play a role anymore, but partial spontaneous remodeling of the spinal canal was noticed and it follows the initial surgical reduction. There are other, still undefined factors which can influence of the loss of correction of the fractured vertebral segment. It is also important to notify that the radiographic changes are relevant if they are associated with changes in clinical outcomes. Our results shows that the radiological results do not always represent the cause of clinical complain and they are not in direct correlation with functional outcomes of the patients.



първата година след операцията и основно е вследствие на колабиране на горния disk и горната половина на прешленното тяло (4).

Важно е да се отбележи, че рентгенографските промени са от практическо значение само ако са съответни на промените в клиничните резултати. Рентгенографските измервания на прегъванията в сагиталната равнина (кифоза) са използвани за преценка и следоперативно проследяване и взаимовръзка е била установена между степента на кифозата на сегмента от прешлени, болката в областта на пояса и функционалните ограничения (4,5,8,11,21).

Всички тези параметри са използвани за преценка на крайните резултати от рентгенографските, клиничните и функционалните проучвания, допринесли за засилване на спора относно това кой е идеалният метод за лечение на взривните фрактури, особено при пациенти без неврологичен дефицит.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от това изследване показват, че торако-лумбалните взривни фрактури могат да бъдат оперативно лекувани чрез дорзална инструментация, лигаментотаксис и фиксация с вътрешен фиксатор. Това е безопасен и ефективен начин за лечение с нисък процент на усложнения.

Индиректната манипулация и лигаментотаксисът могат да осигурят пълно възстановяване на целостта на гръбначно-мозъчния канал и въпреки достатъчното коригиране на кифозата, може да се наблюдава непълно възвръщане на предоперативните кифотични ъгли.

Ясно е, че първоначалното възстановяване на гръбначно-мозъчния канал чрез индиректна манипулация и диско-лигаментотаксис е непълно. По-късно в постоперативния период лигаментотаксисът повече не играе роля, но беше отбелязано частичното спонтанно ремоделиране на гръбначно-мозъчния канал, което следва първоначалното хирургично наместване. Съществуват и други все още недефинирани фактори, които могат да повлияят върху загубата на корекция на фрактурирания прешленен сегмент. Важно е също да се отбележи, че рентгенографските промени са от практическо значение, ако са свързани с промените в клиничните резултати. Нашите резултати показват, че рентгенологичните резултати невинаги отразяват причината за клиничното оплакване и те не са в директна взаимовръзка с функционалните резултати при пациентите.

## КНИГОПИС • REFERENCES

- Delfino HL, Scarpato P. Fractures of thoracolumbar spine: monosegmental fixation. *Injury* 2005; 36:B90-B97
- Van der Roer N, de Lange ES, Bakker FC, de Vet HC, van Tulder MW. Management of traumatic thoracolumbar fractures: a systematic review of the literature. *Eur Spine J* 2005; 14:527-534
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994;3:184-201
- Payer M. Unstable burst fractures of the thoraco-lumbar junction: treatment by posterior bisegmental correction/fixation and staged anterior corporectomy and titanium cage implantation. *Acta Neurochir (Wien)* 2006; 148:299-306
- Andress HJ, Braun H, Helmberger T, Schurmann M, Hertlein H, Hartl WH. Long term result after posterior fixation of thoraco-lumbar burst fractures. *Injury* 2002;33:357-365
- Cantor JB, Lebowitz NH, Garvey T, Eismont FJ. Non-operative management of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. *Spine* 1993; 18:971-6
- Mumford J, Weinstein JN, Spratt F, Goel VK. Thoracolumbar burst fractures: the clinical efficacy and outcome after non-operative management. *Spine* 1993; 18: 955-70
- Helton L, Defino-Fabiano A, Canto RT. Low thoracic and lumbar burst fractures: radiographic and functional outcomes. *Eur Spine J* 2007;16:1934-1943
- Resch H, Rabl M, Klampfer H, Ritter E, Povacz P. Surgical vs. conservative treatment of fractures of the thoracolumbar transition. *Unfallchirurg* 2000;103:281-8
- Kuner EH, Kuner A, Schlickewei W, Mullaji AB. Ligamentotaxis with an internal spinal fixator for thoracolumbar fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76:107-112
- Shen WJ, Liu TJ, Shen YS. Non-operative treatment vs. posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine* 2001; 26:1038-45
- Aebi M, Etter C, Kehl T, Thalgott J. Stabilisation of the lower thoracic and lumbar spine with the internal spinal skeletal fixation system. Indications, techniques and first results of treatment. *Spine* 1987; 12:544-551
- Dick W. The "fixateur interne" as a versatile implant for spinal surgery. *Spine* 1987; 12:882-900
- Lefrink VJM, Nijboer JMM, Zimmerman KW, Veldhuis EFM, ten Vergert EM, ten Duis HJ. Burst fractures of the thoracolumbar spine: changes of the spinal canal during operative treatment and follow up. *Eur Spine J* 2003; 12:255-260
- Sanderson PL, Fraser RD, Hall DJ, Cain CM, Osti OL, Potter GR. Short segment fixation of thoracolumbar burst fractures without fusion. *Eur Spine J* 1999;8:495-500
- Frederickson BE, Mann KA, Yuan HA, Lubicky JP. Reduction of the intracanal fragment in experimental burst fractures. *Spine* 1988; 13:267-271
- Knop C, Bastian L, Lange U, Blauth M. Transpedicular fusion of the thoraco-lumbar junction: clinical, radiographic and CT results. *Orthopade* 1999;28:703-13
- Knop C, Fabian HF, Bastian L, Blauth M. Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting. *Spine* 2001; 26(1):88-99
- Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher. Comparison of operative and nonoperative treatment for thoraco-lumbar burst fractures in patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine* 2006; 4:351-358
- Wessberg P, Wang Y, Irstam L, Nordwall A. The effect of surgery and remodeling on spinal canal measurements after thoracolumbar burst fractures. *Eur Spine J* 2001; 10:55-63
- Fabiano A, Canto RT. Low thoracic and lumbar fractures: radiographic and functional outcomes. *Eur Spine J* 2007; 16: 1934-1943
- Chan DP, Seng NK, Kaan KT. Non-operative treatment in burst fractures of the lumbar spine (L2-L5) without neurological deficits. *Spine* 1993; 8:320-5



## ИЗКУСТВЕНА ШИЙНА ДИСКОАРТРОПЛАСТИКА С "DISCOVER"™ - ПОКАЗАНИЯ И КРАТКОСРОЧНИ РЕЗУЛТАТИ

В. Бусарски, Н. Стоянчев, А. Бусарски, Хр. Цеков, Хр. Христов, Г. Кунин, Хр. Рангелов,  
Я. Енчев, К. Минкин, Е. Наїденов

Клиника по неврохирургия, Университетска МБАЛ "Св. Ив. Рилски"  
Категра по неврохирургия, Медицински Университет – София

## ARTIFICIAL CERVICAL DISCOARTHROPLASTY WITH "DISCOVER"™ - INDICATIONS AND SHORT – TERM RESULTS

V. Bussarsky, N. Stoyantchev, A. Bussarsky, C. Tzekov, C. Christov, G. Kounin, C. Rangelov,  
Y. Entchev, K. Minkin, E. Naydenov

Department of Neurosurgery, University Hospital "Sv. Iv. Rilsky"  
Medical University – Sofia, Bulgaria

### РЕЗЮМЕ

I. Цел: Оценка на показанията, оперативните проблеми и непосредствените резултати от шийната дискоартропластика с изкуствен шиен диск "DISCOVER"™.

II. Клиничен материал и Методи: За 8-месечен период / март – октомври 2008 г./ 12 болни със симптоматична шийна дископатия, изявяваща се с радикулопатия и/или миелопатия между трети шиен С 3 и седми прешлен С7 бяха лекувани с дискоартро-пластика. Предоперативно са извършвани магнитен резонанс /МР/ и динамични спондилографии /флексия и екстензия/ за изследване на обема на движения /, както и на 2-и и 6-и месец след операцията за сравняване на неврообразните находки.

III. Резултати: Общо 15 изкуствени диска са имплантирани /3 болни с по два диска/ на различни нива. При 2 болни с дископатии на две нива комбинация от изкуствен диск и дискова протеза / клетка/ е имплантирана. Клинично подобрене относно радикулерната болка и повлияване на радикулопатията/ миелопатията са отчетени при всички оперирани пациенти. Не са наблюдавани усложнения, както и необходимост от ретроперация или друга оперативна интервенция, по същия повод за краткия период на проследяване. Обемът на движение е оценен при всеки болен и е потвърдена запазената подвижност на изкуствения диск.

IV. Изводи: Изкуствената шийна дискоартропластика на едно или две нива по повод симптоматична шийна дискова протрузия с радикуло-

### SUMMARY

I. Purpose: Assessment of the indications, operative problems and short-term results of cervical discoarthroplasty with "Discover™" artificial cervical disc.

II. Clinical material and Methods: During 8-months period /March – October 2008/ 12 patients with symptomatic cervical discopathy presenting with radiculopathy and/or myelopathy between C 3 and C 7 vertebrae were treated with discoarthroplasty. Both MR and flexion/extension dynamic radiography with range-of-motion /ROM/ study were performed preoperatively and on the 2-nd and 6-th month postoperatively so that comparison of the imaging results could be possible.

III. Results: Overall 15 artificial discs were implanted / in 3 patients at two levels/. In another two patients with two level disc protrusions a combination of one artificial disc and a cage were implanted. Clinical relief of radicular pain and improvement of radiculomyelopathy were noticed in every case. There were no complications and there was no need for revision or other surgical intervention in the short term follow-up. ROM was assessed on neuroimaging and preservation of motion of artificial disc was confirmed in every case.

IV. Conclusions: Artificial discoarthroplasty at one or two levels for symptomatic cervical disc protrusions with radiculopathy and/or myelopathy appears to be safe, reliable and effective treatment with excellent short-term effect. Longer



патия и/или миелопатия се проявява като сигурно, надеждно и ефикасно лечение с много добри непосредствени резултати. По-дълготрайни проучвания са важни за коректно оценяване на мястото на изкуствената дискоартропластика при лечението на шийната диско-вертеброгенна радикулومیелопатия с оглед избягване на болестта на съседното ниво.

#### КЛЮЧОВИ ДУМИ:

шийна спондилоза, шийна дископатия, шийна дискоартропластика

Шийната спондило-дискогенна миелорадикулопатия е доста често разстройство с честота на поява, увеличаваща се във възрастовата група над 40 години. Предната шийна диссектомия и фузия (anterior cervical discectomy and fusion, ACDF) бяха златен стандарт за хирургичното лечение на симптоматичната шийна спондилоза и дегенеративната дискова болест. Честота на фузия при предната шийна диссектомия и фузия зависи от засегнатите нива – 90%-на фузия при операция на едно ниво, 75-80%-на фузия при операция на две нива и 70%-на фузия при операция на три нива. Допълнителното поставяне на предна пластинка може да увеличи честотата на фузията, а е полезна и външната имобилизация (мека или твърда яка). Това лечение при все това носи риска от неуспешно присаждане, кифотична деформация, псевдоартроза и заболяване на съседни сегменти. Според различни автори честотата на симптоматичните заболявания на съседните сегменти е относително постоянна – друга намеса на съседно ниво ще се наложи при 2.9% средно за всяка година (от 0 до 4.8%) и при 25.6% от оперираните болни за периода от следващите десет години (2, 3, 5, 6, 9).

Предна шийна дискова артропластика (anterior cervical disc arthroplasty, ACDA) беше въведена с надеждата:

- да се предотврати артродезата и фузията на оперираните засегнати вертебрални сегменти;
- да се поддържа и/или възстанови височината на диска и отворите на нервите;
- да се запази подвижността след диссектомия и остеофитектомия;
- да се подобрят белезите и симптомите и да се създадат условия за по-ранно връщане към активност и работа;
- да се намали честотата на реоперациите за прогресивните дегенеративни шийни дискове.

Първите опити бяха направени с имплантиране на сфери или топки през 1962 г., но по-късно с появата на усложнения и прогресирането на фузията бяха въведени по-сложни изкуствени дискове. Понастоящем различни модели

follow-up is essential for the correct estimation of the place of artificial discoarthroplasty in the treatment of cervical disco-vertebrogenic radiculomyelopathy so that adjacent level disease may be eliminated.

#### KEY WORDS:

cervical spondylosis, cervical discopathy, cervical discoarthroplasty

Cervical spondylodiscogenic myeloradiculopathy is rather common disorder with its incidence increasing in the age groups above 40 years. Anterior cervical discectomy and fusion /ACDF/ has been the gold standart for the surgical treatment of symptomatic cervical spondylosis and degenerative disc disease. The fusion rate with ACDF depends on the levels involved - 90 % fusion at one level, 75-80 % - for two levels and 70 % - for three levels surgery. Additional ventral plating may increase the rate of fusion and external immobilization / soft or rigid collar/ is helpful . This treatment however carries the risk of graft failure, kyphotic deformity, pseudoarthrosis and adjacent segment disease. According to various authors / the incidence of symptomatic disorders of adjacent segments is relatively constant – 2,9 % on average every year / from 0 % to 4,8 %/ and in 25,6% of the operated patients for the period of the next 10 years another intervention on adjacent level will be necessary / 2,3,5,6,9/.

Anterior cervical disc arthroplasty /ACDA/ was introduced with the hope to:

- avoid arthrodesis and fusion of the operated affected vertebral segments;
- maintain and /or restore the height of the disc and the neuroforamina;
- preserve mobility after discectomy and osteophytectomy;
- prevent adjacent disc level disease and degeneration;
- improve signs and symptoms and promote earlier return to activities and work;
- reduce rate of reoperations for progressive degenerative cervical discs.

The first attempts were with implantation of spheres or balls since 1962 but later with the appearance of complications and the progression of fusion more sophisticated artificial discs were introduced. At present various models of biocompatible materials / metal to metal, metal to ceramics, metal to high molecule polymer ethylene/ have passed clinical trials and are approved for application in many countries / 4,6,8,9/.

Cervical artificial discoarthroplasty carries certain concerns due to the prolonged operative time, the increased risk of certain and maybe unfamiliar complications, the unknown and unpredictable long-term results and the increased cost of the implants.





Фиг. 1. Дископатия с радикуларгия на единично ниво С 6-7  
Fig. 1. Single level C 6-7 discopathy with radiculalgia



Фиг. 2. Магнитен резонанс един месец след имплантирането на изкуствения диск - запазена шийна лордоза и неврална декомпресия  
Fig. 2. MR one month post-implantation of artificial disc – preserved cervical lordosis and neural decompression

биосъвместими материали (метал към метал, метал към керамика, метал към високо молекулен полимерен етилен) са преминали клинични проучвания и са били одобрени за приложение в много страни (4, 6, 8, 9).

Шийната изкуствена дискоартропластика е свързана с определени опасения поради удълженото оперативно време и повишения риск от определени и вероятно непознати усложнения, неизвестните и непредсказуеми дългосрочни резултати и повишената цена на имплантантите.

Целта на настоящето изследване е оценка на показанията, оперативните проблеми и краткосрочните резултати от шийната дискоартропластика с изкуствения диск „DISCOVER“ TM /DePuySpine – Johnson & Johnson).

#### КЛИНИЧНИ МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

През периода март – октомври 2008 при



Фиг. 3. Обем на движение 1 месец след операцията: запазено движение на изкуствения диск на ниво С 6-7  
Fig. 3. Range of-motion 1 month post-Op : preserved motion of the artificial C 6-7 disc

The aim of the present study is the assessment of the indications, operative problems and short-term results of cervical discoarthroplasty with “DISCOVER” TM artificial disc /DePuySpine - Johnson & Johnson/.

#### CLINICAL MATERIAL AND METHODS

During the period March – October 2008 12 patients with symptomatic cervical spondylodiscogenic cervicobrachialgia and/or radiculomyelopathy were operated on. Anterior cervical discectomy/osteophyctomy for decompression with subsequent implantation of artificial disc at one level /9 patients/ or two levels /3 patients/ - a total of 15 artificial discs. In 4 patients a combination of cage with artificial disc was employed / one patient with 2 cages and 2 artificial discs/ - Fig. 1. The cervical disc levels and type of implants are presented on Table 1.

Таблица 1. Тип на имплантанта и оперирано шийно ниво  
Table 1. Type of implant and operated cervical level

Disc level Ниво на диска	Cage/s/ Дискова протеза/и	Artificial disc/s/ Изкуствен диск/ове
C 3-4	1	-
C 4-5	3	-
C 5-6	1	9
C 6-7	-	6
Total Общо	5	15





Фиг. 4. Шийна дископатия на множество нива – С 3-4, С 4-5, С 5-6, С 6-7  
 Fig. 4. Multiple level cervical discopathy – C 3-4, C 4-5, C 5-6, C6-7

12 болни със симптоматична шийна спондилодискогенна цервикобрахиалгия и/или радикуломиелопатия беше направена предна шийна диссектомия или остеофитна диссектомия за декомпресия с последващо имплантиране на изкуствен диск на едно ниво (при 9 болни) или на две нива (при трима болни) – общо 15 изкуствени диска. При четирима болни комбинация от дискова протеза (клетка) с изкуствен диск беше използван (един пациент с две дискови протези и два изкуствени диска) – фигура 1. Нивата на шийния диск и типът на имплантантите са представени на таблица 1.

