

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ, МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА ПО НЕВОРХИРУРГИЯ

УНИВЕРСИТЕТСКА БОЛНИЦА СВ.ИВАН РИЛСКИ ЕАД
КЛИНИКА ПО НЕВРОХИРУРГИЯ

Д-р Димитър Георгиев Славков

**УСЛОЖНЕНИЯ В СПИНАЛНАТА ХИРУРГИЯ - РЕГИСТРАЦИЯ И
ОБСЪЖДАНЕ В КОНТЕКСТА НА БЕЗОПАСНОСТТА НА ПАЦИЕНТА**

Дисертационен труд за присъждане на образователна и
научна степен ‘Доктор‘

Научна специалност Неврохирургия, код 03.01.41

Научен ръководител:

Проф. Д-р Васил Хирстов Каракостов, д.м.

Официални рецензенти:

Доц. Д-р Красимир Минкин, д.м.

Доц. Д-р Асен Хаджиянев, д.м.

София, 2023

Дисертационният труд е представен на 183 страници и съдържа 35 таблици и 13 фигури. Литературната справка включва 362 заглавия, от които 4 на кирилица и 358 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден, одобрен и насочен за защита на разширен Катедрен съвет на Катедрата по неврохирургия, Медицински факултет, Медицински университет-София, състоял се на 11.01.2022г.

НАУЧНО ЖУРИ

Членове: Доц. д-р Красимир Минкин, д.м.

Доц. д-р Асен Хаджиянев, д.м.

Доц. д-р Иво Кехайов, д.м.

Доц. д-р Константин Узунов, д.м.

Проф. д-р Тихомир Ефтимов, д.м.

Изказвам благодарност на Ръководството и целия екип на Клиниката по неврохирургия УМБАЛ Св. Иван Рилски за тяхното постоянно съдействие. Голяма благодарност към съпругата ми, без която осъществяването на този труд би било невъзможно. Изказвам специална благодарност на моят научен ръководител проф. Васил Каракостов д.м. за оказаната неоценима помощ и съвети, които ми помогнаха да реализирам този труд.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на.....2023г. отчаса в аудиторията на УМБАЛ „Св.Иван Рилски” ЕАД, бул. „Акад. Иван Гешов” №15, съобразно заповед на Ректора №.....отг.

Материалите по защитата на дисертацията, рецензиите и становищата са публикувани на интернет страницата на МУ-София

СЪДЪРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Съкращения | 6 |
| I. Въведение. Значение на проблема | 7 |
| II. Исторически преглед | 9 |
| III. Литературен обзор | 10 |
| 1. Безопасност на пациента | 10 |
| 2. Епидемиология и класификация на усложненията | 11 |
| 3. Неспецифични усложнения | 16 |
| 4. Специфични усложнения | 21 |
| 5. Усложнения в следствие на увреда на неврални структури | 24 |
| 6. Усложнения, свързани с увредата на кръвонсни съдове | 29 |
| 7. Усложнения, свързани с увреда на периферни нерви | 37 |
| 8. Късни постоперативни усложнения | 40 |
| 9. Усложнения, свързани с импланта | 43 |
| 10. Усложнения при и след вертебропластика и кифопластика | 48 |
| 11. Общи усложнения | 50 |
| 12. Ролята на информираното съгласие в спиналната хирургия | 51 |
| IV. Цел и задачи | 52 |
| V. Материали и методи | 54 |
| VI. Собствени резултати | 59 |
| I. Демографски данни | 59 |
| II. Заболявания, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб и при които е наблюдавано усложнение | 61 |

| | |
|--|-----------|
| III. Видове и брой настъпили усложнения, при операция на гръбначния стълб | 63 |
| IV. Видове и брой проведени операции на гръбначния стълб и свързаните с тях усложнения | 64 |
| V. Видове и брой настъпили усложнения, при операция на гръбначния стълб, разпределени по пол | 68 |
| VI. Видове и брой настъпили усложнения, при операция на гръбначния стълб, разпределени по възрастови групи | 72 |
| VII. Видове и брой настъпили усложнения при операция на гръбначния стълб, в зависимост от времето на извършване на процедурата- по спешност или планово | 77 |
| VIII. Време на настъпване на усложнения след проведена операция на гръбначния стълб | 81 |
| IX. Придружаващи заболявания при пациентите, претърпяли операция на гръбначния стълб и връзка с възникналите усложнения | 82 |
| X. Проведена терапия по повод усложнения при операция на гръбначния стълб | 86 |
| XI. Резултати от проучването, проведено в клиниката по неврохирургия в Хелиос-Плауен, Германия върху удовлетвореността на пациентите по отношение на информираното съгласие в гръбначна хирургия | 90 |
| VII. Обсъждане | 93 |
| 1. Регистрация на усложненията, свързани с операция на гръбначния стълб и обсъждане в контекста на безопасността на пациента | 93 |
| 2. Диагностичният процес като причина за поставянето на грешна диагноза и възникването на усложнения | 96 |
| 3. Грешки в консервативната терапия | 97 |
| 4. Демографски данни | 98 |
| 5. Спектър на усложненията, наблюдавани при операция на гръбначния стълб | 99 |
| 5.1. Епидурален хематом | 100 |
| 5.2. Ликворея | 103 |
| 5.3. Ранева инфекция, дехисценция на раната, емпием, абсцес | 105 |
| 5.4. Разхлабване на поставения имплант | 111 |