**РЕЗУЛТАТИ**

Нямаше никакви оперативни проблеми по време на предната шийна диск-остеофитектомия с последващо имплантиране на дискови протези (клетки) или изкуствени дискове. Средният постоперативен престой беше три дни и всички болни изпитаха значително облекчение на болката и подобрение на двигателните и сетивните дефицити след хирургич-

Фиг. 5. Предна декомпресия и фузия на дискови протези (клетки) на нива С 3-4 и С 4-5  
 Fig. 5. Anterior decompression and fusion with cages at C 3-4 and C 4-5 levels



Фиг. 6, 7, 8. След допълнителна С 5-6 и С 6-7 дискоартропластика  
 Fig. 6, 7, 8. After additional C5-6 and C 6-7 discearthroplasty

**RESULTS**

There were no operative problems during anterior cervical disc-osteophytectomy with subsequent implantation of cages or artificial discs. The average postoperative stay was 3 days and all patients experienced significant relief of pain and improvement of motor and sensory deficits following surgery. All patients were assessed neurologically and with neuroimaging – dynamic spondylography, videoimaging, MR on the 3-th and 6-th months following operation /Fig. 1-2-3, Fig. 4,5,6,7,8, Fig. 9/. For this short

Фиг. 9. Предна шийна диссектомия и фузия (ACDF) с клетки на нива С 4-5, С 5-6 и предна шийна дискова артропластика (ACDA) на ниво С6-7  
 Fig. 9. ACDF with cages at C 4-5, C5-6 levels and ACDA C6-7 level





ната намеса. Всички пациенти бяха оценени неврологично и с неврообразно изследване – динамична спондилография, видеоизобразяване, магнитен резонанс на третия и шестия месец след операцията (фиг. 1, 2, 3; фиг. 4, 5, 6, 7, 8; фиг.9). За този кратък период на проследяване нямаше никакви реоперации за шийните дискови проблеми.

## ДИСКУСИЯ

Първото съобщение на заместване с шийен изкуствен диск е от 1964 г. и обсъжда имплантирането на 75 сферични протези при тридесет и двама болни (5). Честотата на усложненията се показва като много висока, вторичната фузия беше честа и за около две десетилетия нямаше допълнителен прогрес в сферата на шийната дискоартропластика. След 1990 г. няколко съвременни модела на шийни дискове бяха въведени в клиничната практика – Bristol Disc, Prestige Disc, Cervidisc, Bryan Cervical Disc, Cervitech PCM, Prodisc-C, Discover TM, PCM и др. Ранните клинични проучвания са показали обещаващи резултати с ниски честоти на усложнения и подобрения на клиничните параметри (5, 6). Повечето дискове поддържат кинематиката на оперираните нива в продължение на много месеци. Пациентите с изкуствени дискове показват значително по-голям обем на движение и пренос при оперираното ниво (нива) в сравнение с предоперативното състояние както и в сравнение с болни с предна шийна диссектомия и фузия (ACDF) (8, 9). Проучванията сравняващи развитието на състоянието на съседни сегментни нива (рентгенографски и клинични) при болни с шийна артропластика или с шийна артродеза с искова протеза (клетка), показваха значително по-висока честота на рентгенографски промени, показателни за дегенеративно дисково заболяване, както и за клинични прояви в групата с артродеза (9). Друг междугрупов анализ показва, че пациенти с предната шийна диссектомия и фузия (ACDF) са имали по-голям обем на движение при съседните нива в сравнение с пациенти шийна артропластика, които са показали ограничено движение в съседните сегменти (7, 8). Стойностите на индекса на инвалидност в областта на шията (neck disability index) се подобриха при групата с изкуствен диск много повече в сравнение с групата с предна шийна диссектомия и фузия (ACDF).

Шийната дискоартропластика може да бъде усложнена със забавена фузия около изкуствения диск (2), което обикновено настъпва след 2-3 години постоперативно. Други са прилагали изкуствена дискова артропластика дори на предварително слети нива и са поддържали известно ниво на подвижност в новите слети нива. Това е допълнително предимство на

follow-up there were no reoperations for cervical disc problems.

## DISCUSSION

The first report of a cervical artificial disc replacement was in 1964 and discussed the implantation of 75 spherical prosthesis in 32 patients /5/. Complication rate appeared too high, secondary fusion was common and for about two decades there were no further developments in the field of cervical discoarthroplasty. Since 1990 several contemporary designs of cervical discs were introduced in clinical practice – the Bristol Disc, The Prestige Disc, The Cervidisc, the Bryan Cervical Disc, the Cervitech PCM, Prodisc-C, Discover TM, PCM etc. Early clinical trials have demonstrated promising outcomes with low rates of complications and improvement in clinical parameters /5,6 /. Most discs maintained preoperative kynematics at the operated levels for many months. Patients with artificial discs showed significantly greater range of motion /ROM/ and translation at the operated level/s/ in comparison with the preoperative state as well as with patients with ACDF / 8,9/. Studies comparing the fate of the adjacent segment level /radiographic and clinical/ in patients with either cervical arthroplasty or cervical arthrodesis with cage demonstrated significantly higher incidence of X-ray changes indicative of degenerative disc disease as well as of clinical manifestations in the group of arthrodesis /9/. Another intergroup analysis indicated that patients with ACDF had greater ROM at adjacent levels compared with patients with cervical arthroplasty who showed decreased motion at adjacent segments /7,8/. Neck disability index /NDI/ scores were improved in the artificial disc group much greater compared to the group of ACDF.

Cervical discoarthroplasty may be complicated with delayed fusion around the artificial disc /2/ which usually occurs about 2-3 years post operation. Others have employed cervical disc arthroplasty even at levels previously fused and claimed certain return of mobility at the newly defused level. This is an additional advantage of cervical discoarthroplasty – the replacement experience with other joint prostheses / hip, knee/ has shown that implant exchangeability - i.e. the ability for revision and exchange of prosthesis in certain cases is one of the modern highest requirements. Experimental and early clinical experience has shown that artificial cervical discs can be relatively easily exchanged – i.e. following the rule of thumb: “ don't put in what you can't take out”.

Some authors point however that even with the benefit of postponing diffuse cervical disc degenerative changes cervical discoarthroplasty may appear beneficial for large group of patients /4,10 /. The financial concerns of this treatment remain for the present but no doubt cervical discoarthroplasty represents an optimistic option for managing this common neurospinal disorder.



шийната дискоартропластика – опитът със заместване на други ставни протези (тазо-бедрена, коленна) е показал, че заменимостта на имплантанта, т.е. възможността за ревизия и смяна на протезата в определени случаи е едно от съвременните най-високи изисквания. Експерименталният и ранният клиничен опит е показал, че изкуствените шийни дискове могат да бъдат относително лесно заменени, т.е. следва се правилото на палеца: „не го слагайте там, откъдето не можете да го извадите“.

Някои автори при все това сочат, че дори с предимството на отлагане на дифузните дискови дегенеративни промени шийната дискоартропластика може да изглежда полезна за голяма група от болни (4, 10). Финансовите опасения за това лечение остават в настоящето, но няма съмнение, че шийната дискоартропластика представлява оптимистична възможност за справяне с това често невро-спинално заболяване.

#### КНИГОПИС • REFERENCES

1. Anderson PA, Sasso RC, Rouleau JP et al: The Bryan Cervical Disc: Wear properties and early clinical results. Spine J 4,303S – 309S, 2004.
2. Bartels RHMA, Donk R : Fusion around cervical disc prosthesis: case report. Neurosurgery, 57, 194, 2005
3. Goffin J, Casey A, Kehr P et al: Preliminary clinical experience with the Bryan Cervical Disc Prosthesis
4. Kotani Y, Cunningham BW, Aboumi K et al: Multidirectional flexibility analysis of cervical artificial disc reconstruction: in vitro human cadaveric spine model. J. Neurosurg Spine 2: 188-194, 2005.
5. Link HD, McAfee PC, Pimenta L: Choosing a cervical disc replacement. The Spine Journal 4, 294S-302S, 2004.
6. McAfee, PC : The indications for lumbar and cervical disc replacement. The Spine Journal 4, 177S-181S, 2004.
7. Pickett GE, Sekhon LH, Sears WR et al: Complications with cervical arthroplasty. J Neurosurg. Spine4, 98-105. 2006.
8. Pimenta L, McAfee PC, Cappuccino A et al: Clinical experience with the new artificial cervical PCM (Cervitech) disc. Spine J n4, 315S-321S, 2004.
9. Rabin D, Pickett GE, Bisnaire L et al.: The kinematics of anterior cervical discectomy and fusion versus artificial cervical disc: A pilot study. Neurosurgery - Operative Neurosurgery 1, 61, 100- 105, Sept. 2007.
10. Traynelis VC: The Prestige cervical disc replacement. Spine J 4, S310-S314,2004.

#### АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

В.А. Бусарски, MD, PhD, DMedSc  
Професор и началник на Отделението по неврохирургия  
Университетска болница „Свети Иван Рилски“  
Медицински университет – София, 1431 България  
E-поща: venbuss@ hotmail.com

#### ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

V.A. Bussarsky, MD, PhD, DMedSc  
Professor and Head  
Department of Neurosurger University Hospital “ Sv. Iv.Rilsky”  
Medical University – Sofia, 1431 Bulgaria  
E-mail: venbuss@ hotmail.com



## ЛУМБАЛНА ДЕГЕНЕРАТИВНА СКОЛИОЗА ПОКАЗАНИЕ ЗА ХИРУРГИЧНО ЛЕЧЕНИЕ

С. Станчев<sup>1</sup>, В. Бусарски<sup>2</sup>, В. Каракостов<sup>2</sup>, А. Бусарски<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Отделение по ортопедия и травматология

Университетска болница към Медицински факултет, Тракийски университет Стара Загора

<sup>2</sup> Отделение по неврохирургия

Университетска болница „Свети Иван Рилски“

Медицински университет София

## LUMBAR DEGENERATIVE SCOLIOSIS INDICATION FOR THE SURGICAL TREATMENT

S. Stantchev<sup>1</sup>, V. Bussarsky<sup>2</sup>, V. Karakostov<sup>2</sup>, A. Bussarsky<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Orthopedic and Traumatology University Hospital of Medical Faculty,

Trakian University Stara Zagora

<sup>2</sup> Department of Neurosurgery University Hospital "Ste Ivan Rilski"

Medical University Sofia

### РЕЗЮМЕ

Дегенеративното заболяване на гръбначния стълб е вследствие на процес на стареене (3, 12). Болестта в някои случаи причинява значителна болка, както и ограничаване на нормалните движения. Дегенеративната сколиоза се дефинира като гръбначна деформация при скелетно зрели пациенти с ъгъл на Коб от над 10° във фронталната равнина и ротация на прешленните тела. Дегенеративната лумбална сколиоза е асиметрично странично извиване на гръбначния стълб, при което прешленните тела се извиват едно спрямо друго, като с развитието на болестта се засяга морфологията на прешленните тела, междупрешленните дискове и фасетъчните стави (3). Феноменът може да бъде разделен на първична сколиоза (нарушаване на развитието и растежа) и вторична сколиоза. Решаването на проблема с лечението на силната болка свързана с прогресивната лумбална деформация остава предизвикателство. Коренчевите симптоми са често и значителен дисбаланс може да съществува както в сагиталната, така и във фронталната равнини. Пациентите често са в напреднала възраст и страдат от развиващи се успоредно заболявания.

Материали и методи: Проспективните проследяващи изследвания на 15 пациента с дегенеративна сколиоза от между 20 и повече градуса бяха лекувани с използване на различна гръбначна инструментация за коригиране и стабилизация на поясен сегмент между октомври 2002 г. и октомври 2008 г. Средната възраст беше 59,7 години (с обхват между 56 и 68 години). Жените бяха 15. Задна фузия между телата на поясните прешлени (posterior lumbar interbody fusion, PLIF), беше извършена на две нива при трима пациенти и между 3

### SUMMARY

Degenerative spine disease follows an aging process (3,12). The disease in some cases cause significant pain, restriction of the normal movements. Degenerative scoliosis is defined as a spinal deformity in a skeletally mature patient with a Cobb angle of more than 10 degrees in the coronal plain and rotation of vertebral bodies. Degenerative lumbar scoliosis is a asymmetrical lateral bending of the spine, where the vertebral bodies are twisted each other, affected morphology of the vertebral bodies, intervertebral disks and facet joints are present with disease development (3). The phenomenon can be divided into primary scoliosis (disturbances of development and growth) and secondary scoliosis. The



management of severe pain associated with progressive lumbar deformity remains a challenging problem. Radicular symptoms are common and significant imbalance may exist in both sagittal and coronal planes. The patients are often elderly and have intercurrent medical conditions.

Materials and methods: Prospective observational studies of 15 patients with a degenerative scoliosis in between 20 and more degrees were



до 5 нива при дванадесет пациента. Оценката на клиничния изход включваше резултат от визуалната аналогова скала на болката (visual analogue scale, VAS), SRS 30, Oswestry и проучване на удовлетворението на пациента. Пре- и постоперативната рентгенологична оценка на сагиталната и фронталната деформация бяха получени на ръка. Тестът на Уилкокксън (Wilcoxon signed-ranks test) и непараметричният тест на Спийрмън за корелация (Spearman's non parametric test) бяха приложени със значимост зададена при 0,05.

Резултати: Оперативното време беше между 160 и 270 минути съответно за случаите с 2 и 3-5 нива. Средният предоперативен ъгъл на Коб беше 41° (обхват: 20-65), а за същия при постоперативно измерване беше 24° (обхват: 0-30,  $p = 0,001$ ). Средната визуална аналогова скала от 53 беше намалена на 20 ( $p = 0,003$ ). Беше намерена корелация между количеството предоперативната деформация във фронталната равнина и постоперативната визуална аналогова скала ( $r = 0,6$ ,  $p = 0,003$ ). 13 от 15 пациенти смятаха, че процедурата си заслужава и биха се подложили отново на нея при сходни обстоятелства. Средната кръвозагуба беше 400 ml за ниво 2 на корекция и 750 ml за ниво 3-5 на корекция.

Изводи: Последващото намаление на гръбначната деформация и селективната декомпресивна хирургия доведе до добри клинични резултати в лечението на дегенеративната сколиоза свързана с гръбначна сколиоза.

#### КЛЮЧОВИ ДУМИ:

Сколиоза в зряла възраст, дегенеративна сколиоза, деформация в зряла възраст, гръбначна стеноза, хирургично лечение на вторична сколиоза

Дегенеративната лумбална сколиоза е асиметрично латерално извиване на гръбначния стълб, при което отделните прешленни тела се извиват едно спрямо друго и активното изправяне се ограничава. За сколиоза се приема състояние, при което усукването (ъгълът на Коб) е най-малко 10° и прешленните тела са извити. Явлението може да се раздели на първична сколиоза – нарушения на развитието и вторична сколиоза. Решаването на проблема с лечението на силната болка свързана с прогресивната сколиоза в зряла възраст остава предизвикателство. Коренчевите симптоми често се причиняват от стеноза на костните отвори, като може да е налице значителен общ и сегментен дисбаланс, както в сагиталната, така и във фронталната равнина (3, 12, 14, 21, 22, 23).

Сколиозата в зряла възраст може да се класифицира в две групи (22, 24). В първата група се развива извивка преди да настъпи зрялост на скелета и тази извивка се лекува в зряла възраст. Повечето от пациентите имат идиопатична сколиоза, при която вродените или паралитичните извивки могат да не изискват

managed using various spinal instrumentation for correction and stabilization of lumbar segment between October 2002 and October 2008. The median age was 58,7 years (range: 56–68). Female was 15. PLIF was carried out at 2 levels in 3 patients, 3–5 levels in 12 patients. Clinical outcome measures included VAS pain score, SRS 30, Oswestry, and Patient Satisfaction survey. Pre - and post-operative radiological evaluation of the sagittal and coronal deformity were manually obtained. Wilcoxon signed-ranks test and Spearman's non parametric test for correlation were used with significance set at 0.05.

Results: Operating time was in between 160 and 270 minutes for the 2 and 3–5 level cases respectively. Median pre-operative Cobb angle was 41 degrees (range: 20–65), post-operatively measured was 24 degrees (range: 0–30,  $p=0.001$ ). Median pre-op VAS of 53 reduced to 20 ( $p=0.003$ ). A correlation was found between the amount of pre-operative coronal plane deformity and the post-operative VAS ( $r=0.6$ ,  $p=0.003$ ). 13 of the 15 patients considered the procedure was worthwhile and that they would have it again under similar circumstances. Median blood loss was 400 mls for 2 level and 750 mls for 3–5 level correction.

Conclusions: Consequent reduction of spinal deformity and selective decompression surgery lead to good clinical results in the treatment of degenerative scoliosis related with spinal stenosis.

#### KEY WORDS

Adult scoliosis, Degenerative scoliosis, Adult deformity, Spinal stenosis, Secondary scoliosis surgical treatment

Degenerative lumbar scoliosis is an asymmetric lateral bending of the spine where the individual vertebral bodies are twisted towards each other and active straightening is restricted. Scoliosis is considered to be present when distortion (the Cobb angle) is at least 10° and the vertebral bodies are rotated. The phenomenon can be divided into primary scoliosis - disturbances of the development and secondary scoliosis. The management of severe pain associated with progressive adult scoliosis remains a challenging problem. Radicular symptoms are often caused by bony foraminal stenosis and significant common and segmental imbalance may exist both the sagittal and coronal planes (3, 12, 14, 21, 22, 23).

Adult Scoliosis can be classified into two groups (22, 24). In the first group a curve develops before skeletal maturity but is being treated in an adult. Most of the patients had idiopathic scoliosis, where congenital or paralytic curves may not require treatment until adulthood.

The second group includes curves that present "de novo", after skeletal maturity. It may be difficult to differentiate between adult idiopathic scoliosis



лечение до настъпване на зряла възраст.

Втората група включва извивки, които настъпват „de novo“ след настъпване на скелетна зрялост. Може да представлява трудност да се отграничат идиопатичната сколиоза при възрастни и сколиозата „de novo“, но принципите на лечение са едни и същи. Извивката „de novo“ най-общо е вторична на дегенеративен процес, но може също да настъпи вследствие на остеопороза и може да настъпи след предхождаща гръбначна хирургия.

Пациентите могат да развият деформация след декомпресия на гръбначна стеноза, особено ако се развие частична фрактура, но сколиозата може да бъде налична като компликация на предхождаща фузия. Пациентите в тази категория могат да развият дегенерация на съседни сегменти или ятрогенни деформации тип „плосък гръб“. Пациентите са често в напреднала възраст и имат съпътстващи заболявания.

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проспективни проследяващи изследвания на единично множество върху 15 последователни пациенти с дегенеративна сколиоза между 20 и повече градуса бяха лекувани чрез използване на различен инструментариум за коригиране на деформацията и стабилизация на поясния отдел на гръбначния стълб между октомври 2002 г. и октомври 2008 г. Изследването беше проведено сред 15 жени. Проследяването беше между 2 месеца и 6 години. Оценката на клиничния изход включваше резултат от визуалната аналогова скала на болката (visual analogue scale, VAS), SRS 30, Oswestry и проучване на удовлетворението на пациента. Прегонеративната и постоперативната оценка на рентгенологичната деформацията в сагиталната и фронталната равнина бяха получени на ръка.

Клиничният и функционален анализ включва общ и неврологичен статус на пациентите, допълване с OWESTRY въпроси, SRS 30 и груги тестове. Неврологичният статус и неврологичният дефицит често бяха комбинирани с електромиография.

Рентгенологичните изследвания включваха предно-задна (anterior-posterior, AP) и профилна рентгенография с изобразяване на сакро-илиачните и тазо-бедрените стави. Основните параметри, оценени по профилната рентгенография бяха: 1. тазова наклоненост, 2. кифоза, 3. лордоза, 4. предна и задна листеза. На предно-задната рентгенография бяха измерени степента на сколиозната извивка – ъгъл на Коб. Структурният анализ на сколиозата, първичен и в края на зоната, в зоните на отворено и затворено разместване, бяха изчислени и означени внимателно.

Миелографското изследване беше важен метод, заедно с проследяването на компютърната томография и ядрено-магнитния резонанс. Миелографията ни дава възможността за визуализация на зоните на компресия и коренчева ампутация. Компютърната



Фиг.1 V. V., 52 SPL Multilevel SPL 3-5  
Дегенеративна сколиоза, 5 предхождащи декомпресивни операции  
Fig.1 V. V., 52 SPL Multilevel SPL 3-5  
Scoliosis deg., 5 previous decompr. operations

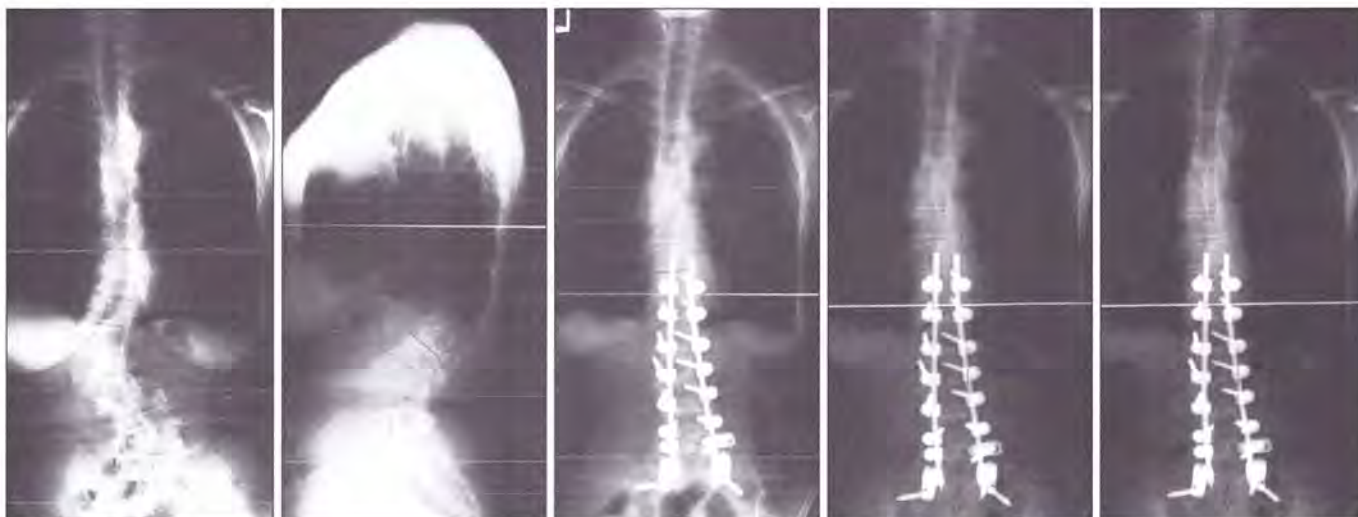
and “de novo” scoliosis, but the principles of treatment are the same. The “de novo” curve is generally secondary to degeneration but may also be occurred due to osteoporosis or could be seen after prior spinal surgery.

Patients can develop deformity after wide decompression for spinal stenosis, particularly if

Фиг. 2 Ревизия и стабилизация със STIBU. Коригиране на поясна лордоза  
Fig. 2 Revision and stabilization with STIBU. Correction of lumbar lordosis







Фиг. 3 М. Дж., 65-годишен; дегенеративна сколиоза от 48°; инструментацията COLORADO  
 Fig. 3: M.J., 65 Scoliosis deg. of 48° COLORADO instrumentation

момография ни дава възможност да определим нивата, костно-прешленната морфология, ориентацията на крачетата и асиметричните промени. Проучването с ядрено-магнитния резонанс беше необходимо, макар че много често изследването беше трудно за интерпретиране.

### ХИРУРГИЧНИ ИНДИКАЦИИ

В нашето изследване ние задаваме следните показатели за хирургично лечение: дегенеративна сколиоза от над 10° на което и да е ниво на поясния отдел на гръбначния стълб, значителна нестабилност, определена като транслационно движение по-голямо от 3 mm при флексионни/екстензионни изследвания, мускулна слабост вторична на гръбначен дисбаланс, прогресиране на извивката; прогресиране на белодробното нарушение вторично на деформация, дегенеративна спондилолистеза или ретролистеза по-голяма от 1 степен, латерална листеза на предно-задна рентгенография, придружаваща спондилолиза на което и да е ниво на поясния отдел на гръбначния стълб, придружаваща истмична спондилолистеза на повече от едно ниво на поясния отдел на гръбначния стълб, фасетъчна артропатия на нивата, които подлежат на лечение, по-малка от втора степен и по-голяма от трета степен съгласно скалата на Фудживара, по-голяма от умерена дискова дегенерация дефинирана като по-голяма от 66% загуба на височината на диска в сравнение с нормалната, по-горно съседно ниво и/или умерено до тежко остеофитно образование, синдром на сауда еквина, болка в кръстта неповлияваща се от консервативна грижа, прогресивна болка в крака или неврологичен дефицит, стойност по визуалната аналогова скала за болка в крака по-голяма от 40 mm от общо 100 mm.

### ХИРУРГИЧНО ПЛАНИРАНЕ

Като част от хирургичното планиране, ние разгледахме много фактори и цялостното здраве на

a pars fracture develops, but scoliosis may also present as a complication of the prior fusion. Patients in this category may have adjacent segment degeneration or iatrogenic flat-back deformities. The patients are often elderly and have intercurrent medical conditions.

### MATERIALS AND METHODS

Prospective single cohort observational studies of 15 consecutive patients with degenerative scoliosis between 20 and more degrees were managed using various instrumentation for deformity correction and stabilization of the lumbar spine between October 2002 and October 2008. The study was performed among 15 females. The follow-up was between 2 months and 6 years. Clinical outcome measures included VAS pain score, SRS 30, Oswestry, and Patient Satisfaction survey. Pre- and post-operative measures of radiological sagittal and coronal deformity were manually obtained.

Clinical and functional analysis include general and neurological status of the patients, make up with the OWESTRY questions, SRS 30, and another test. Neurological status and neurological deficit were frequently combined with electromyography.

Radiological examinations include the anteroposterior (AP) and profile radiography, with visualization of the sacroiliac and hip joints. Basic parameters, evaluated on profile radiography were: 1. pelvic inclination, 2. kyphosis, 3. lordosis, 4. retro and antelysthesis. On the AP radiography was measured the grade of the scoliotic curve – Cobb angle. Structural analysis of the scoliosis, primary and the end of zone, zones of open and closed dislocation were measured and notified attentively.

Myelographic study was other important method as well as following CT or MRI. The myelography provide us the possibility for visualization of the compression zones and radicular amputation. CT provides us possibility to define levels, osteover-



пациента, както и неговите очаквания. Ние дискутирахме наличието на дискова дегенерация, фасетъчната артропатия и остеопенията, които бяха част от предизвикателствата на хирургията в групата. Проблематичните въпроси бяха сегментната фиксация или комбинирането на транспедикулярните винтове в поясния и гръдния отдел на гръбначния стълб или на ламинарни куки в случаите на засягане на гръдно-поясните гръбначни отдели.

### ХИРУРГИЧНИ ТЕХНИКИ

Ние използвахме голямо разнообразие от техники за декомпресия на дегенеративно стеснения поясен отдел на гръбначния стълб. Стандартното широко декомпресивно отстраняване на ламината и lig. flavum от латералната граница на един латерален рецесус до друг при всички засегнати напречни нива на гръбначния стълб. Засегнатите нервни коренчета след това се визуализират пряко и декомпресират в основата си при текалния сак и по целия си ход при излизането си от невралния отвор, както и при всички латерални рецесуси, където нервните коренчета могат също да се защитят. В някои случаи бяха извършени допълнителни специални реконструктивни техники като предна и задна остеотомии, съхраняваща и педикулна извличаща остеотомия, както и резекция на прешленната колона.

Предните остеотомии бяха извършвани през област на срастнало дисково пространство. Беше отделена грижа за идентифициране на отвора и крачетата, особено при пациенти с ротационен компонент на деформацията. След това беше отстранен задният кортекс с клорети или ронгъор (5, 6, 9). В нашата група от пациенти ние не приложихме преден хирургичен достъп.

Задните остеотомии бяха извършени чрез резекция на кост в областта на предишната фузия при срастналите фасетъчни стави, като бяха отстранени остеофитите, докато се постигна подвижност. Ако фасетките бяха напълно срастнали и раздвижването беше невъзможно, бяха използвани ронгъори на Керисън за отстраняване на кост от срединната линия през интертрансверзалния отвор. Това обикновено е най-безопасният начин за отваряне на срединната линия с ламинектомия или повторно очертаване на срединната линия в края на предишна ламинектомия. При задните остеотомии над много нива ние се опитахме да постигнем значително ниво на корекция в голяма зона. В нашата група тази хирургична намеса беше осъществена при по-малко от трима пациенти.

### РЕЗУЛТАТИ И УСЛОЖНЕНИЯ

Дори когато основните цели на хирургията за лечение на деформации при възрастни са постигнати, е възможно да не бъде постигнато пълно облекчаване на болката. Остатъчната болка след комплексна гръбначна реконструктивна хирургия варира между 5% и 15%. Предизвикателствата при този тип хирургия са големи, но подобренията при техни-

tebral morphology, pedicles orientation, and asymmetrical changes. MRI studies were necessary, although very often the examination was difficult for the interpretation.

### SURGICAL INDICATIONS

In our study we set the following indications for surgical treatment: degenerative scoliosis over to 10° at any level(s) in lumbar spine, gross instability, defined as greater than 3 mm translational motion on flexion/extension studies, muscle fatigue secondary to spinal imbalance, curve progression; progressive pulmonary compromise secondary to deformity, degenerative spondylolisthesis or retrolisthesis higher than grade 1, lateral listhesis on A-P radiography, attendant spondylolysis at any level in lumbar spine, attendant Isthmic spondylolisthesis at any level in lumbar spine, attendant Spondylolisthesis at more than one lumbar level, facet arthropathy at the level(s) to be treated is less than grade 2 and greater than grade 3 according to the Fujiwara scale, more than moderate disc degeneration defined as, > 66% loss of disc height compared to the normal, superior adjacent level, and/or moderate to severe osteophyte formation, cauda equina syndrome, back pain failing conservative care, progressive leg pain or neurologic deficit, VAS leg pain score greater than 40 mm on a 100 mm scale.

### SURGICAL PLANNING:

As a part of the surgical planning, we considered many factors and the overall health of the patient as well their expectations. We discussed the presence of disc degeneration, facet arthropathy, and osteopenia, which were some of the challenges of surgery in the group. The problematic questions were segmental fixation or combination of transpedicular screws in the lumbar and thoracic spine or laminar hooks in thoracolumbar cases.

### SURGICAL TECHNIQUES:

We used a variety of techniques for decompression of the degenerative stenotic lumbar spine. Standard wide decompressive removal of the lamina and ligamentum flavum from the lateral border of one lateral recess to that of the other at all involved transverse levels of the spine. Affected nerve roots then are directly visualized and decompressed from their origin at the thecal sac and throughout their course as they exit the neural foramen, all lateral recesses where nerve roots may be entrapped also. In some cases additional special reconstruction techniques like anterior and posterior osteotomies, decancellation and pedicle subtraction osteotomies, and vertebral column resection were performed.

Anterior osteotomies were performed through



ките на анестезия, невромониторинга, вътрешната фиксация и интензивната медицинска грижа са подобрили предоперативната грижа по такъв начин, че при мнозинството от случаите те могат да се извършат с приемлив риск.

В литературата смъртността остава ниска, но не незначителна – на ниво по-ниско от 1%. В нашата група от пациенти ние нямаме това усложнение (11, 13).

Неврологичното нараняване беше относително рядко и настъпваше при по-малко от 1-5% от случаите. Значителни рискови фактори за главните интраоперативни неврологични дефицити са комбинираната предна и задна хирургия, големите ригидни извивки и хиперкифозата. Директното нараняване на нервни структури може да бъде резултат от инструментация, а индиректните причини са исхемичен инсулт или невпраксия от разтягане. Настъпващата със закъснение постоперативна парализация беше друго разрушително усложнение след обширна гръбначна реконструктивна хирургия, която може да настъпи няколко часа след завършването на процедурата. Това явление може да бъде отнесено към исхемия на гръбначния мозък вследствие на постоперативна хиповолемия, механично напрежение върху гръбначните кръвоносни съдове откъм конкавната страна на извивката и съществуваща предварително атеросклероза, като развитието му често може да бъде обърнато, ако бъде извършено бързо подобрение на перфузионното налягане и коригиране на анемията. Забавена пареза може също да настъпи с постоперативен хематом. Ето защо повтарящите се неврологични изследвания след завършването на хирургията са от съществено значение (11, 13, 21, 25).

В нашата група от пациенти тези усложнения бяха наблюдавани при четирима души. В два случая ние наблюдавахме постоперативен хематом. В други два случая наблюдавахме механична компресия причинена от ефект на прекъсване от страна на педикулни винтове.

Във фазата на предоперативно планиране ние приложихме широкоспектрни антибиотици; щателна грижа за раната и добавяне на подсилващи хранителни вещества при пациенти, преминаващи етапни процедури за намаляване на инфекциите и усложненията при зарастването на раните. Повторното дозиране на интравенозните антибиотици след значителна кръвозагуба също беше доказана като ефективно допълнение, помагачо за намаляване на честотата на инфекциите.

Неуспешното срастване е най-честото усложнение при хирургията на деформации при възрастни като най-високите честоти настъпват след повторна хирургия. Към другите фактори, за които е установено, че увеличават честотата на псевдоартрозата се отнасят алоприсадъчната кост и използването на несегментен инструментариум при модуса за разтягане. К. Цучия и сътр. (29) съобщават за честота на псевдоартрозата от 38% при 37-месечно проследяване. Егуардс К. К. (16) съобща-

the area of a fused disc space. Care was taken to identify the foramen and the pedicles, especially in patients with a rotational component to the deformity. The posterior cortex then was removed with curets or a Kerrison rongeur (5, 6, 9). In our group of patients we didn't apply anterior approach and anterior surgery.

Posterior osteotomies were performed by resecting bone in the area of the prior fusion at the fused facet joints, removing osteophytes until mobility was achieved. If the facets were completely fused and mobilization was not possible, Kerrison rongeurs were used to remove the bone from the midline through the intertransverse foramen. It was usually the safest way to open the midline with a laminectomy or to redefine the midline at the edge of a prior laminectomy. With posterior osteotomies over multiple levels we try to achieve a significant amount of correction over a large area. In our group this surgery was realized fewer than 3 patients.