| | |
|--|------------|
| 5.5. Неправилно позициониране на винтове | 113 |
| 5.6. Операция на грешно ниво | 116 |
| 5.7. Счупване на винт | 117 |
| 5.8. Изтичане на цимент | 118 |
| 5.9. Нараняване на периферни нерви | 120 |
| 5.10. Увреда на Плексус брахиалис | 123 |
| 5.11. Компресия на конус медуларис и кауда еквина | 124 |
| 5.12. Нараняване на вътрешни органи | 125 |
| 5.13. Следоперативен спондилодисцит | 127 |
| 6. Време на настъпване на усложнения след проведена операция на гръбначния стълб | 129 |
| 7. Удовлетвореност на пациентите при изразяване на информирано съгласие в гръбначната хирургия | 130 |
| 8. Усложненията в спиналната хирургия в контекста на безопасността на пациента | 132 |
| VIII. Изводи от поставените задачи | 134 |
| IX. Приноси | 135 |
| X. Заключение | 136 |
| Приложение 1: Клинични случаи | 137 |
| Приложение 2: Информирано съгласие и анкетна карта | 143 |
| Приложение 3: Публикации и научни доклади | 155 |
| Библиография | 156 |

СЪКРАЩЕНИЯ

БП- безопасност на пациента

ЕС- Европейски съюз

КТ- компютърна томография

СЗО- световна здравна организация

ЯМР- ядрено магнитно-резонансна томография

OLIF- oblique lumbar interbody fusion

PLIF- posterior lumbar interbody fusion

TLIF- transforaminal lumbar interbody fusion

VAC- vacuum assisted closure

I. Въведение. Значение на проблема.

Заболяванията на гръбначния стълб са основна причина за временна нетрудоспособност в редица страни по света. Разходите по тяхното лечение бележат драстичен прираст с всяка изминала година. Според официалната статистика на германското сдружение на здравните каси за 2018 година за лечение и рехабилитация на заболявания на гръбначния стълб са изразходвани 25 милиарда евро. В провинция Саксония, Германия, с население 4 137 051 млн. души, по данни на министерство на здравеопазването болничните за отсъствие от работа от 3 до 5 дни, издавани с диагноза лумбална болка, лумбоишалгия, цервикобрахиалгия заемат второ място след тези за грип. В днешно време заболяванията на гръбначния стълб са пряко отговорни за временна или постоянна инвалидност, която сама по себе си е огромен здравен и социален проблем. В САЩ за периода между 1997 и 2005 разходите свързани с лечението на спинални заболявания са нарастнали с 65 % и са достигнали 80 милиарда долара годишно [26].

В Германия между 2007 и 2011 година броят на дорзалните спондилодези се е увеличавал приблизително с 6000 всяка следваща година [282]. Поради увеличаването броя на лумбалните стабилизиращи операции значително се покачват както разходите така и усложненията, свързани с проведената операция. Според авторите на първо място са инфекциозните усложнения, последвани от проблеми с имплантите, неврологичен дефицит, кръвоизливи, вторични фрактури. Непрекъснато нарастващият брой оперативни интервенции и съответно усложнения потвърждават по категоричен начин значимостта на проблема и необходимостта от неговото задълбочено изследване. Добрите функционални и клинични резултати от хирургичното лечение на тежки гръбначни заболявания, съчетани с желанието за запазване на мобилността на пациента, означават, че се очаква в бъдеще продължителното повишаване на броя операции. Следователно управлението на усложненията в контекста на гръбначната хирургия придобива все по-важна роля.

Напредакът на образната диагностика, нейната достъпност, както и развитието на имплантологията са причина гръбначната патология да е неразделна част от ежедневието на неврохирурга. По-доброто познаване на усложненията в спиналната хирургия, тяхното лечение и превенция са от изключително значение за ефективната

работа на всяка клиника или отделение по спинална хирургия. От това следва и важен отзвук за по-доброто и рационално обществено здравеопазване.

Усложненията в спиналната хирургия са свързани тясно с безопасността (БП) на пациента. БП е глобално предизвикателство, съществуващо от древността и с нарастващо значение за съвременното здравеопазване, където рискът от появата на усложнения се увеличава, успоредно с развитието на иновациите и техническите достижения. Усложненията в хода на лечебния процес могат да доведат до вреда за пациента. СЗО определя БП като „намаляване на риска за пациента от ненужна вреда или от потенциална вреда, свързана с процеса на оказване на здравната услуга” [304].

БП е рамка на организирани дейности, която създава процеси, процедури, поведения, технологии и среди в здравеопазването, които последователно и устойчиво: намаляват рисковете, намаляват появата на предотвратима вреда, правят появата на усложнение по-малко вероятно и намаляват неговото въздействие, когато то се случи.

Броят на операциите, извършени на гръбначния стълб при възрастни нараства поради застаряването на населението и по-дългата продължителност на живота. Процентът на медицински и хирургични усложнения остава значим, а последиците от неврологични усложнения като например нараняване на гръбначния мозък и появата на двигателен дефицит могат да бъдат особено тежки за пациентите.

Няколко независими фактора потенциално влияят на вероятността за появата на усложнения - приложеният хирургичен подход, характеристиките на пациента, статус на ревизионна хирургия. Усложненията след операция на гръбначния стълб са предизвикателство, тъй като трябва да се диагностицират, лекуват и регистрират своевременно.

Настоящата работа предоставя встъпителен преглед на важните усложнения, настъпили при оперативното лечение на гръбначни заболявания, рисковите фактори за появата им и прави опит за оценка на тяхната регистрация. Настоящото проучване би допринесло за подобряване безопасността на болните с гръбначна патология в хода на тяхното лечение. Системният подход, анализът на наличните данни, както и целенасочените мерки за постигане на една по-безопасна среда следва да са приоритет в усилията за гарантиране на по-добро качество на грижите за тези пациенти.

II. Исторически преглед

Вникването в историческия принос в хирургията на гръбначния стълб, дава контекст за разбиране на монументалните постижения в съвременната техника, технологии и клиничен успех в гръбначната хирургия. Първите признаци за интерес на човечеството към заболяванията на гръбначния стълб и тяхното лечение датират още от древността. Това се доказва в писмени артефакти на египетски, гръцки и арабски лечители 1500 години преди Христа. С висока вероятност първите описания на гръбначна болка се срещат при Хипократ (460-370 пр. Хр.), по-късно при Гален (2-ро столетие сл. Хр.). Първото оперативно лечение на травма на гръбначния стълб бива предложено през седми век от Paulos von Aigina. Percivall Pott (1713-1788) провежда една от първите гръбначни операции при болен от туберкулоза. Тогава инфекциозните усложнения са изключително чести и с висока смъртност. Работата на Lister (1882-1912) помага за превенцията на последните и тяхното намаляване. Голям брой оперативни техники са описани от Mak-Evan (1848-1924) и Menard (1895- 1934). По същото време биват извършени и биомеханичните проучвания на Weber (1827), Rauber (1876). Основна роля в лечението на гръбначната патология се отдава на въвеждането на рентгена от W.Röntgen (1845-1923), като в началото са били правени само предно-задни снимки. През 1925 година Deivis прави за първи път латерална проекция. През 1932 г. Karpender прилата преден достъп до прешленото тяло и неговата замяна с костен шпан, или т. нар. ALIF -anterior lumbar interbody fusion. В последствие техниката бива модифицирана от много автори. Идеята за PLIF- posterior lumbar interbody fusion, се споделя за първи път от през 1944 от Brigins et Miligan [282]. Едни от първите опити за стабилизираща операция са на King през 1948 година, който предлага прилагането на транспедикулярни винтове. Един от пионерите на спиналната хирургия Cloward използва 1948 техника на задна лумбална интервертебрална фузия- PLIF. Първата описана transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) техника е на Harms et Rolinger през 1982 година. В последствие се развиват и различни системи за дорзална стабилизация като например: Luque System, Scittish-Rite System (Ashman 1991), Moss-Miami System (Shufflebarger 1994). Повечето от тези системи са открити за лечение на сколиози, но показват и много добри резултати при лечението на дегенеративни заболявания. Работата на Stefe et al. 1988 доказва, че предната стабилизация съчетана с дорзална такава има значително по-голяма здравина. Това се отнася най-вече за аксиална ротация и дорзофлексия (Schopp.C, Eckart. W). През 1997 Mayer прилага

достъп латерално със замяна на междупрешлен диск или т. нар. oblique lumbar interbody fusion - OLIF [220].

В обобщение може да се посочи, че същественият напредък в развитието на хирургичната терапия при дегенеративни гръбначни заболявания е резултат от последните 30 години. Това със сигурност се дължи от една страна на намаляването на инфекциите, благодарение на по-добрите условия на работа и по-модерните антибиотичните терапии, а от друга страна и на оптимизацията на нови оперативни техники и на все по-добри импланти.

В България данни свидетелстват за това, че Хипократ е посещавал черноморското краибрежие- Несебър и може да се предположи, че там е правел хирургични операции- включително и на гръбначния стълб.

III Литературен обзор

1. Безопасност на пациента

Медико-социалната значимост на спиналните заболявания се определя от нарастващата им честота в света и от броя усложнения, свързани с тяхната операция. Те засягат често лицата в трудоспособна възраст, което може да доведе до инвалидизация, емоционална тежест, страдания и множество социални проблеми. Задълбоченото изучаване и анализа на всички аспекти на наблюдаваните усложнения, свързани със спиналната хирургия е необходимо условие за добре организирани и последователни дейности за контрол на заболяванията.