## RESULTS AND COMPLICATIONS

Even when the major goals of adult deformity surgery are met, pain may not be completely relieved. Residual pain after complex spinal reconstructive surgery varies between 5% and 15%. The challenges in this type of surgery are great, but improvements in anesthesia techniques, neuromonitoring, internal fixation, and intensive care medicine have improved perioperative care such that the majority of the cases can be performed with acceptable risk.

In the literature **mortality** remains low, but not insignificant, at less than 1%. In our group of patients we no have this complication (11, 13).

**Neurologic injury** was relatively uncommon and occurs in less than 1% to 5% of cases. Significant risk factors for major intraoperative neurologic deficits are combined anterior and posterior surgery, severe rigid curves, and hyperkyphosis. Direct injury of neural elements can result from instrumentation or indirect causes, such as ischemic insult or neurapraxia from distraction. Delayed postoperative paraplegia was another devastating complication after extensive spinal reconstructive surgery that can occur several hours after the completion of the procedure. This phenomenon has been attributed to ischemia of the spinal cord from postoperative hypovolemia, mechanical tension of spinal blood vessels on the concavity of the curve, and preexisting atherosclerosis and can often be reversed if rapid improvement of perfusion pressure and correction of anemia is performed. Delayed paresis may also occur with postoperative hematoma. Thus, repeat neurologic examinations after completion of the surgery are essential (11, 13, 21, 25).

In our group of patients those complication were observed in 4 patients. In 2 cases we observed postoperative hematoma. In another 2



ва за лоши клинични резултати след циркуферентно срастване за лечение на поясна псевдоартроза. Само при 52% от техните пациенти болката беше намалена с цяла категория и само 53% от тях са се върнали на работа. Тези лоши резултати настъпват въпреки 100%-ната честота на срастване. Гърбначната декомпенсация най-често е резултат от неправилен подбор на нивата за срастване. Прогресивната декомпенсация под нивото на срастване е възможно, в случай че срастването спре преди стабилния прешлен или ако е налице значителна резидуална наклоненост на последния прешлен с приложена наклоненост. Както беше отбелязано по-горе, прекъсването на срастването в кифозен сегмент може да доведе до свързваща кифоза и сагитална декомпенсация. Най-малко едно изследване говори, че е по-трудно да се постигне фронтално и сагитално равновесие при пациенти на възраст от 50 години и повече.

Когато се лекува остеопоротичен гърбначен стълб, трябва да се използват множествени точки на фиксиране за да се намали възможността от неуспех на фиксацията в повърхността кост/имплантант. Педикулите осигуряват отлична фиксация, но могат понякога да се нуждаят от поддръжане чрез ламинарни куки или субламинарни игли при много остеопоротични гърбначни стълбове.

## РЕЗУЛТАТИ

Всички пациенти са се повлияли благотворно от лечението. Лекуваните жени са били 15. Средната възраст е била 58,7 години (с обхват 56-68 години). Задна фузия между телата на поясните прешлени (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) беше извършена на ниво 2 при трима пациенти и на нива 3-5 при 12 пациенти. Средната кръвозагуба беше до 400 ml при пациентите с 2 нива и 750 ml при пациентите с 3-5 нива. Оперативното време беше до 160 min и 270 min съответно при случаите с ниво 2 и нива 3-5. Средният предоперативен ъгъл на Коб беше 41° (обхват: 20-65°), а постоперативното измерване отчете 24° (обхват: 0-30,  $p = 0,001$ ).

Стойността отразяваща болката (0-10 по визуалната аналогова скала, VAS) се подобри от 7,3 до 2,2, а средното извървяно разстояние се увеличи от 200 на 2000 m (12 месеца след операцията). Средната предоперативна визуална аналогова скала (VAS) от 7,3 намалю до 2,0 ( $p = 0,003$ ).

Взаимна връзка беше установена между големината на предоперативната деформация във фронталната равнина и постоперативната визуална аналогова скала ( $r = 0,6$ ,  $p = 0,003$ ). 13 от 15 пациенти считаха, че процедурата си заслужава и че отново биха се подложили на нея при сходни обстоятелства.

Не се установиха свързани с имплантанти усложнения.

## ОБСЪЖДАНЕ

Дегенеративната сколиоза настъпва най-често в долната част на гърба и обикновено засяга

cases - mechanical compression caused by cut-out effect of pedicle screws.

In preoperative planning phase we used broad-spectrum antibiotics, meticulous wound handling, and nutritional supplementation and augmentation for patients undergoing staged procedures decreases infection and wound healing complications. Re-dosing intravenous antibiotics after significant blood loss was also shown to be an effective adjunct to help decrease infection rates.

**Failed fusion** is the most common complication of adult deformity surgery, with the highest rates occurring after revision surgery. Other factors that have been found to increase pseudarthrosis rates include the use of allograft bone and the use of nonsegmental instrumentation in a distraction mode. Tsuchiya K. and co. (29) reported a pseudarthrosis rate of 38% at 37-month follow-up. Edwards CC (16) reported poor clinical outcomes after circumferential fusion to treat lumbar pseudarthrosis. Only 52% of their patients reduced their pain a full category, and only 53% returned to work. These poor outcomes occurred despite a 100% fusion rate. Spinal decompensation is most often result of improper selection of fusion levels. Progressive decompensation below a fusion is possible if the fusion is stopped short of the stable vertebra or if there is significant residual obliquity of the last instrumented vertebra. As previously noted, ending a fusion at a kyphotic segment can result in junctional kyphosis and sagittal decompensation. Decompensation may result secondary to a failure to fuse all structural curves. At least one study suggested that it is more difficult to achieve coronal and sagittal balance in patients older than 50 years of age.

When dealing with the osteoporotic spine, multiple fixation points need to be utilized to reduce the chance of fixation failure at the bone/implant interface. Pedicles provide excellent fixation but may sometimes need to be supplemented with laminar hooks or sublaminar wires in severely osteoporotic spines.

## RESULTS

All the patients benefit from surgery. Female was 15. The median age was 58,7 years (range: 56-68). PLIF was carried out at 2 levels in 3 patients, 3-5 levels in 12 patients. Median blood loss was up to 400 ml, for 2 level patients and 750 ml for 3-5 level patients. Operating time was up to 160 min and 270 min in the 2 and 3-5 level cases respectively.

Median pre-operative Cobb angle was 41° (range: 20-65) and post-operatively measured 24° (range: 0-30,  $p=0.001$ ).

Pain score (0-10 VAS) improved from 7,3 to 2,2 and the average waking distance increased from 200m to 2000m (12 months postop.). Median preop VAS of 7,3 reduced to 2,0 ( $p=0.003$ ).



възрастни хора. Болката в гърба свързана с дегенеративна сколиоза обикновено започва постепенно като същевременно е свързана с активност. Извивката на гръбначния стълб при тази форма на сколиоза често е относително малка, така че се изисква хирургия, когато консервативните методи не успеят да облекчат болката свързана със състоянието.

Прогресирането на сколиозата при възрастни с идиопатична по характер гръбначна извивка е документирано добре. И. В. Понсети (22) изучава пациенти с идиопатична по характер гръбначна извивка. Лумбалните извивки са демонстрирали най-голяма степен на прогресиране, особено в случаи на недобро позициониране на прешлен L5 и когато апикалната ротация е по-голяма от 33%. К. Х. Бридуел (7, 8) установява, че при по-големи от 45° извивки, преобладаването и силата на болката се увеличават значително.

В нашата серия от случаи декомпресията беше постигната посредством тотална ламинектомия, при все че допълнителна декомпресия с диссектомия и фораминотомия бяха извършени при съответно двамата и 13 пациенти. Ние смятаме, че декомпресията на поясния отдел на гръбначния стълб при наличие на стеноза на гръбначно-мозъчния канал трябва да бъде обширна със запазване на прешленната стабилност. Във всички случаи фасетъчните стави бяха запазени при декомпресията за избягване на последващата стабилност. Продължителната компресия на нервно коренче може да предизвика необратимо увреждане на нервните структури, което ограничава подобрението, постигането на което иначе е възможно посредством оперативна декомпресия. Средната продължителност на предоперативните симптоми при тези пациенти беше 48 месеца (обхват от 31 до 60 месеца).

Б. Джонсън и сътр. (20) съобщават, че продължителен предоперативен период на ишиас е бил свързан с лош резултат при пациенти с латерална гръбначна стеноза. Информацията относно тежестта на предоперативната болка, работоспособността, нивото на активност и депресията не е била достъпна поради ретроспективния характер на събраните данни. Това възпрепятства правенето на изводи, свързани с подобрение в тези области. От друга страна данни за резултати бяха получени от автор, който нямаше информация по отношение на грижата за болния, като така се отстрани възможността за пристрастие на наблюдаващия. Петте различни променливи използвани в нашия въпросник за проследяване бяха подбрани, тъй като те се възприемат като достатъчно достоверни. Съпътстващо гръбначно срастване трябва да се приеме при наличие на нестабилност (напр. дегенеративна спондилолистеза, дегенеративна сколиоза) или висок риск от нестабилност следваща хирургична намеса.

Операцията при възрастни пациенти със сколиоза изисква внимателна предоперативна оценка и планиране. Техническите аспекти на хирургичната

A correlation was found between the amount of pre-operative coronal plane deformity and the post-operative VAS ( $r=0.6$ ,  $p=0.003$ ). 13 of the 15 patients considered the procedure was worthwhile and that they could have it again under similar circumstances.

No implant related complications were seen.

## DISCUSSION

**Degenerative scoliosis** occurs most frequently in the lower back and commonly affects elderly people. Back pain associated with degenerative scoliosis usually begins gradually in the same time is related with activity. The curvature of the spine in this form of scoliosis is often relatively minor, so surgery is required when conservative methods fail to alleviate pain associated with the condition.

Curve progression in the adult with an idiopathic curve pattern has been well documented. IV Ponseti (22) studied patients with idiopathic curve patterns. Lumbar curves had the most progression, especially when the L5 vertebra was not well seated and when the apical rotation was greater than 33%. Bridwell KH (7, 8) found that when the curves were greater than 45 degrees, the prevalence and severity of pain increased significantly.

In our series decompression was accomplished by total laminectomy, however, further decompression with discectomy and foraminotomy had been performed in two and 13 patients respectively. We consider that decompression of the lumbar spine when spinal stenosis is presented should be extensive while preserving vertebral stability. In all cases the facet joints were preserved during decompression to avoid subsequent instability. Prolonged nerve root compression may cause irreversible damage to the neural elements, which limits improvement that might otherwise be gained by operative decompression. The mean duration of preoperative symptoms in these patients were 48 months (range 31–60 months).

B. Jonsson et al. (20) reported that a long preoperative period of sciatica was associated with a poor outcome in patients with lateral spinal stenosis. Information on preoperative pain severity, working ability, activity level and depression was not available because of the retrospective nature of the data collection. This precluded conclusions regarding improvement in these areas. On the other hand, outcome data were obtained by an author who was blinded as to patient care, thus eliminating observer bias. The five different variables used in our follow-up questionnaire were selected because they are believed to be sufficiently reliable. Concomitant spinal fusion should be considered in the presence of instability (i.e. degenerative spondylolisthesis, degenerative scoliosis) or high risk of instability following surgery.

Surgery for patients with adult scoliosis requires careful preoperative evaluation and planning. The technical aspects of surgical correction and



корекция и възстановяване на фронталното и сагиталното равновесие са комплексни и представляват предизвикателство. В допълнение броят и видовете усложнения, които могат да настъпят по време на гръбначна възстановителна хирургия при възрастни са по-големи в сравнение с тези при младежи.

Задната сегментна инструментация може да осигури отлична корекция на деформацията. Първичната цел на операцията е постигането на балансирана корекция и солидна артродеза. За пълното възстановяване на пациентите от тези процедури може да са необходими 6 до 12 месеца, а подобрение може да настъпи след 2 години.

Накрая подходящият подбор на пациенти посредством откровено обсъждане между хирург и болен относно реалистичните очаквания е от жизнено важна необходимост за постигане на задоволителен резултат.

Ако се постигнат фронтален и сагитален баланс и те се поддържат със солидно срастване след първична хирургия, резултатите най-общо са отлични. Коригирането на извивката варира от 30% до 60% и зависи до голяма степен от характера на предоперативната извивка, нейната гъвкавост и техниката използвана за корекция. Въпреки относително скромните постижения, удовлетвореността на пациентите е относително висока и може да достигне до 90%.

Ретроспективно ние оценяваме резултатите при пациенти на възраст над 40 години, които са били подложени на голяма възстановителна гръбначна хирургия и са установили удовлетворение на пациентите над 81% със значителни подобрения в много области на функционалното състояние.

Дж. Х. Диксън и сътр. (13) сравняват резултатите при 81 възрастни пациенти, които са били подложени на оперативно лечение за идиопатична сколиоза с резултатите при 30 пациенти, които са отклонили оперативно лечение. При средно 5-годишно проследяване те установяват, че лекуваните пациенти съобщават за значително по-голямо намаление на болката и умората, с подобрение на самооценката и функционалността в сравнение с нелекуваната група. А. Й. Карейн и сътр. (11) също са доказали статистически значими подобрения във функционалния резултат, болката и изгледа на тялото при възрастни след гръбначна възстановителна хирургия. Въпреки че съществува значителен риск от усложнения за пациенти подлагащи се на гръбначна възстановителна хирургия за деформация на гръбначния стълб в зряла възраст, повечето от получените данни говорят, че е налице подобро качество на живот при внимателно подобренията пациенти. Болните в зряла възраст с гръбначна деформация показват изменена механика на походката, по-ниска скорост и намалена издръжливост в сравнение с незасегнатите контроли и тези променливи могат да бъдат върнати до нормалните им параметри при пациенти, които са преминали успешна хирургична намеса.

restoration of coronal and sagittal balance are challenging and complex. In addition, the number and types of complications that can occur during adult spinal reconstructive surgery are greater than those in the adolescent.

Posterior segmental instrumentation can often yield excellent correction of the deformity. The primary goal of surgery is the achievement of a balanced correction and a solid arthrodesis. Patients may take 6 to 12 months to fully recover from these procedures, and improvement can occur for up to 2 years.

Finally, proper patient selection with a frank discussion between surgeon and patient as to realistic expectations is vital to the achievement of a satisfactory outcome.

If coronal and sagittal balance is achieved and maintained with a solid fusion after the primary surgery, the outcomes are generally excellent. Correction of curvature varies from 30% to 60% and is very dependent on the nature of the preoperative curve, its flexibility, and the technique used for correction. Despite these relatively modest gains, patient satisfaction is generally high and can reach up to 90%.

We retrospectively evaluated outcomes in the patients older than 40 years of age who underwent major spinal reconstructive surgery and found over 81% patient satisfaction with significant improvements in many areas of functional status.

JH Dickson and col. (13) compared the outcomes of 81 adult patients undergoing operative treatment for idiopathic scoliosis with 30 patients who declined operative management. At an average of 5 years follow-up, they found that treated patients reported a significantly greater decrease in pain and fatigue with improvement in self-image and functionality as compared with the nontreated group. Carreon LY and col. (11) have also shown statistically significant improvements in functional outcome, pain, and body image in adults after spinal reconstructive surgery. Although there is a significant risk of complications for patients undergoing spinal reconstructive surgery for adult spinal deformity, most of the data available suggest that there is an improved quality of life for carefully accepted patients. Adults with spinal deformity demonstrate altered gait mechanics, slower speed, and decreased endurance compared with unaffected controls, and these can be restored to normal parameters in patients who have had successful surgery.

## CONCLUSIONS

Obtaining successful surgical outcomes in adult spinal deformity requires an understanding of surgical principles and how these factors apply to each patient's needs and expectations. In general, the goals of surgery in adult scoliosis are to decrease pain, to stabilize the curve, and to halt progression or improve neurologic symptoms.



## ИЗВОДИ

Получаването на успешни хирургични резултати при пациенти в зряла възраст с гръбначна деформация изисква разбиране на хирургичните принципи и начина по който тези фактори се отнасят към нуждите и очакванията на всеки пациент. Най-общо целите на хирургията при възрастни със сколиоза са намаляване на болката, стабилизиране на извивката и спиране на прогресирането или подобряване на неврологичните симптоми.

## КНИГОПИС • REFERENCES

1. Хр. Христов, В. Бусарски, М. Маринов, Л. Татарчев, Ил. Илиев, Л. Нучев: Дегенеративна лумбална сколиоза: хирургично лечение, Бълг. Неврохир. т. 12, № 2-3, 2006, 26-33
2. Aebi M. Correction of degenerative scoliosis of the lumbar spine. A preliminary report. Clin Orthop Relat Res. 1988;232:80-86.
3. Aebi M. The adult scoliosis. Eur Spine J. 2005;14:925-948.
4. Abumi K., Panjabi MM., Kramer KM., Duranceau, J., Oxland T., Crisco J.J.: Biomechanical evaluation of lumbar spinal stability after graded facetectomies. Spine, 15: 1142-1147, 1990.
5. Berven SH, Deviren V, Smith JA, et al. Management of fixed sagittal plane deformity: results of the transpedicular wedge resection osteotomy. Spine. 2001;26:2036-2043.
6. Berven SH, Deviren V, Smith JA, et al.: Management of fixed sagittal plane deformity: outcome of combined anterior and posterior surgery. Spine. 2003;28:1710-1715
7. Bridwell KH, Edwards CC, Lenke LG. The pros and cons to saving the L5-S1 motion segment in a long scoliosis fusion construct. Spine. 2003;28(Suppl):S234-S242.
8. Bridwell KH. Where to stop the fusion distally in adult scoliosis: L4, L5, or the sacrum?. Instr Course Lect. 1996;45:101-107.
9. Bullmann V, Halm HF, Schulte T et al. Combined anterior and posterior instrumentation in severe and rigid idiopathic scoliosis. Eur Spine J. 2006;15(4):440-448.
10. Burton DC, Asher MA, Lai SM. The selection of fusion levels using torsional correction techniques in the surgical treatment of idiopathic scoliosis. Spine. 1999;24:1728-1739.
11. Carreon LY, Puno RM, Dimar JR, et al. Perioperative complications of posterior lumbar decompression and arthrodesis in older adults. J Bone Joint Surg Am. 2003;85:2089-2092.
12. Dick W., Widmer H.: Degenerative Lumbalskoliose und Spinalstenose [English abstract]. Orthopäde, 22: 232-242, 1993.
13. Dickson JH, Mirkovic S, Noble PC, et al. Results of operative treatment of idiopathic scoliosis in adults. J Bone Joint Surg Am. 1995;77:513-523.
14. Duval-Beaupere G, Robain G. Visualization on full spine radiographs of the anatomical connections of the centres of the segmental body mass supported by each vertebra and measured in vivo. Int Orthop. 1987;11:261-269.
15. Engsborg JR, Lenke LG, Hollander KW, et al. Methods to locate center of gravity in scoliosis. Spine. 2003;28(Suppl):E483-E489.
16. Edwards CC, Bridwell KH, Patel A, et al. Thoracolumbar deformity arthrodesis to L5 in adults: the fate of the L5-S1 disc. Spine. 2003;28:2122-2131.
17. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, et al. The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity. Spine. 2005;30:2024-2029
18. Glassman SD, Berven S, Bridwell K, et al. Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis. Spine. 2005;30:682-688.
19. Grubb SA., Lipscomb HJ., Coonrad RW.: Degenerative adult onset scoliosis. Spine, 13: 241-245, 1988.
20. Jönsson B., Strömqvist B.: Symptoms and signs in degeneration of the lumbar spine. A prospective, consecutive study of 300 operated patients. J. Bone and Joint Surg., 75-B(3): 381-385, 1993.
21. Korovessis P, Piperos G, Sidiropoulos P, et al. Adult idiopathic lumbar scoliosis. A formula for prediction of progression and review of the literature. Spine. 1994;19:1926-1932.
22. Ponseti IV, Pedrini V, Wynne-Davies R, et al. Pathogenesis of scoliosis. Clin Orthop Relat Res. 1976;120:268-280. Schwab FJ, Smith VA, Biserni M, et al. Adult scoliosis: a quantitative radiographic and clinical analysis. Spine. 2002;27:387-392.
23. Schwab F, El-Fegoun AB, Gamez L, et al. A lumbar classification of scoliosis in the adult patient: preliminary approach. Spine. 2005;30:1670-1673. CrossRef
24. Schwab F, Dubey A, Pagala M, et al. Adult scoliosis: a health assessment analysis by SF-36. Spine. 2003;28:602-606.
25. Schwab F, Dubey A, Gamez L, et al. Adult scoliosis: prevalence, SF-36, and nutritional parameters in an elderly volunteer population. Spine. 2005;30:1082-1085
26. Simmons ED., Simmons EH.: Spinal stenosis with scoliosis. Spine, 17(6S): 117-S120, 1992.
27. Suk SI, Chung ER, Kim JH, et al. Posterior vertebral column resection for severe rigid scoliosis. Spine. 2005;30:1682-1687
28. Tsuchiya K, Bridwell KH, Kuklo TR, et al. Minimum 5-year analysis of L5-S1 fusion using sacropelvic fixation (bilateral S1 and iliac screws) for spinal deformity. Spine. 2006;31:303-308.
29. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Comparison of push-prone and lateral-bending radiographs for predicting postoperative coronal alignment in thoracolumbar and lumbar scoliotic curves. Spine. 2000;25:76-81.
30. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, et al. The effect of variation in arm position on sagittal spinal alignment. Spine. 2000;25:2204-2209.

## АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

Стара Загора 6003  
Тракийски университет  
Университетска болница Стара Загора  
ул. „Армейска“ №11  
Отделение по ортопедия и травматология  
Доц. г-р Стефан Станчев, MD, PhD

## ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

Stara Zagora 6003  
Trakia University  
University hospital Stara Zagora  
N 11, "Armeiska" str  
Department of orthopedic and traumatology  
Ass. Prof. Dr Stephan Stantchev, MD, Ph.D



## НАШИЯТ ОПИТ С ПРИЛОЖЕНИЕТО НА ПОРЪОЗНИ НИКЕЛНО-ТИТАНИЕВИ ДИСКОВИ ПРОТЕЗИ ЗА ДЕГЕНЕРАТИВНА СПОНДИЛОЛИСТЕЗА В ПОЯСНИЯ ОТДЕЛ НА ГРЪБНАЧНИЯ СТЬЛБ

В. Ставрев<sup>1</sup>, Х. Желязков<sup>2</sup>, А. Даварску<sup>2</sup>

Отделение по ортопедия, Университетска болница „Свети Георги“ – Пловдив  
Отделение по неврохирургия, Университетска болница „Свети Георги“ – Пловдив

## OUR EXPERIENCE WITH THE USE OF POROUS NICKEL-TITANIUM CAGES FOR DEGENERATIVE SPONDYLOLISTHESIS OF THE LUMBAR SPINE

<sup>1</sup>V. Stavrev, <sup>2</sup>H. Jeliaskov, <sup>2</sup>A. Davarsky

Department of Orthopedics, Saint George University Hospital – Plovdiv, Bulgaria  
Department of Neurosurgery, Saint George University Hospital – Plovdiv, Bulgaria

### ЦЕЛ

Нашата цел бе да споделим опита си с използване на поръозни никелови-титаниеви дискови протези за задна фузия между телата на поясните прешлени (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) в няколко случая на дегенеративна спондилолистеза на поясния отдел на гръбначния стълб.

### МЕТОДИ

Ние представяме два случая на дегенеративна спондилолистеза, единият на ниво L4-L5 и другият на ниво L5-S1. И в двата случая използвахме поръозни никелови-титаниеви клетки за задна фузия между телата на поясните прешлени (PLIF). Процедурата започна с ламинектомия и декомпресия, а след диссектомия и подготовка на крайните плаки бяха поставени поръозните дискови протези. Титаниевата транспедикулярна инструментация беше добавена и процедурата завърши със задно-латерална фузия с аутоложни присадъци. Поради специфичната структура на дисковите протези нямаше нужда те да бъдат изпълвани

### PURPOSE

Our aim was to share our experience with the use of porous nickel-titanium cages for posterior lumbar interbody fusion PLIF in several cases of degenerative spondylolisthesis of the lumbar spine.

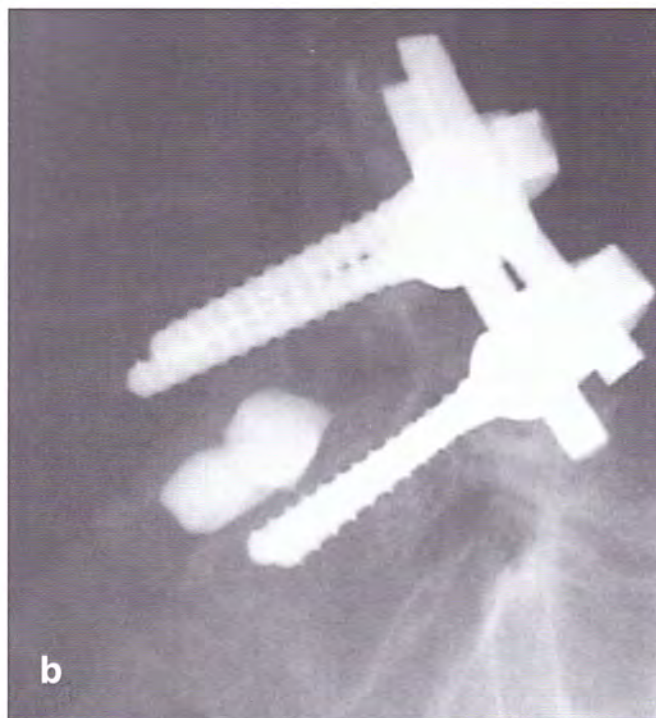
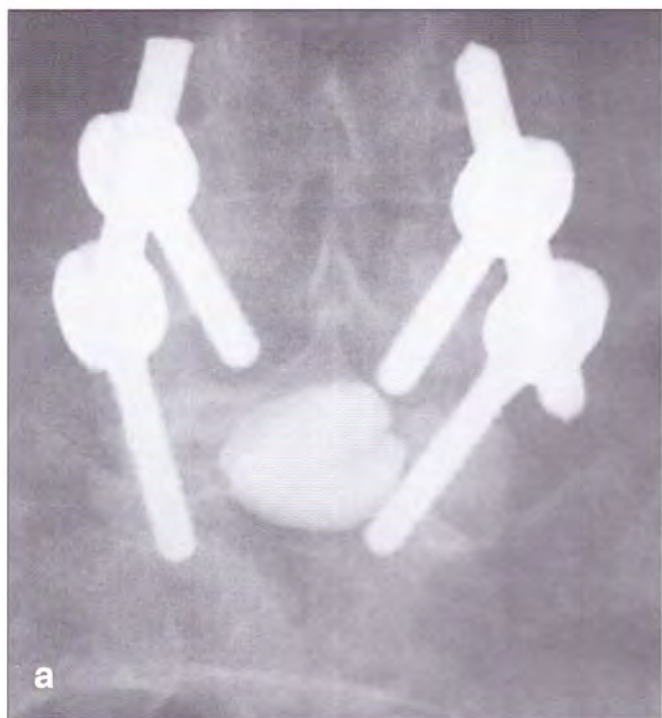
### METHODS

We present two cases of degenerative spondylolisthesis, one at the level L4-L5 and one at L5-S1. In both cases we used porous nickel-titanium cages for posterior lumbar interbody fusion (PLIF). The procedure started with laminectomy and decompression and after discectomy and preparation of the endplates the porous cages were introduced. Titanium transpedicular instrumentation was added and the procedure ended with postero-lateral fusion with autologous grafts. Due to the specific structure of the cages there was no need to fill them up with autologous bone grafts. Due to security reasons the patients were advised to wear removable elastic lumbar brace in the early postoperative period.

### RESULTS

In the first case the instrumentation was removed



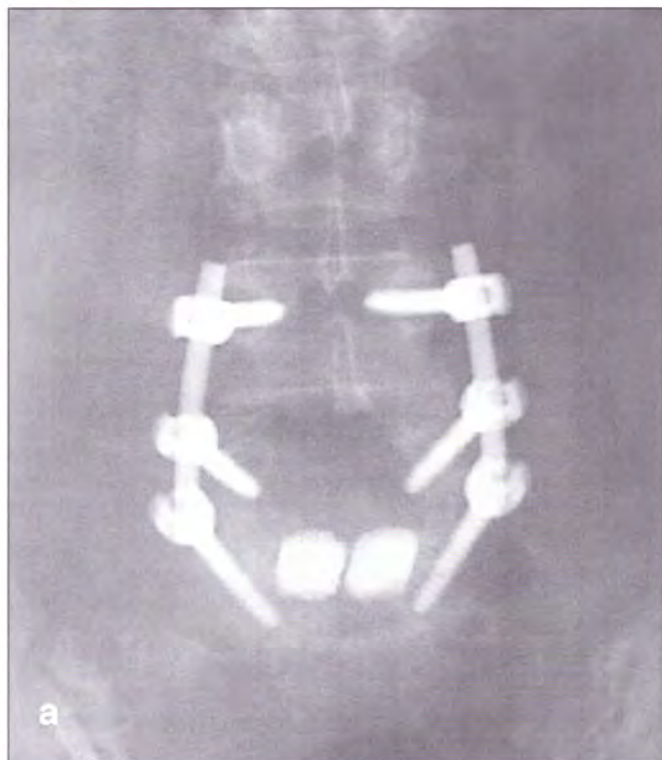


**Фиг. 1 а, б** Предно-заген и латерален рентгенографски образ незабавно след отстраняването на педикулната винтова инструментация

**Fig. 1 a, b** AP and lateral views of the patient immediately before removal of the pedicle screw instrumentation

**Фиг. 2 а, б** Предно-загна и латерална рентгенографи на вторият пациент 12 месеца след операцията

**Fig. 2 a, b** AP and lateral X-Rays of the second patient 12 months after surgery



6 months after surgery due to recurrent low back pain (Fig. 1 a, b).

In the second case we allowed immediate verticalization. The follow up at 6 and 12 months showed no implant failure (Fig. 2 a, b). The patient was completely satisfied with her surgery and reported that that her back and leg pain have disappeared completely (Fig.3 a, b, c, d).





Фиг. 3 а, б, в, г Пълно функционално възстановяване на втория пациент една седмица след операцията

с автоложни костни присадъци. Поради съображения за сигурност пациентите бяха съветвани да носят сменяем еластичен лумбален брейс в ранния постоперативен период.

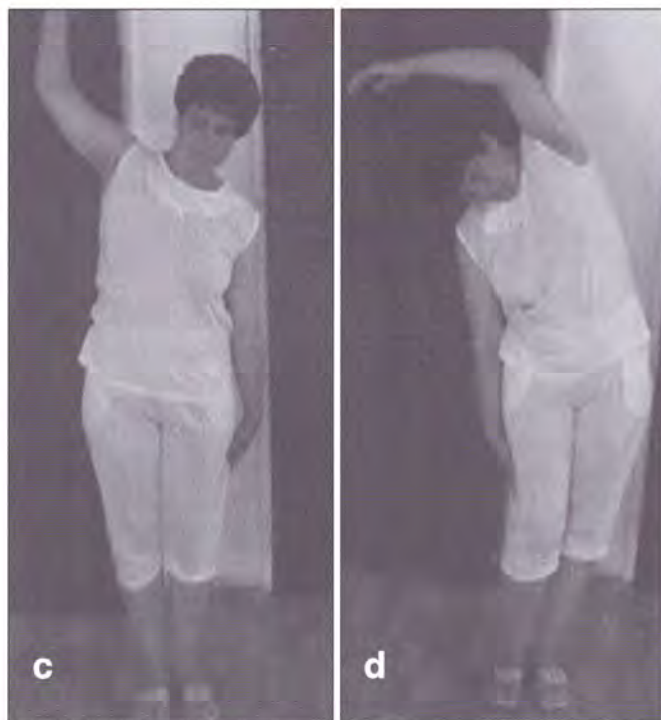
## РЕЗУЛТАТИ

В първият случай на инструментацията беше отстранена 6 месеца след операцията поради повтаряща се кръстна болка (фиг. 1 а, б).

Във втория случай ние позволихме незабавна вертикализация. Проследяването на 6-ия и 12-ия месец не показва имплантантен неуспех (фиг. 2 а, б). Пациентът беше напълно удовлетворен от нейната операция и съобщи, че болката и в гърба и крака са изчезнали напълно (фиг. 3 а, б, в, г).

## ИЗВОДИ

Използването на порьозни никелово-титанови дискови протези за задна фузия между телата на поясните прешлени (PLIF) в случай на дегенеративна спондилолистеза, премахва необходимостта от задължително извличане на автоложен костен присадък. Клетките са импрегнирани предимно с кръв, въз основа на което постепенно настъпва фиброзно и костно срастване. Ние смятаме, че тези клетки са много ефикасни, тъй като много често пациентът чувства повече болка на мястото на извличане на костен присадък, отколкото на мястото на оперативна намеса.



Фиг. 3 а, б, в, г Complete functional recovery of the second patient one week after surgery

## CONCLUSIONS

The use of porous nickel-titanium cages for posterior lumbar interbody fusion (PLIF) in cases of degenerative spondylolisthesis, saves the obligatory autologous bone harvesting. The cages are primarily impregnated with blood, and then gradually come the fibrous and bone fusion. We consider this cages very efficient, because very often the patient feels more pain at the site of bone harvesting than at the site of surgery.

## КНИГОПИС • REFERENCES

1. Acosta FL Jr, Buckley JM, Xu Z, Lotz JC, Ames CP. Biomechanical comparison of three fixation techniques for unstable thoracolumbar burst fractures. Laboratory investigation. *J Neurosurg Spine*. 2008;8(4):341-6.
2. Benzel EC, Larson SJ. Postoperative stabilization of the posttraumatic thoracic and lumbar spine: a review of concepts and orthotic techniques. *J Spinal Disord*. 1989; 2(1):47-51.
3. Cardoso MJ, Dmitriev AE, Helgeson M, Lehman RA, Kuklo TR, Rosner MK. Does superior-segment facet violation or laminectomy destabilize the adjacent level in lumbar transpedicular fixation? An in vitro human cadaveric assessment. *Spine*. 2008 15;33(26):2868-73.
4. Chen CL, Liu CL, Sun SS, Han PY, Lee CS, Lo WH. Posterolateral lumbar spinal fusion with autogenous bone chips from laminectomy extended with OsteoSet. *J Chin Med Assoc*. 2006; 69(12):581-4.
5. Dubousset J. Spinal instrumentation, source of progress, but also revealing pitfalls. *Bull Acad Natl Med*. 2003;187(3):523-33.
6. Farcy JP. Review of surgical cases which have deteriorated over time. *Bull Acad Natl Med*. 1999; 183(4):775-82..