Безопасността на пациента е обобщаващ термин, които може да се отнесе към много категории на потенциална вреда за пациента - медицински грешки, лекарство-свързани проблеми, липса или недостатъчна комуникация и др. Съществуват редица дефиниции за БП, всяка според контекста на конкретното проучване. Според Institute of Medicine (IOM) БП е “превенция на причиняването на вреда за пациента” [9]. БП е нововъзникваща област в научните изследвания, където все още има различия в терминологията и системите за класификация, използвани за докладване, анализ и оценка на явленията и проблемите. Липсата на определен набор от международно приети концепции и термини ограничава извършването на сравнителен анализ на данните от различни проучвания. Нуждата от ясна терминология и точни критерии за

вреда и необходимостта от по-добра система на БП са довели до разработването на няколко проекта, чиято цел е утвърждаване на обща терминология в Европа, показатели и надеждни вътрешни и външни подходи за подобряване на безопасността в здравеопазването [97]. Въвежда се набор от дефиниции, които могат да се използват в процеса по идентифициране и анализиране на грешките. Създаден е Европейски речник по безопасност на пациента, предназначен за професионалисти, занимаващи се с управлението на риска и/или работещи в областта на БП, който улеснява комуникацията между специалисти от различните държави [6]. Определението на безопасност на пациента (patient safety) е: Текуща идентификация, анализ и управление на рисковете и инцидентите с цел по-сигурни грижи и минимизиране на вредата за пациентите. Безопасността произтича от взаимодействието на компонентите на системата. Подобряване на безопасността зависи от изучаване на това, как безопасността произтича от тези взаимодействия.

Изграждането на система за БП представлява истинско предизвикателство за всички партньори в здравеопазването. България е една от страните, в които доверието в медицинските специалисти е ниско (доверие в лекар по дентална медицина – 39% при 74% за ЕС, в лекар – 35% при 69% за ЕС, в друг медицински персонал – 33% при 68% за ЕС); 80% от българи считат, че могат да бъдат обект на медицинска грешка по време на техния болничен престой и така при тях да възникне усложнение в хода на лечението. Средният процент на пациентите с такова мнение в ЕС е 47% [299]. Тези резултати показват, че доверието в системата на здравеопазване у нас е ниско и това трябва да се преодолее чрез предприемане на съответни действия.

Като член на ЕС, България не може да стои встрани от инициативите по „изграждане на по-безопасно здравеопазване за всеки”, които протичат в други европейски страни. За да отговорим на европейските изисквания, е необходимо проблемът за БП да бъде част от цялостния процес на подобряване на качеството в българското здравеопазване.

2. Епидемиология и класификация

Усложнение, свързано с операцията гласи, че това е всяко събитие, което представлява отклонение в очаквания ход на оперативното лечение[83]. Особеностите на топографското положение на гръбначния стълб като орган на централната ос, пространствената му близост до важни съдове, нерви и органи, както и сложността на

интервенциите върху него увеличават потенциалните рискове от нежелани събития, свързани с оперативното лечение.

По-голямата част от операциите на гръбначния стълб са планови. Този факт още повече увеличава необходимостта от адекватна оценка на риска и ползата от планираната операция. Истинската честота на усложненията след операция на гръбначния стълб остава неясна. Това до голяма степен може се дължи и на несъответствия при дефинирането им [167], [232], [223]. По-голямата част от проведените до сега проучвания са ретроспективни и се основават на болнични регистри или национални бази данни. Пълнотата и точността им не винаги могат да бъдат установени [347]. Schmith et al. провежда един обширен проспективен анализ, в който оценява появата на постоперативни усложнения в гръбначната хирургия с честота между 10% и 96%. Авторите изчисляват 52% вероятност за поява на поне едно следоперативно усложнение и 70% за поява на поне една компликация две години след операцията [283]. Пациентите се проследяват за 2-годишен период от време в рамките на мултицентричното проучване. Най-често срещаните усложнения са свързани с импланти, влошаване на неворлогичния статус и възникване на инфекции. По-високи нива на усложнения се описват при пациенти в по-напреднала възраст, с наднормено тегло, множество съпътстващи заболявания, предишна фузия на гръбначния стълб и проведена остеотомия на 3 нива. При сравнителен анализ на различните видове достъпи авторите откриват най-ниска степен на усложнения при задните достъпи.

При сравнение на 80 публикации, проучващи усложненията при торакална и лумбална хирургия Nasser et al 2010 не намират значима корелация между предни и задни достъпи спрямо рискът от възникване на усложнения. Той се изчислява съответно на 18% и 19% [232]. Въпреки значителния напредък в системите за стабилизация все още се отчита не малък процент на компликации след прилагането им. Cecchinato et al. [49] съобщава за честота на следоперативни усложнения при динамични системи за стабилизация от 13% до 22%.

В своята монография: „Задна декомпресивна и стабилизираща хирургия при торакална и лумбална нестабилност” С. Калевски посочва при анализ на 485 пациента пери и постоперативни усложнения при 98 от тях (20,21%). Най-честото усложнение е интраоперативната лезия на дурата при 45 пациента (9,28%). Само при 6 пациента се е наложила реоперация при ликворна фистула или псевдоменигоцеле. На следващо

място авторът посочва инфекциите на оперативната рана при 7,86% от общия колектив оперирани. Те са най-чести при травмите, следвани от дегенеративните заболявания и неоплазиите. При три случая се е наложило отстраняване на стабилизацията до окончателно елиминиране на инфекцията. На трета позиция се нареждат клинично значимите неврологични усложнения. Най-чести са при малпозиция на педикуларен винт-1,65% и неадекватна декомпресия (грешно ниво, остатъчен дисков фрагмент, чуждо тяло) [359].

В своя дисертационен труд: „Сравнително проучване между дисковата артропластика и интервертебрална фузия при лечение на шийна дискова дегенеративна болест” при 242 пациенти Д. Фердинандов посочва следните следоперативни усложнения: дисфагия, която в 47,2% от случаите е преходна, а при 13,1% трайна; лецерация на дура при 4 пациента и при 1 пациент повърхностна инфекция на оперативната рана [362].

По отношение на класификацията на усложненията в спиналната хирургия няма консенсус, което води до затруднение в сравняването на резултатите от различните проучвания. В голям брой статии се говори за големи, средни, малки, без да се дефинира ясно тяхната тежест. Rampersaud et al. [264], [262] предлага цялостна, клинично значима и проста за прилагане класификация на усложненията, свързани с хирургията на гръбначния стълб, т.нар. SAVES- Spine Adverse Events Severity system. Методът за оценка е базиран на клиничния ефект от усложненията и влиянието им върху продължителността на болничния престой на пациентите.

| усложнение | клиничен ефект |
|------------|---|
| тип I | не изисква /изисква минимално лечение и има малък ефект [$<1-2$ дни] върху продължителността на престоя в болничното заведение |
| тип II | изисква лечение и / или увеличава [с 3–7 дни] болничния престой, но без да има дългосрочни последици за пациента |
| тип III | изисква лечение и / или увеличава [> 7 дни] болничния престой и има дългосрочни последици [> 6 месеца] за пациента) |
| тип IV | Смърт |

Табл.1. Класификация на усложненията по Rampersaud et al.

Dindo and Clavien предлагат друга класификация на усложненията, която първоначално е прилагана в общата хирургия и показва висока възпроизводимост. Тя се описва за първи път през 1992 г. и е актуализирана през 2004. Класификацията се основава на вида терапия, необходим за коригиране на усложнението и ги разделя в групи от I до V[65].

| усложнение | приложена терапия |
|-------------------------------|---|
| тип I | всяко отклонение от нормалния следоперативен ход, без необходимост от прилагане на фармакологично, хирургично или ендоскопско лечение, или на рентгенографски интервенции |
| тип II | всяко усложнение, изискващо фармакологично лечение, включително преливането на кръв или прилагането на парентерално хранене |
| тип III -IIIА -IIIВ | - усложнение, което изисква хирургическа, ендоскопска или рентгенографска намеса, без обща анестезия - усложнение, което изисква хирургическа, ендоскопска или рентгенографска намеса, под обща анестезия |
| тип IV - IVA -IVB | - животозастрашаващи усложнения, които изискват грижа в интензивно отделение, загуба на функция на един орган - животозастрашаващи усложнения, които изискват грижа в интензивно отделение, загуба на функция на повече органи |
| тип V | Смърт |

Табл. 2. Класификация на усложненията по Dindo and Clavien [65]

По-късно тази класификация бива адаптирана и прилагана и в други специалности като урология, нефрология, гастроентерология, в ортопедичната и гръбначната хирургия.

Willhuber et al. прилагат тази класификация, изследвайки колектив от 274 пациенти, претърпяли операция на гръбначния стълб. Общо 79 пациента (28,8%) са страдали от постоперативни усложнения. От тях 21 (26,7%) са били със степен I, 24 (30,3%) със степен II, 4 (5.7%) със степен IIIА и 29 (37.3%) -IIIВ. Няма описани случаи с IV и V

степен. Най-честото усложнение е било нетърпима следоперативна болка, последвана от дълбока инфекция на оперативната рана и анемия. Сложността и времето на операцията са били значително свързани с риска от развитие на усложнение. Средният брой продължителност на болничния престой при пациенти без и с усложнения са съответно 2,7 и 10,6 дни [335]. Според Park et al. [243] най-общо усложненията могат да се разделят на три групи, причинени от: 1) лошо позициониране на пациента, 2) приложената интраоперативна техника 3) недостатъчни следоперативни грижи. При интраоперативните усложнения най-често се отбелязва нежеланото разкъсване на дурата. Честотата ѝ варира в различни граници от 1 до 17 % [96]. Според автора броят на инцидентните дуротомии започва да се увеличава с напредването на техниките за инструментация. Като усложнения, причинени от приложената интраоперативна техника трябва да се отбележи прекомерната тракция на нервното коренче при големи дискови хернии или екстракция на костни фрагменти.