7. Gurr KR, McAfee PC, Shih CM. Biomechanical analysis of anterior and posterior instrumentation systems after corpectomy. A calf-spine model. J Bone Joint Surg Am. 1988; 70(8):1182-91.
8. Isenberg J, Jubel A, Hahn U, Seifert H, Prokop A. Multistep surgery for spondylosyndesis. Treatment concept of destructive spondylodiscitis in patients with reduced general condition. Orthopade. 2005; 34(2):159-66.
9. Islam NC, Wood KB, Transfeldt EE, Winter RB, Denis F, Lonstein JE, Ogilvie JW. Extension of fusions to the pelvis in idiopathic scoliosis. Spine. 2001 15; 26(2):166-73.
10. Kostuik JP, Hall BB. Spinal fusions to the sacrum in adults with scoliosis. Spine.1983; 8(5):489-500.
11. Kostuik JP, Musha Y. Extension to the sacrum of previous adolescent scoliosis fusions in adult life. Clin Orthop Relat Res. 1999; (364):53-60.
12. Lagrone MO, Bradford DS, Moe JH, Lonstein JE, Winter RB, Ogilvie JW. Treatment of symptomatic flatback after spinal fusion. J Bone Joint Surg Am. 1988; 70(4):569-80.

**АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ**

Доц. Владимир Ставрев, MD, PhD  
Отделение по ортопедия  
Университетска болница „Свети Георги“  
Бул. „Пещерско шосе“ №66, Хирургичен блок  
4002 Пловдив  
Тел.: (+359 32) 602 863, Факс: (+359 32) 633 697  
e-пошта: vstavrev@ yahoo.com

**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE**

Assoc Prof Vladimir Stavrev, MD, PhD  
Department of Orthopedics  
Saint George University Hospital  
66 "Peshtersko shoes" Blvd., Surgical block  
4002 Plovdiv  
Tel. (+359 32) 602 863, Fax: (+359 32) 633 697  
e-mail: vstavrev@ yahoo.com



**СЪОБЩЕНИЕ ЗА СЛУЧАЙ. ДВОЕН ГРЪБНАЧЕН МОЗЪК  
С ПРОГРЕСИРАЩА ГРЪБНАЧНА ДЕФОРМАЦИЯ**З. Б. Милинкович, С. Милинкович, А. Чурчич, В. Лалосевич, О. Крнета  
Гръбначен център, Институт Баница; Белградски университет**DOUBLE SPINAL CORD WITH PROGRESIVE SPINAL  
DEFORMITY. CASE REPORT**Z. B. Milinkovic, Milickovic, S., Curcic, A., Lalosevic, V., Krneta, O.  
Spinal Center, Institute Banjica, University of Belgrade**РЕЗЮМЕ**

Прогресираща гръбначна деформация с неврологичен дефицит, развиваща се при пациент с двоен гръбначен мозък (вродена диастоматомиелия)

След неврохирургична интервенция и отстраняване на вродената аномалия бяха извършени задна инструментална корекция и стабилизация. Беше установено значително постоперативно подобрение на неврологичния дефицит.

**КЛЮЧОВИ ДУМИ:**

диастоматомиелия, вродена сколиоза

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Диастематомиелиите са вид аномалии, при които гръбначният мозък е разцепен по част от своята дължина, като образува двойна неврална тръба с насложена мезенхимна тъкан. Двете половини гръбначен мозък могат заедно да се съдържат в единична дурална обвивка или всяка от тях да се намира в отделна дурална обвивка. Тази малформация може да настъпи в съответствие с дефекти, включващи отворена неврална тръба или в съответствие с други сходни аномалии. Това най-често настъпва през първите 8 седмици от пренаталното развитие. През това време костните елементи на гръбначния стълб се образуват и невралната ос завършва своето възване, при което завършва затварянето на невралната тръба. Тези събития са тясно свързани и всяко вътрематочно събитие, което причинява интраспинална аномалия може да бъде свързана с вродена сколиоза и/или кифоза. Представлявайки аномалия на развитието, тя често се установява заедно с пикочно-полови, сърдечно-съдови

**SUMMARY**

Progressive spinal deformity with neurological deficit developed in patient with

Double cord (congenital diastomatomielia)

After neurosurgical intervention and removal of congenital anomaly posterior instrumental correction and stabilization was done. Postoperatively significant improvement of neurological deficit was recorded.

**KEY WORDS:**

Diastematomyelia, congenital scoliosis.

**INTRODUCTION**

Diastematomyelia are anomalies in which the spinal cord is clefted over a portion of its length to form a double neural tube, with interposed mesenchymal tissue. The two hemicords may both be contained within a single dural sheath, or they may each be contained within their own separate dural sheath. This malformation can occur in association with open neural tube defects or in conjunction with other associated anomalies. This most frequently occurs in the first 8 weeks of prenatal development. During this time, the bony elements of the spine are forming, and the neuraxis is completing its infolding, closing the neural tube. These events are closely related, and any intrauterine event that causes intraspinal anomaly can be associated with congenital scoliosis and/or kyphosis. Being a developmental anomaly, it is also often associated with genitourinary, cardiovascular, and other general abnormalities.

The classic advocated approach for patients with diastematomyelia and congenital spine deformity is first to perform surgery for the intraspinal pathologies and then surgery for correction and stabilization of the deformity 3 to 6 months later<sup>1,16</sup>.



и други общи аномалии.

Класическият застъпен подход при пациенти с диастематомиелия и вродена гръбначна аномалия включва първо извършване на хирургия за интраспинални патологии и след това на хирургия за коригиране и стабилизиране на деформацията 3 до 6 месеца по-късно<sup>1,16</sup>.

### ИСТОРИЯ НА ЗАБОЛЯВАНЕТО

Пациент с десет години по-възрастен е бил приет в нашата болница поради заболяване от прогресивна вродена сколиоза с неврологичен дефицит. Преди това той е бил лекуван с физикална терапия в местна болница поради гръбначна деформация.

При приемане в нашата болница на дете от мъжки пол ние наблюдавахме деформация на туловището и спастична парепаретична походка. Кожни аномалии не бяха наблюдавани. Рентгенографиите разкриха вродена гръбна сколиоза с полупрешлени на нива Th 10 и spina bifida на ниво Th 9 със срещуположно несегментирано парче (фиг. 1).

Измерването на Cobb показва торакална сколиоза от 49°. Ядрено-магнитният резонанс показва диастематомиелия с привързан гръбначен мозък (фиг. 2).

Пикочно-полови и сърдечно-съдови аномалии не бяха установени. Пациентът беше



**Фиг. 1.** Предно-задна рентгенография в изправено положение на пациент, показваща вродена торакална сколиоза с полупрешлен на ниво Th10 и spina bifida на ниво Th9 със срещуположно несегментирано парче  
Fig. 1. Standing PA X ray of the patient shows congenital thoracic scoliosis with hemivertebrae on Th10 and spina bifida on Th9 with opposite unsegmented bar



**Фиг. 2.** Ядрено-магнитен резонанс на гръбния отдел на гръбначния стълб, показващ диастематомиелия с фибротична шпора  
Fig. 2. MRI of the thoracic spine shows diastematomyelia with fibrotic spur

### CASE HISTORY

Patient 10 years old has been admitted to our hospital because of progressive congenital scoliosis with neurological deficit. Previously he was treated with physical therapy in local hospital because of spine deformity.

On admission in our hospital we observed male child with trunk deformity and spastic paraparetic gait. Skin abnormalities were not present. X ray revealed congenital thoracic scoliosis with hemivertebrae on Th10 and spina bifida on Th9 with opposite unsegmented bar (figure1).

Cobb measurement showed thoracic scoliosis of 49 degrees. MRI showed diastematomyelia with tethered cord (figure 2).

Genitourinary and cardiovascular abnormalities were not present.

Patient was sent to neurosurgeon, and laminectomy, resection of filum terminale cord and fibrotic spur in the thoracolumbar region was done.

After six months patient was again admitted in our

**Фиг. 3.** Прегоперативна рентгенографски снимки на пациент при предно-задна, латерална перспектива и в наведено положение  
Fig. 3. Preoperative PA standing, lateral and bending films of the patient





изпратен при неврохирург и бяха извършени ламинектомия, резекция на *filum terminale* от гръбначния мозък и на фибротичната шпора в тораколумбалната област. След шест месеца пациентът отново беше приет в нашата болница и след предоперативна рентгенографска преценка (бяха направени предно-задна, латерална рентгенографска снимка и снимка в наведено положение) (фиг. 3) и клинична преценка, задна корекция с куки и винтове, както и интертрансверзална спондилодеза (фигура 4).

Периодът на проследяване беше две години и половина и при последната проверка беше установено задържане на корекцията. Нямаше налични никакви белези на неврологично влошаване.

### ОБСЪЖДАНЕ

При пациенти с вродена гръбначна деформация, преобладаването на аномалии вътре в гръбначния мозък, които се установяват с изобразяване чрез магнитен резонанс е съобщен с честота между 20% и 58%. Тези находки показват, че най-честите аномалии вътре в гръбначния мозък при вродена сколиоза са привързан гръбначен мозък (честота между 13% и 29%) и диастематомиелия (честота между 3% и 12%)<sup>3,6</sup>.

В нашето изследване пациентът за първи път е прегледан в нашата болница на възраст от 10 години. Това е в съответствие с другите документи и поддържа хипотезата, че въпреки наличието на прешленни аномалии при раждането, те могат да се проявят като видима аномалия само много по-късно.

В нашето изследване пациентът беше приет в болницата с установен неврологичен дефицит. Това е в съответствие с другите изследвания, които показват, че диастематомиелията с привързан гръбначен мозък е водеща причина за неврологично нарушение при вродени гръбначни деформации<sup>15</sup>.

Въпреки че пикочно-половите и сърдечно-съдовите аномалии са доста често при пациенти с вродена сколиоза, при нашият пациент те не бяха установени<sup>2</sup>.

Според Витнер и сътр. класическото хирургично лечение при пациенти, имащи вродена гръбначна деформация, свързана с абнормност вътре в гръбначния мозък, следва първо да включва оперативно лечение на патологиите вътре в гръбначния мозък и след това операция за коригиране и стабилизация на деформациите 3 до 6 месеца по-късно при друга операция<sup>1,8,9</sup>.

При нашето изследване след хирургично лечение на патологията вътре в гръбначния мозък бяха извършени задна инструментация и сливане на дълъг сегмент.

Това е във взаимовръзка с други изследвания, при които корекцията на деформацията дълготрайно сливане е установен метод за лечение на торакални или торако-лумбални извивки<sup>17</sup>.

Въпреки че неврологичният дефицит беше



Фиг. 4. Рентгенографски снимки на пациент след постоперативна корекция на деформация и интертрансверзална спондилодеза

Fig. 4. X rays of the patient after postoperative correction of the deformity and intertransversal spondylosis

hospital and after preoperative radiographic (PA standing, lateral and bending films were done) (figure3) and clinical evaluation, posterior correction with hooks and screws and intertransversal spondylosis was done (figure 4).

Follow up was 2.5 years and at the final control maintain of correction was present.

No signs of neurological deterioration were present.

### DISCUSSION

In patients with congenital spinal deformity, the prevalence of intraspinal anomalies that are detected with magnetic resonance imaging has been reported to be 20% to 58%. These findings shows that the most common intraspinal anomalies in congenital scoliosis are tethered spinal cord (prevalence, 13%-29%) and diastematomyelia (prevalence, 3%-12%)<sup>3,6</sup>.

In our study patient was first seen in our hospital when he was at the age of 10. This is in correlation with other papers and it supports the hypothesis that, although the vertebral anomalies are present at birth, they may manifest as a visible deformity only much later.

In our study patient was admitted to our hospital with established neurological deficit. This is in correlation with other studies who shows that diastematomyelia with tethered cord is the leading cause of neurological impairment in congenital spine deformities<sup>15</sup>.

Although genitourinary and cardiovascular anomalies are quite common in patients with congenital scoliosis in our patient they were not present<sup>2</sup>.

According to Winter *et al*, the classic surgical treatment in patients having congenital spine deformity associated with intraspinal abnormality is first to perform surgery for the intraspinal pathologies and then surgery for correction and stabilization of the deformity 3 to 6 months later in a different session<sup>1,8,9</sup>.

In our study after surgical treatment of intraspinal pathology posterior instrumentation and long segment fusion was done.



малко подобрен особено по отношение на ходенето на нашия пациент, неврологичният дефицит беше стабилизиран и при последното проследяване никакви белези на неврологично влошаване не бяха наблюдавани.

### ИЗВОД

Класическият застъпен подход при пациенти с вроден гръбначен дефицит свързан с абнормности вътре в гръбначния мозък е първо извършване на хирургична намеса за интраспиналните патологии и след това на хирургична намеса за корекция и стабилизация на деформацията 3 до 6 месеца по-късно.

Ние вярваме, че след хирургично лечение на патология вътре в гръбначния мозък, най-добрият метод за лечение на дълги вродени извивки с множествени прешленни аномалии е загната инструментация и дългата сегментна фузия.

This is in correlation with other studies in which correction of deformity and long fusion is established method of treatment for long thoracic or thoracolumbar curves<sup>17</sup>.

Although neurological deficit was slightly better especially in walking in our patient, neurological deficit was stabilized and at the latest follow up no signs of neurological worsening was seen.

### CONCLUSION

The classic advocated approach in patients with congenital spine deformity associated with intraspinal abnormalities is first to perform surgery for the intraspinal pathologies and then surgery for correction and stabilization of the deformity 3 to 6 months later.

We believe that after surgical treatment of intraspinal pathology posterior instrumentation and long segment fusion is the method of choice for the treatment of long congenital curves with multiple vertebral anomalies.

### КНИГОПИС • REFERENCES

1. Winter RB. Congenital spinal deformity. In: Lonstein JE, ed. *Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities*, 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 1995:257-94.
2. Tsou PM, Yau A, Hodgson AR. Embryogenesis and prenatal development of congenital vertebral anomalies and their classification. *Clin Orthop* 1980;152:211-31.
3. Belmont PJ, Kuklo TR, Taylo KF, et al. Intraspinial anomalies associated with isolated congenital hemivertebra: the role routine magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1704-10.
4. Prahinski JR, Polly DW, McHale K, et al. Occult intraspinal anomalies in congenital scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2000;20:59-63.
5. Basu PS, Elsebaie H, Noordeen MHH. Congenital spinal deformity: a comprehensive assessment at presentation. *Spine* 2002;27:2255-9.
6. Bradford DS, Heithoff KB, Cohen M. Intraspinial anomalies and congenital scoliosis: a radiographic and MRI study. *J Pediatr Orthop* 1991;11:36-41.
7. McMaster MJ. Occult intraspinal anomalies and congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:588-601.
8. Winter RB. Congenital scoliosis. *Clin Orthop* 1973;93:75-94.
9. Winter RB, Haven JJ, Moe JH, et al. Diastematomyelia and congenital spine deformities. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56:27-39.
10. McMaster MJ, Ohtsuka K. The natural history of congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:1128-47.
11. McMaster M. Congenital scoliosis caused by a unilateral failure of vertebral segmentation with contralateral hemivertebrae. *Spine* 1998;23:998-1005.
12. Winter RB, Lonstein JE, Boachie-Adjei O. Congenital spinal deformity. *Instr Course Lect* 1996;45:117-27.
13. Reckles LN, Peterson HA, Weidman WH, et al. The association of scoliosis and congenital heart defects. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57:449-55.
14. Suh SW, Sarwak JF, Vora A, et al. Evaluating congenital spine deformities for intraspinal anomalies with magnetic resonance imaging. *J Pediatr Orthop* 2001;21:525-31.
15. Mohanty S, Kumar N. Patterns of presentation of congenital scoliosis. *J Orthop Surg* 2000;9:33-7.
16. Winter RB. Congenital scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988;19:95-108.
17. Hamzaoglu A, Ozturk C, Tezer M, Aydogan M, Sarier M, et al. Simultaneous Surgical Treatment in Congenital Scoliosis and/or Kyphosis Associated With Intraspinial Abnormalities. *Spine* 2007; 32(25): 2880-84.



**ХЕМАНГИОМ НА ГРЪБНАЧНИЯ  
СТЪЛБ – СЪОБЩЕНИЕ НА СЛУЧАЙ**З. Б. Милинкович, О. Крнета, С. Миликович, Д. Дожич, В. Басара, Б. Йесич  
Център по гръбначна хирургия, Институт Баница, Белградски университет**HAEMANGIOMA OF THE SPINE – CASE REPORT**Z. B. Milinkovic, Krneta, O., Milickovic, S., Dozic, D., Basara, V., Jesic, B.  
Spinal Center, Institute Banjica, University of Belgrade**РЕЗЮМЕ**

След двадесетгодишно проследяване последвало първоначалното поставяне на диагнозата и лъчетерапия при пациентката Д. М. на 58 години е наблюдавана патологична фрактура на прешлен Th12 с първоначален неврологичен дефицит.

Операцията се състояла от преден достъп, вертебректомия, декомпресия на гръбначния канал с клетъчна реконструкция и предна и задна стабилизация на втори етап. Постоперативният неврологичен дефицит отшумя и пациентът не се оплаква от болка при последващите прегледи.