Saxler et al. 2005 установява при продължително проследяване на пациенти с интраоперативна дуротомия оплаквания от главоболие, болки в областта на оперативната рана. При реоперираните пациенти се наблюдава увеличена нетрудоспособност [281].

Въз основа на друга класификация, тази на Glassman et al. [119] усложненията биват разделяни на леки и тежки.

| усложнение | |
|------------|--|
| Тежко | -дълбока инфекция на постоперативната рана, която подлежи на ревизия (с увеличаване на възпалителните стойности, треска, сепсис или секреция от раната, зачервяване, подуване) -симптоматична нестабилност на винтовата пръчка - разхлабване на импланта -неизправност на материала |
| Леко | -дурален теч, нуждаещ се от ревизия -постоперативно кървене и хематом -появата на неврологична симптоматика |

Табл. 3. Класификация на усложненията по Glassman et al. [119]

Авторите изследват общо 138 пациенти- 46 с тежки усложнения, 46 с леки усложнения и 46 без усложнения. При пациентите с тежки усложнения се описва най-често дълбоко

възпаление на оперативната рана. Най-рядко усложнение е грешно поставяне, неизправност или повреда на импланта.

Разделянето на усложненията на тежки и леки се използва и от други автори. Daniels et al. проследяват общо 280 пациента за средно 2,9 години. В неговото изследване по-важна роля заема постоперативният период, през който най-често се наблюдават нежеланите събития, свързани с операцията [71]. При 209 пациента (74,6%) са наблюдавани поне 1 усложнение. Общият брой на усложненията е 529 (258 леки и 271 тежки). Двата вида усложнения се наблюдават в рамките на 3 месеца след проведената операция. Дегенерация на съседния сегмент най-често се среща до 3я месец и след 24тия. Отказът на имплантите се описва предимно между 12я и 24тия месец. Наднорменото тегло е ясно свързано с отказа на импланта. Авторският колектив допълва, че е важно да се познават периодите, през които може да възникнат следоперативни усложнения. По този начин се улеснява консултирането на пациентите, оптимизира се тяхното информирано съгласие и се подобряват следоперативните грижи и проследяване.

Представените данни се отнасят предимно за хирургията на спиналните деформитети при възрастни, които се част от групата на най-рисковите оперативни интервенции [71]. Оперативното лечение на фрактури също е асоциирано със значителен брой усложнения, макар и не в такива граници като деформитетите. Ghobrial et al. правят обобщен анализ на 14 проучвания, включващи 919 пациенти с торако-лумбални фрактури. Установяват, че честотата на периферни и постоперативните усложнения достига 33% [118].

3. Неспецифични усложнения

3.1. Инфекция на оперативната рана

Според определението на Международната класификация на болестите-10 инфекция на оперативната рана е когато микроорганизми навлизат в раната и се наблюдават характерните признаци на локално възпаление и/или клинични признаци и симптоми на инфекция [341]. Това включва повишена температура, спонтанна и палпаторна болка, еритем и/или едем на мястото на операцията, серозен или гноен ексудат. Скоростта на утаяване на еритроцитите (СУЕ) и С-реактивният протеин (CRP) са важни показатели при откриването и проследяването на инфекцията [165]. Инфекциите на оперативната рана в гръбначната хирургия могат да бъдат класифицирани според

дълбочината на развитието им като повърхностни и дълбоки. Повърхностните инфекции са ограничени до кожата и подкожата, без да се засягат подлежащите фасции. Дълбоките инфекции се простират под тораколумбалната фасция, *ligamentum nuchae*, предна коремна фасция или платизмата (в зависимост от мястото на операцията) [249].

Честотата на раневите инфекции в гръбначната хирургия е от 0,2% до 16,7% според различни автори [50], [239]. Появата на инфекция зависи от продължителността на обездвижване на пациента, общото му състояние и наличието на коморбидност (диабет, затлъстяване), видът на използвания оперативен достъп (медиален достъп), броят на вече проведените ревизии на засегнатото място и сложността на операцията. Видът на операцията е най-значимият фактор, който влияе върху честотата на възпаление на оперативната рана в гръбначната хирургия. Задният хирургичен достъп е свързан с по-висок риск от инфекция, отколкото предния [336], [114]. Според Lieber, който изследва появата на постоперативни инфекции, женският пол, наличието на инсулинозависим диабет, прилагането на предоперативна терапия с кортикостероиди повече от 10 дни, хематокрит <35 и дълго времетраене на операцията са основни рискови фактори за поява на инфекция [194].

По-голямата част от наблюдаваните инфекции на оперативната рана в гръбначната хирургия се появява в рамките на 30 дни след оперативната процедура. По-късното им развитие се наблюдава в случаите, при които е приложен имплант [239].