**КЛЮЧОВИ ДУМИ:**

хемангиом, гръбначен стълб, оперативно лечение

Гръбначният стълб е една от най-често засяганите скелетни структури, като тя съставлява около 28% от всички скелетни хемангиоми. Хемангиомът показва по-голяма склонност за развитие в торакалния отдел на гръбначния стълб и засягане на предните елементи. Симптоматичният хемангиом на костта е относително рядък и съставлява по-малко от 1% от всички първични костни лезии. Настоящото лечение на симптоматичния прешленен хемангиом включва оперативно лечение, лъчетерапия и трансартериална емболизация. Рутинни оперативни техники за лечение на симптоматичен хемангиом все още не са въведени.

**СЪОБЩЕНИЕ НА СЛУЧАЙ**

71-годишна жена започнала да се оплаква от изтръпване в долния си ляв крайник през 1987 г. При нея беше установен хемангиом на гръбначния стълб на обикновени рентгенографи и тя беше подложена на лъчетерапия. Въпреки временната ремисия

**SUMMARY**

After 20 yrs of follow up after initial diagnosis and irradiation therapy patient DM 58yrs old female, developed pathological fracture of TH12 with initial neurological deficit.

Operation consisted of anterior approach, vertebrectomy, decompression of spinal canal with cage reconstruction and anterior stabilization and posterior stabilization in second stage. Postoperative neurological deficit subsided and patient is pain free on follow-up examinations.

**KEY WORDS:**

haemangioma, spine, operative treatment

The spine is one of the most commonly affected locations within the skeleton, representing about 28% of all skeletal haemangiomas. Haemangioma demonstrates a predilection for the thoracic spine and the anterior elements. Symptomatic haemangioma of bone is relatively uncommon and accounts for less than 1% of all primary bone lesions. Current treatments for symptomatic vertebral haemangioma include surgery, radiotherapy, and transarterial embolization. Routine operative techniques for treatment symptomatic haemangioma have not yet been established.

**CASE REPORT**

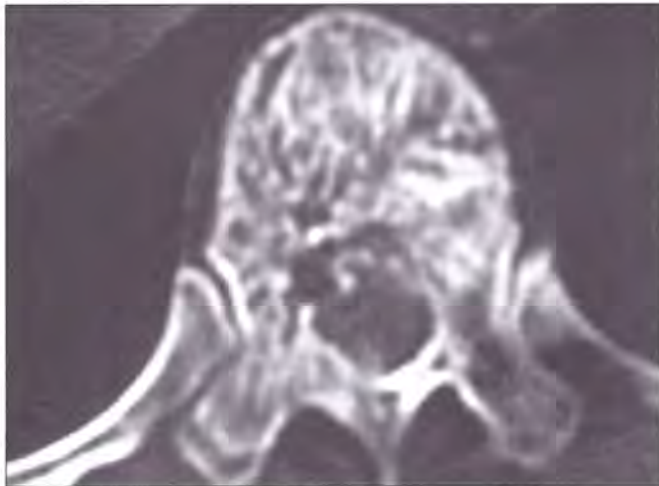
A 71 year old woman became aware of numbness in her left lower extremity in 1987. Haemangioma of her spine was detected on plain radiographs and radiation therapy was applied. Despite a temporary remission of the symptoms during physical therapy, she again felt back pain in 2005. On radiography haemangioma T12 was confirmed with subsequent bone sclerosis after initial radiation therapy. Computed tomograms showed sparse thick bone trabecular structures and dotted shadows in the vertebral



на симптомите по време на физикална терапия, тя отново изпитала болка в кръстта през 2005 г. На рентгенография беше установен хемангиом на ниво T12 с последваща костна склероза след първоначалната лъче-терапия. Компютърните томографи показаха пръснати плътни костни трабекуларни структури и пръснати сенки в прешелното тяло. (фиг. 1) Пациентът беше приет в друга болница и отново беше лекуван с лъчетерапия, насочена към ниво T12.

През 2008 г., три седмици след постъпване в нашата болница, докато излизала от колата, пациентката внезапно почувствала силна болка в кръстта. При преглед е диагностицирана патологична фрактура на прешлен T12 (фиг. 2). Пациентката бе лекувана амбулаторно с носене на бастун, а неврологичният преглед разкри парипареза на долните крайници със запазена функция на пикочния мехур (ASIA D). Рентгенографиите на торакалния отдел на гръбначния стълб показаха патологична фрактура на

**Фиг. 1** Скениране с компютърен томограф разкри типичния вид на восьчана пята при прешленен хемангиом (2005 г.)  
**Fig. 1.** Computed tomographic (CT) scanning revealed the typical honeycombed appearance of a vertebral haemangioma (2005.)



**Фиг. 2** Предно-задна рентгенография, показваща патологична фрактура на T12  
**Fig. 2.** An anteroposterior radiograph showing pathological fracture T12



**Фиг. 3.** Компютърна томография, показваща патологична фрактура на T12 със стеноза на гръбначно-мозъчния канал  
**Fig. 3.** CT showing pathological fracture T12 with stenosis of spinal canal

body. (Figure 1.) The patient was received in other hospital and treated by radiation therapy of T12 again.

In 2008, three weeks before admission to our hospital while getting out of the car she suddenly felt strong back pain. During examination pathological fracture of T12 was diagnosed. (Figure 2.) She was ambulatory with cane, and neurological examination revealed paraparesis of lower extremities with preserved bladder function (ASIA D). Radiographs of the thoracic spine showed pathological fracture of T12 with kyphosis. Computed tomograms showed pathological fracture with stenosis of spinal canal. (Figure 3.)

Accumulation was noticed in the T12 vertebra on bone scintigraphy. Preoperative embolisation of the bilateral 12th intercostal arteries was performed.

We performed the first operation, in February 2008, using anterior approach (thoracotomy), with subtotal vertebrectomy of T12. Reconstruction of the spine was performed using a titanium mesh filled with bone cement. (Figure 4.)

Biopsy was taken from the tumor, and histopathologically, the tumor was diagnosed as a cavernous haemangioma with post radiation sclerosis.

The second operation was performed in Mart 2008, and we made posterior stabilization using pedicle screw systems. (Figure 5.)

The blood loss during operations was 958 ml. Since the vertebral haemangioma was a benign tumor, the patient underwent subtotal resection and was not given radiotherapy. The patient had made satisfactory progress with improvement of her back pain, and recovery of neurological function. Radiographs made six months postoperatively revealed no loosening of the mesh or the pedicle screws, and stability of the spine was maintained.

## DISCUSSION

Fox and Onofrio reported that 35 of 59 patients with vertebral haemangioma (59%) were asymptomatic, that 13 (22%) had only local pain, and that 11 (19%) exhibited abnormal neurological findings. The causes of spinal cord compression associated with vertebral haemangioma are considered to include compression due to the bulge of the vertebral body and or vertebral arch, extradural extension of the tumor, compression fracture, and extradural haemor-



T12 с кифоза. Компютърните томографии показаха патологична фрактура със стеноза на гръбначно-мозъчния канал. (фиг. 3)

Беше забелязано акумулиране в прешлен T12 при костна сцинтиграфия. Предоперативно беше извършена емболизация двустранно на дванадесетта межгубурбена артерия. Ние извършихме първата операция през февруари 2008 г., като използвахме преден достъп (торакотомия) със субтотална вертебротомия на T12. Реконструкцията на гръбначния стълб беше извършена чрез използване на титаниумна мрежа изпълнена с костен цимент. (фиг. 4) Биопсия беше взета от тумор, а хистопатологично туморът беше диагностициран като кавернозен хемангиом с пострадиационна склероза. Втората операция беше проведена през март 2008 г. и беше извършена задна стабилизация чрез използване на винтови системи във формата на стълбце. (фиг. 5) Загубата на кръв по време на операции беше 958 ml. Тъй като се установи, че прешленният хемангиом е доброкачествен тумор, на пациента беше направена субтотална резекция и той не беше подложен на лъчетерапия. Задоволителен прогрес беше наблюдаван при пациента с облекчаване на неговата кръстна болка и възстановяване на неврологичната функция. Рентгенографиите, направени шест месеца след операциите, не показаха разхлабване на мрежата или педикулните винтове, като стабилността на гръбначния стълб беше запазена.

### ОБСЪЖДАНЕ

Фокс и Онтарио съобщават, че 35 от 59 пациенти с вертебрален хемангиом (59%) са били асимптоматични, че 13 (22%) са имали само местна болка и че 11 (19%) са показали абнормни неврологични находки. Причините за свързаната с вертебрален хемангиом компресията на гръбначния мозък, се приемат като следствие на издуване на прешленното тяло и/или на прешленната гъза, разпространение на тумора извън гурата, компресионна фрактура и екстрадурален кръвоизлив. Наблюдаването на болестен процес се смята за достатъчно за асимптоматичен вертебрален хемангиом. Съвременните лечения на симптоматичния прешленен хемангиом включват хирургично лечение, лъчелечение и трансартериална емболизация. Хирургичното лечение често е свързано с обилен кръвоизлив, непълна резекция и продължително възстановяване.

### ИЗВОД

Ние възприехме следния подход при нашия пациент: първо беше извършена предоперативна емболизация с цел намаляване на кръвоизлива по време на операцията, след това – корпорекомия посредством преден достъп, и на края гръбначния стълб беше реконструиран посредством използване на мрежа с костен цимент. Стабилизацията на гръбначния стълб беше засилена посредством използване на педикулна винтова система за задна фиксация. Мрежа с костен цимент е от полза при случаи, при които не може да се очаква костта да даде достатъчна опора, като например при остеопороза.



**Фиг. 4.** Рентгенографи след предна хирургия (субтотална вертебротомия и стабилизация с мрежа, изпълнена с костен цимент, и винтове)  
**Фиг. 5.** Рентгенографи след задна стабилизация, извършена с транспедикулярни винтове и пирон  
**Fig. 4.** Radiographs after anterior surgery (subtotal vertebrectomy and stabilization with mesh filled with rod bone cement and screws)  
**Fig. 5.** Radiographs after posterior stabilization performed with transpedicular screws and stabilization with mesh filled with rod

rhage. Observation of disease progress is considered sufficient for asymptomatic vertebral haemangioma.

Current treatments for symptomatic vertebral haemangioma include surgery, radiotherapy, and transarterial embolization. Surgical treatment is often associated with profuse hemorrhage, incomplete resection, and lengthy convalescence.

### CONCLUSION

We took the following approach for our patient: preoperative embolization was first performed to reduce haemorrhage during surgery, corporectomy by anterior approach, and the spine was reconstructed using a mesh with bone cement. Stabilization of the spine was augmented by using a pedicle screw system for posterior fixation. A mesh with bone cement is useful for cases, in which the bone could not be expected to provide sufficient support, like osteoporosis.

### КНИГОПИС • REFERENCES

1. Lee S, Hadlow AT. Extrasosseous extension of vertebral haemangioma; a rare cause of spinal cord compression. *Spine* 1999; 24:2111-4.
2. Asumu TO, Williamson B, Hughes DG. Symptomatic spinal haemangiomas in association with cutaneous haemangiomas: a case report. *Spine* 1996; 21:1082-4.
3. Laredo J, Reizine D, Bard M, et al. Vertebral haemangiomas: radiologic evaluation. *Radiology* 1986; 161:183-9.
4. Nicola N, Jins E. Vertebral haemangioma: late results of retrograde embolization-stabilization with methylmethacrylate in two cases. *Surg Neurol* 1993; 40:491-4.
5. Fox MW, Onofrio BM. The natural history and management of symptomatic and asymptomatic vertebral haemangiomas. *J Neurosurg* 1993;78:36-45.
6. Raco A, Ciappetta P, Artico M, et al. Vertebral haemangiomas with cord compression: the role of embolization in five cases. *Surg Neurol* 1990; 34:164-8.



## ЧЕСТИТ ЮБИЛЕЙ



### ПРОФ. БОРИСЛАВ ВЛАДИМИРОВ НА 70 ГОДИНИ

На 19 юли 2009 г. проф. д-р Борислав Владимиров навърши 70 години. Роден е в гр. Брегово, Видинска област, където завършва гимназия със златен медал. През 1957 г. постъпва в Медицински факултет – София и завършва медицина през 1963 г. Същата година започва аспирантура в Катедра по анатомия ВМИ София, където през 1970 г. защитава кандидатска дисертация на тема:

„Кръвоснабдяване на коленната става на човека“.

През 1970 г. постъпва като н.с. I ст. в Катедрата по ортопедия и травматология на ИСУЛ и е хабилитиран през 1977 г. като ст.н.с. II ст.

От 1979 до 1989 г. проф. Владимиров работи в ИЛЧГ като Завеждащ клиника и Завеждащ катедра. През 1980 г. защитава докторска дисертация на тема „Електростимулиране на костната регенерация“. През 1982 г. е избран за „професор“.

От 1989 до 2008 г. проф. Владимиров работи в УСБАЛО „Проф. Б. Бойчев“ като Началник клиника по детска ортопедия. През този период е заемал различни длъжности – Ръководител на катедра по Ортопедия и травматология към МУ София, Зам. директор и Изпълнителен директор на болницата, член и научен секретар на Специализираният съвет на ВАК, член на ТИС, член на редколегиата на сп. „Ортопедия и травматология“ и др.

Професор Борислав Владимиров има две признати специалности по Анатомия от 1972 г. и по Ортопедия и травматология от 1978 г.

Съвместно с активната хирургична дейност, през целия си трудов стаж, проф. Владимиров се занимава и с научно-преподавателска работа. Участва в написването на 7 учебника и ръководства по Ортопедия и травматология у нас и в чужбина. Издава монография. В наши и чужди списания публикува над 200 статии, свързани с микроциркулацията на елементите на коленната става при норма

и патология, електростимулацията на костното срастване, електрофизиологията на костната тъкан и диелектричната остеосинтеза, биомеханиката на вътрешната костна фиксация, профилактиката и лечението на дисплазията на тазобедрената става, адоlescцентната епифизиолиза, вродени ортопедични заболявания, ендопротезиране на големите стави и много други.

Професор Борислав Владимиров има признат патент върху диелектричната остеосинтеза с международно признание, 9 рационализации и 5 изобретения. Разработва и внедрява оригинални оперативни техники за едни от най-сложните операции в ортопедията – тройна остеотомия на таза и субкапитална остеотомия при адоlescцентна епифизиолиза.

Преподавателската дейност на проф. Владимиров е многостранна – упражнения и лекции на студенти, специализанти и усъвършенстващи лекари по ортопедия и травматология. Дългогодишен член на Държавната комисия по хирургия, член и председател на Държавната комисия по ортопедия и травматология. Лектор е бил на редица наши и чужди форуми. Ръководител е на 5 защитени дисертационни труда.

Професор Борислав Владимиров е член на Световната асоциация по ортопедия и травматология - SICOT, на Европейската асоциация по детска ортопедия - EPOS, на Световната федерация по детска ортопедия IFPOS, национален делегат в Европейската федерация на националните асоциации по ортопедия и травматология – EFORT / 1988 – 1993 г. /, член на Югославската асоциация по ортопедия. Член е на Българската асоциация по ортопедия и травматология и участник в нейни ръководства.

Една от най-големите заслуги на проф. Владимиров за родната ортопедия е развитието на българската детска ортопедия на съвременно ниво. В ръководената от него Клиника в УСБАЛО се въведоха най-новите методи за диагностика и лечение на заболяванията на опорно-двигателния апарат в детска възраст. Под негово ръководство е въведена национална методика за профилактика и ранна диагноза на вродената и придобитата дисплазия на тазобедрената става. Проф. Владимиров, верен на своя принцип за „приемственост на поколенията“, създаде колектив от подготвени детски ортопеди, поддържащи високия професионализъм в Клиниката. През 1993 г. под ръководството на проф. Владимиров се създава секция „Детска ортопедия и травматология“ към БОТА. Секцията провежда ежегодно „Дни на българската детска ортопедия и травматология“, където се разглеждат най-актуалните проблеми от специалността. Проф. Владимиров е дългогодишен председател, а по настоящем почетен председател на секцията „Детска ортопедия и травматология“ към БОТА

ЧЕСТИТ ЮБИЛЕЙ, ПРОФЕСОРЕ!



## УКАЗАНИЕ КЪМ АВТОРИТЕ

### 1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

Списание "Ортопедия и травматология" е официален орган на Българското дружество по ортопедия и травматология (БДОТ). Годишно излизат 4 книжки. Основен език е български. Текстовете от Съдържанието се отпечатват и в превод на английски. Списание "Ортопедия и травматология" е тримесечно специализирано медицинско списание с мисията да разпространява новости, научни разработки, клиничен опит и дискусиина проблематика в областта на ортопедията и травматологията, а така също и от гранични специалности. За публикация се приемат оригинални статии, експериментални студии, обзори, казуистични съобщения, историко-медицински проучвания, диагностични, терапевтични и технически иновации, терминологични дискусии, впечатления от участие в научни форуми, съобщения на БДОТ, отзиви за нови книги, писма до редактора и др.

Материали, отпечатани в други периодични издания у нас или в чужбина, не се приемат за печат. Авторите са длъжни да декларират със съпроводително писмо, че предлагания ръкопис не е публикуван и не е изпратен за публикация в друго списание към момента на представянето му за отпечатване в списание "Ортопедия и травматология". С публикуването на материала авторът (авторите) трансферира авторското право на списанието. Репродуцирането или размножаването на текст или фигури от публикувани в него материали не е позволено без съответно писмено съгласие на редакцията. При използването или упоменаването им, цитирането на списание "Ортопедия и травматология" е задължително.