Постоперативният период, през който се отбелязват най-честите усложнения е изследван от Perkel et al. [253]. Авторите провеждат моноцентрично проучване, което обхваща 1179 пациенти (613 мъже или 52% и 566 жени или 48% от всички), претърпели операция на гръбначния стълб между 2010 и 2015 г. Болните се проследяват рутинно 3, 6, 12, 24 и 36 месеца след операцията. Наблюдението включва клиничен преглед и прилагане на образни изследвания. Общо 199 пациенти (16,9%) са претърпели ревизионна операция поради усложнение. Инфекцията на оперативната рана е най-често срещаната причина за ревизия (42,7%) и повечето инфекции са настъпили през първите 3 месеца след операцията.

Daniels et al. проследяват 280 пациента и потвърждават, че инфекцията на оперативната рана най-често се развива през първите три месеца [71].

3.2. Епидурален абсцес

Спиналният епидурален абсцес, свързан с операция на гръбначния стълб е рядко, но потенциално много опасно инфекциозно усложнение на гръбначния стълб.

Смъртността е 5% до 16% според различните проучвания. Пациентите, които преживяват тази инфекция и се възстановяват напълно са по-малко от 50% [300]. През последните години се наблюдава нарастване на честотата на епидуралния абсцес, както и неприемливо дълги закъснения в поставянето на диагнозата му [25]. Възможни причини за увеличената му честота са продължителният отворен достъп във връзка с гръбначния инструментариум, застаряващото население и достъпната употреба на ЯМР [72]. Счита се, че приблизително 50% от пациентите първоначално се диагностицират погрешно [73]. Често срещаните причини, свързани с късната диагноза на епидуралния абсцес включват: провеждане на радиологично изследване на грешно ниво, където не се намира находка; идентифициране само на един от многото епидурални абсцеси; оценка на всички клинични находки като остеомиелит [291].

Спиналният епидурален абсцес е резултат от натрупване на гноен ексудат между гръбначно-мозъчната обвивка и костно-лигаментните структури на гръбначния стълб. Това състояние е описано за първи път от Morgagni през 1761 г. [102] и е ясно дефинирано от Bergamaschi през 1820 г. [78]. Barth извършва първата известна хирургическа интервенция за епидурален абсцес през 1901 г. и повечето от съобщените в началото случаи са с фатален край [28].

Епидуралният абсцес се проявява със силна болка в гърба (в 70–90% от случаите) и двигателна слабост. При клиничния преглед най-често се установява треска (60–70%) и неврологичен дефицит (71%; парестезии, двигателен дефицит, миелопатия) [316].

Спиналният епидурален абсцес е усложнение, което може да възникне както хематогенно, така и ятрогенно. Възможни причинители са епидуралните инжекции, слагането на перидурален катетър, инфилтрацията на фасетни стави, както и потенциално всички оперативни манипулации в гръбначната хирургия. В повечето случаи се касае за стафилококова бактериална инфекция, а стафилококус ауреус е най-често изолираният патоген [285]. Бактериите могат да навлезат в епидуралното пространство по няколко начина - чрез хематогенно разпространение (при половината от случаите), чрез разпространение пер континуитатум (при една трета от случаите) и без идентифициран източник [72]. Основната причина за увреждане на гръбначния мозък е неизвестна. Водещите теории включват исхемия, в резултат от директната компресия или нарушаване на съдовото снабдяване от септичен тромбофлебит [72].

Клиничното подобрене след оперативна декомпресия и различни проучвания подкрепят модела на директната компресия, докато други показват, че комбинацията от директна компресия и септичен тромбофлебит е синергична [248].

След като бъде поставена клинично и радиологично диагнозата епидурален абсцес, лечението до голяма степен се основава на наличието или отсъствието на остър или прогресиращ неврологичен дефицит [285]. В проучване от 2005 г. са докладвани 52 случая на медикаментозно лечение на епидурален абсцес, свързан с операция на гръбначния стълб. Всички пациенти са били без неврологичен дефицит, като трима от тях са насочени към операция, след като неврологичната им функция е намалела. Тази публикация показва, че медикаментозното лечение е разумно при пациенти без неврологична симптоматика, но изисква внимателно наблюдение и спешна хирургична декомпресия, когато настъпят неврологични промени [280]. Хирургичната декомпресия трябва да се проведе навреме, за да се намали риска от двигателна дисфункция, парализа и смърт [157]. Традиционно ламинектомията с евакуацията на абсцеса е стандартният метод за декомпресия. Напоследък ламинектомията бива допълвана със стабилизация [2]. Самостоятелното прилагане на ламинектомия, както и ламинектомията с фузия, ефективно лекуват епидуралния абсцес, но добавянето на фузия е свързано със значително по-често преливане на кръв и повторни реоперции. Chaker et al. описват, че стабилизацията почти удвоява рисковете за повторна операция в краткосрочен план [51]. Според проучването на Du et al. смъртността от епидурален абсцес до 30 дни след операция е 3,7% и по-голямата част от смъртните случаи настъпват в рамките на първите 2 седмици. Независими рискови фактори за това са по-напредналата възраст, диабет, хипертония, съпътстващи респираторни или бъбречни заболявания, метастази и тромбоцитопения [87].