Всеки ръкопис, отговарящ на настоящите указания към авторите, подлежи на рецензия и обсъждане от редакцията. За рецензенти се определят известни български и чуждестранни експерти в съответната област, най-често членове на редакцията, колеги и редакционния съвет. Процесът на рецензиране и евентуално приемане или отхвърляне на даден ръкопис за печат трае от 6 до 8 седмици, след което авторите се информират за решението на редакцията.

Редакцията си запазва правото на езикови корекции и съкращения.

Всички данни в публикуваните материали са плод единствено на научните изследвания и практическия опит на автора (авторите) и той (те) носи отговорност за достоверността им. В това отношение редакцията не е в състояние да бъде гарант. Във всеки отделен случай читателите сами могат да преценят авторските изводи и да вземат становище по дискусийни моменти на страниците на списанието посредством изпращане на писма до редактора. Тези писма ще бъдат изпращани и до съответните автори, така че едновременно да бъдат публикувани и техните отговори. По този начин може да се развие една коректна дискусия, от която научната истина има само полза и интересувашите се читатели ще получат ценна информация.

Напълно окомплектованите ръкописи се изпращат в два екземпляра на адреса на редакцията:

## INSTRUCTION TO AUTHORS

### 1. GENERAL INFORMATION

The Bulgarian Journal of Orthopaedics and Traumatology is official publication of the Bulgarian Orthopaedic and Traumatologic Association (BOTA). Four issues are annually published in Bulgarian, and in English. The Bulgarian Journal of Orthopaedics and Traumatology is a specialized medical quarterly journal with the mission of spreading novelties, scientific achievements, clinical experience and debatable topics in the field of orthopaedics and traumatology, and also in that of border specialties. Manuscripts may be submitted for the following sections: original articles, reviews, case reports, reports on the history of medicine, topics for debate, diagnostic, therapeutic and technical innovations, terminological discussions, impressions from scientific meetings, announcements, comments on new books, letters to the editor, etc.

Manuscripts, published in other periodicals in Bulgaria or abroad, are not accepted. Authors are obliged to declare in a cover letter that the proposed manuscript has not been published or submitted for publishing in another journal till the moment of submitting it for publishing in the Bulgarian Journal of Orthopaedics and Traumatology. The author (authors) transfers (transfer) the copyright ownership to the Journal with the publishing of the manuscript. Reproduction and multiplication of text or figures from the published in the Journal articles is not allowed without the written permission of the Editorial Board. When using or referring to them, citation of the Bulgarian Journal of Orthopaedics and Traumatology is obligatory.

Each manuscript, satisfying the present Instructions to Authors, is liable to reviewing and evaluation by the Editorial Board. Renowned Bulgarian and foreign experts in the respective domain are assigned for reviewers. Most often they are members of the Editorial Board and the Board of Consulting Editors. The process of reviewing and eventual acceptance or rejection of a certain manuscript lasts 6 to 8 weeks. Afterwards, authors are informed about the decision of the Editorial Board.

The Editorial Board reserves the right of language corrections and shortening.

All the data in the published manuscripts are supposed to be genuine results only from the scientific research and practical experience of the authors, and they bear the responsibility for their authenticity. In this respect the Editorial Board is not able to be a guarantee. In every separate case the readers on their own can assess the conclusions of authors and share their point of view on controversies using the Journal by means of sending Letters to the Editor. These letters will be sent to the corresponding authors, ensuring thus the simultaneous publishing of their answers. In this way a correct discussion may develop which can only be of use to the scientific truth, and thus the interested readers will receive valuable information.

Fully completed manuscripts should be submitted in two copies to the Editor-in-Chief:



Сп. Ортопедия и травматология  
**Редакционна колегия**  
УМБАЛ " Царица Йоанна-ИСУЛ"  
София 1527, ул. Бяло море 8  
Тел.: (+359 2) 9432-358  
E-mail: orthoptrauma.journal@gmail.com

Материали, които не отговарят стриктно на указанията към авторите, няма да бъдат рецензирани и разглеждани от редакционната колегия на списанието.

## 2. РЪКОПИСИ

Ръкописът трябва да бъде написан на компютър, на едната страна на листа, с двоен интервал между редовете и с широки странични полета. Всяка страница трябва да съдържа 30 реда и 60 знака на ред. Текстът трябва да бъде четлив и да няма зачеркнати и поправени букви или цифри. Езикът и стилът на предлаганите за публикация материали трябва да отговарят на изискванията на книжовния български език, съобразени с характерните особености на ортопедично-травматологичната терминология.

Необходимо е авторите да предават текста освен на разпечатка и на CD. Желателно е ръкописите да бъдат преведени на английски език.

Обемът на оригиналните статии не трябва да превишава 8 машинописни страници (текстова част), а за казуистичните съобщения 3 страници. За литературните обзори се допуска обем до 12 страници. Всички страници на ръкописа трябва да бъдат надлежно номерирани, като се започва от титулната страница.

Всеки ръкопис започва с титулна страница, на която се изписва заглавието на материала, името на автора ( авторите ) и институцията ( болница, институт, лаборатория и т. н. ), където работи. В долната част на тази страница се посочва точния адрес на автора, с който ще се кореспондира, на български и английски език, както и E-mail. За улеснение на комуникацията е уместно да се посочи и съответен телефонен номер и/или мобилен телефон.

След титулната страница, на отделен лист, към всеки материал се прилагат резюмета на български и английски език в обем до 20 машинописни реда, включвайки накратко проблема, материала и методите, резултатите и заключението на предлагания за отпечатване материал.

След резюмето трябва да се изпишат от 3 до 5 ключови думи по азбучен ред, които отразяват най-характерното в труда и служат за експресна ориентация на читателите. Подборът на ключовите думи трябва да отговаря на изискванията на Index Medicus.

Текстовата част на ръкописа е препоръчително да включва в своята композиция следните части: Въведение, Материал и Методи, Резултати, Дискусия и Изводи. Тази стандартна структура, препоръчвана от "Стандартните изисквания за ръкописите, изпращани в биомедицинските списания" облекчава целия процес на създаване на една научна публикация, от написването ѝ до възприемането ѝ от читателите. Въведението представя целта на научния труд и кра-

Bulgarian Journal of Orthopaedics and Traumatology  
**Editorial Board**  
University Hospital "Queen Giovanna-ISUL"  
8, Bialo more Str., 1527, Sofia, Bulgaria  
Tel.: ( +359 2) 9432-358  
E-mail: orthoptrauma.journal@gmail.com

Manuscripts not corresponding exactly to the Instructions to Authors will not be reviewed and considered for publication by the Editorial Board of the Journal.

## 2. MANUSCRIPTS

Each manuscript should be typed using a typewriter or computer only on one side of the paper, with double spacing throughout and wide side margins. Each page must contain 30 lines with 60 signs on each line. The text should be legible without crossed out or corrected letters or figures. The language and style of the submitted manuscripts should suit the requirements of the literary Bulgarian language, conformable to the typical characteristics of the orthopaedic and traumatologic terminology. It is desirable, authors using computer to submit their manuscript loaded on CD or 3.5 inch disk in an MS-DOS compatible format. Files in a Macintosh-compatible format will also be accepted. Files should be submitted in one of the following standard word processing formats: Microsoft Word, Word Perfect. While we can convert from other word processing formats, the vagaries of the conversion process may introduce errors.

The Editorial Board encourages and highly appreciates the efforts of all authors who could submit their manuscripts in proper English, besides in Bulgarian. It is advisable that the translation is implemented by a professional translator, since the Bulgarian Journal of Orthopaedics and Traumatology is referenced and indexed by international information and reference institutions.

The size of the original articles should not exceed 8 typewritten pages (excluding the figures and the tables), and as for the case reports 3 pages. For literature reviews the size of 12 pages is admissible. All the pages should be consecutively numbered, beginning with the title page.

Each manuscript should begin with a title page. This page carries the title of the article, the names of the author (authors) and institution (s) (hospital, institute, laboratory, etc.) to which the work should be attributed. The name and the exact address of the author, to whom the correspondence is to be sent, should be typed in Bulgarian and in English at the bottom of the title page. To facilitate communication, the author has to furnish a phone and fax number on the title page too.

Following the title page, on a separate sheet of paper, an abstract in Bulgarian, and in English has to be enclosed, with a size up to 20 typewritten lines, including in brief the problem, material and methods, results and conclusions of the submitted manuscript.

Following the abstract, 3 to 5 key words are to be given in alphabetical order representing the most characteristic points of the manuscript, and serving the readers for express orientation. The selection of key words should suit the requirements of Index Medicus.

The text of each manuscript should be divided



тък преглед на литературата по проблема. Материал и Методи описва подробно характеристиката на изследваните пациенти, експериментални животни, опитни постановки и др., а така също изключително се докладва върху използваните методи за изследване. Особено внимание се обръща на статистическите методи, използвани при анализиране на резултатите. Резултатите се представят детайлно и точно, тъй като тази част е всъщност сърцевината на труда. Дискусията включва интерпретация на получените резултати и тяхното обсъждане, като се вземат под съображение нивото на познанието, степените и резултатите на други автори от проучената литература. Изводите обобщават научното и практическо значение на научната публикация.

### 3. ФИГУРИ

Илюстративният материал (рентгенограми, таблици, графики и др.) трябва да се подготви много старателно. Особено внимание трябва да се обръща на рентгеновите снимки, за да бъде репродуцирането им възможно най-качествено. Те трябва да се представят като черно-бели фотоснимки или фотокопия с формат 9/12 см и да бъдат по възможност най-демонстративни, най-ясни и най-контрастни.

**АКО АВТОРИТЕ ПОДАВАТ ФИГУРИТЕ НА НОСИТЕЛ (CD ИЛИ ДИСКЕТА), ТЕ ТРЯБВА ДА СА ВЪВ ФОРМАТ JPG ИЛИ TIF И ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СА ИЗВЪН WORD ТЕКСТОВИЯ ФАЙЛ!**

Броят на фигурите във всяка статия не трябва да бъде повече от 8, респ. 3 за казуистичните съобщения. На гърба на всяка снимка, таблица, графика или друг илюстративен материал се написват с мек черен молив името на автора (авторите), заглавието на статията и номерът на фигурата. С думата "горе" се означава горният им край.

Текстът под фигурите се представя на отделен лист. В текстовата част на ръкописа не се оставя място за фигурите.

### 4. КНИГОПИС

Книгописът се представя на отделен лист. В него се посочват само източниците, цитирани в текста, подредени според имената на авторите по азбучен ред и съответно номерирани. Първо се поставят заглавията на кирилица, а след това на латиница. Посочва се задължително заглавието на статията или книгата. Наименованията на периодичните списания се дават с официално приетите съкращения на медицинската периодика според Index Medicus. Периодичните източници се изписват по следния ред: фамилно име на автора (авторите), инициали, заглавие на статията, съкратено име на списанието, година на публикацията, номер на тома, номер на книжката в скоби, първата и последната страница. Не се използва никаква пунктуация след инициалите на авторите и след аббревиациите на списанията. Ако авторите са повече от един, след имената на първия автор следват имената на останалите, като първо се изписват фамилните, а след това инициалите на малките имена. При монографии, ръководства и други книги след името на автора следват заглавието на книга-

into sections with the following headings: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion and Conclusions. This standard structure, recommended by the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biological Journals, facilitates the whole process of creating a scientific publication, beginning with its writing and finishing with its perceiving by the readers. The Introduction should state the purpose of the study and a short review of pertinent literature. Material and Methods should include a detailed description of the investigated patients, experimental animals, test setting, etc., and also should properly present the applied methods of investigation. A special attention should be paid to the statistic methods used in the analysis of results. Results should be reported accurately and in detail, since this section is in fact the core of the manuscript. The Discussion contains an interpretation of the results obtained with reference to the level of knowledge, attitude and results of other authors. Conclusions generalize the scientific and practical significance of the scientific publication.

### 3. FIGURES

The illustrations (radiographs, tables, graphs, etc.) have to be prepared very assiduously. Special attention should be paid to the radiographs in order to ensure a reproduction of high quality. They should be submitted as glossy black and white photographs or photocopies in a 9/12-cm format, and have to be as demonstrative, clean and contrasting as possible.

The number of the figures in the article should not exceed 8, respectively 3 in case reports. The name of the author (authors), title of the article and number of the figure should be indicated using a soft black pencil on the back of each photograph, table, graph or other illustrating material. The orientation of the figure has to be marked with the word N<sup>o</sup>top.

The legend for each figure should be submitted on a sheet of paper separate from the actual figure. In the text of manuscript, there should not be left place for the figures.

### 4. REFERENCES

The list of references has to be submitted on a separate sheet of paper. Only the sources cited in the text should be included, being listed according to the family names of the authors in alphabetical order, and respectively numbered. The references begin with the titles in Cyrillic alphabet followed by those in Latin. It is obligatory that titles of the articles and books referenced be pointed out. The names of the periodical journals should be given with the officially accepted abbreviations of the biomedical periodicals according to Index Medicus. In journal references, the following order is recommended: author's (authors') last name (s), initial (s), title of article, journal name, year of publication, volume number, and first and last pages, according to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. Please note that no periods are used after authors' initials or after journal abbreviations. When there are more than one author, the first author's names are followed by the names of the others, so that the family names precede the initials. The name (names) of the author (authors) of monographs,



та, мястото на издаването, издателството, годината на издаването и страниците на цитираната част (от до). Когато се цитира отделна глава от книга, чийто автор е различен от редактора, то тогава в книгописа се отбелязва името на автора на главата, заглавието на главата, а след това името на редактора (редакторите), заглавието на книгата, мястото на издаването, издателството, годината на издаването и страниците на цитираната глава (от до). Спазването на съответната пунктуация е задължително. В текста номерът на цитирания източник се дава в скоби след името на съответния автор или пасаж.

#### ПРИМЕРИ

1. Тивчев П. Перипротезни инфекции, III-та част- лечебно поведение и резултати. Ортоп Травм 2004; 41(3):1003-1015.
2. Таков Е, Тивчев П. Фрактурите. София, Венел, 1996:759-819.
3. Fernandez DL, Wolfe SW. Distal Radius Fractures. in: Green DP et al., eds. Green's Operative Hand Surgery, Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone, 2005:645-711.

textbooks or other books are followed by the title of the book, location of publishing, publishing company, year of publication, and first and last pages of the cited part of the book. When a separate chapter in a book is cited, whose author (authors) is (are) different from the editor (s), the reference begins with the chapter's author (s), title of chapter, name (s) of editor (s), title of book, location of publishing, publishing company, year of publication, and first and last pages of the cited chapter. Observing the appropriate punctuation is obligatory. In the text, the number of the cited reference should be given in brackets after the name (s) of the author (s) or the respective passage.

#### EXAMPLES

1. Тивчев П. Перипротезни инфекции, III-та част- лечебно поведение и резултати. Ортоп Травм 2004; 41:103-115.
2. Таков Е, Тивчев П. Фрактурите. София, Венел, 1996:759-819.
3. Fernandez DL, Wolfe SW. Distal Radius Fractures. in: Green DP et al., eds. Green's Operative Hand Surgery, Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone, 2005:645-711.

#### Уважаеми колеги,

Съобразно Взетото решение от Общото събрание на БДОТ, проведено на Десетия юбилеен конгрес /17-21.10.2007.; Боровец /, всеки член на БДОТ е и абонат на списание "ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ". Сумата от 80 лева, която включва годишния членския внос за Дружеството и абонамента за Списанието за 2009 година ще се превежда индивидуално или групово /по клиника/, единствено по БАНКОВ ПЪТ по изготвен с адреси списък.

Банковият код и номер, на който трябва да се превеждат съответните суми, е следния:

Първа Инвестиционна банка  
Клон "Народен театър"  
IBAN: BG 65 FINV 915010bgnоатре  
BIC: FINV BGSF

Списанието ще се разпространява според подадените от Ръководството на Дружеството списъци.



# Нова става, ново ниво на профилактика на венозна тромбоемболия



**88%\***

**По-ефикасно намаляване на риска от значим ВТЕ в сравнение с епохарарин<sup>1</sup>**

**По-ефикасен** от епохарарин при елективното ендопротезиране на тазобедрената и колянна стави<sup>1,2,3</sup>

**Благоприятен профил на безопасност** сходен с профила на безопасност на епохарарин<sup>1,2,3</sup>

**10 мг фиксирана доза, перорално, веднъж дневно** независимо от теллото, възрастта и пола на пациента

\* 88% намаляване на относителния риск (RRR).

**References:** 1. Eriksson BI, Borris LC, Friedman RJ, et al. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. N Engl J Med. 2008;358(26):2765-2775.  
2. Lassen MR et al. N Engl J Med 2008; 358: 2776-2786 (RECORD3).  
3. Kakkar AK et al. Lancet 2008; 372: 31-39 (RECORD2).

Xarelto® съдържа rivaroxaban.  
Xarelto® е търговска марка на Bayer Healthcare.  
Лекарствен продукт.  
Отпуска се по лекарско предписание.  
Не се препоръчва употребата на Xarelto® при деца и юноши до 18 години.  
КХП от 30.09.2008 г. С/2008/5680 EU/1/08/472/006

За повече информация:  
Байер България ЕООД, София 1510, ул. Резбарска 5  
тел: (02) 814 01 01, факс: (02) 814 01 09

НОВ, перорален, директен фактор Ха инхибитор

**Xarelto®**  
rivaroxaban

Лесна и удобна тромбoproфилактика



Bayer HealthCare  
Bayer Schering Pharma