3.3. Кървене и постоперативен хематом

Кървенето може да бъде интраоперативно или постоперативно. Възникналото по време на операцията силно кървене, трябва непременно да бъде спряно преди завършването ѝ. Епидуралните кръвоизливи имат особено важно значение. Перидуралният венозен комплекс може да бъде лесно наранен по време на декомпресия на спиналния канал или интраспинално препариране. Този венозен комплекс няма клапи (Batson-Venen-Plexus) и по този начин е свързан чрез Plexus venosus vertebralis externum с абдоминалната съдова система. В случай че източникът на кървене не бъде спрян или

съществуват патологични отклонения в системата на съсирване, може да възникне постоперативен хематом, който да компримира дурата или нервните коренчета. Според локализацията му (в Myelon или Cauda equina) се появяват различни симптоми.

Клиничната проява е с болки или изолирани парези, тазово-резервоарни смущения, които понякога остават необратими.

Следоперативният епидурален хематом на гръбначния стълб се описва за първи път от Jackson през 1869 г. [149]. Sokolowski et al. [295] публикуват данни, че асимптомнен епидурален хематом, откриваем само чрез ЯМР се установява в 58% от случаите след лумбална декомпресивна хирургия. Появата на неврологични симптоми и нуждата от операция и евакуация се описват рядко, в около 0,02% до 4,6% от случаите. Това състояние се среща по-често след гръдна ламинектомия особено при наличие на кифоза [13], [18], [384].

Макар и рядко усложнение, постоперативният епидурален хематом може да доведе до парализа на долните крайници и влошаване качеството на живот на пациентите, поради което неговото ранно откриване и лечение е от съществено значение [13]. При съмнение за компресия на нервната структура поради събиране на следоперативен ексудат или образуване на хематом, е необходимо следоперативно да се направи ядрено-магнитен резонанс или компютърна томография [24]. Идентифицирането на рисковите фактори за възникване на постоеперативен епидурален хематом може да помогне на хирурзите да направят ранна диагноза и да предоставят навременни лечения за това сериозно усложнение. Различни публикации описват множество рискови фактори, като: хипертония, лош следоперативен дренаж, лумбална пункция, травма, бременност, употреба на нестероидни противовъзпалителни лекарства, адипозитас, консумация на алкохол, предишна гръбначна операция, процедури на много нива, възраст над 60-години, Rh-положителна кръвна група и предоперативна коагулопатия [348], [13], [108], [86]. Domenicucci et al. изследва 959 пациенти, на средна възраст 47 години [86] и съобщават за висока честота на следоперативния епидурален хематом във възрастовите групи между 20 и 30 години и между 60 и 70. В 42% от случаите причината за това усложнение не може да бъде посочена. Етиологията се свързва предимно с ятрогенни фактори (18% от случаите), като лумбална пункция. Важна роля играят и не ятрогенните фактори (29% от случаите) като генетична или метаболитна коагулопатия, травма и бременност. Етиологията се описва като многофакторна в 11,1% от случаите. Най-честите места за образуването на хематом са

на ниво С-6 и Th12. При 806 болни (84%) е установено умерено неврологично увреждане. Операции за освобождаване на хематома са извършени в 767 (80%) случая. Смъртността е по-честа при пациенти на възраст над 40 години, а полът остава без значение.

4. Специфични усложнения

4.1. Усложнения в резултат на некоректно позициониране на пациента по време на операцията

Позиционирането на пациента за операция на гръбначния стълб е от основно значение за определяне оптималните условия на работа и експозиция на оперативното поле. По време на операцията пациентите са поставени в позиции, които са близки до физиологичните. Въпреки че честотата на тези усложнения се описва като сравнително ниска, свързаните с тях последствия могат да променят живота на пациентите и техните семейства.

За намаляване честотата на това усложнение Я. Енчев предлага в своята публикация редовното прилагане и оптимизирането на чеклисти в неврохирургията [91].

Позициониране по корем, пациент в пронация

Най-често в гръбначната хирургия се прилага позиционирането по корем, което някои автори описват като позиция супермен [196]. Легналото положение по корем може да доведе до увеличаване на инотраабдоминалното налягане и така да увреди някои от вътрешните органи. Shuxun et al. изледва в публикуваната литература появата на този тип усложнения и установява честотата им сред 23% от оперираните. Пациентите, които имат адипозитас или лошо състояние на кожата, се описват като по-уязвими [196]. Други срещани усложнения, предизвикани от натиска по време на операцията са следоперативна увреда на очите, загуба на зрение и невропатия.

Следоперативна увреда на очите и загуба на зрение

За позиционирането на главата в областта на шийните прешлени отговорност носи както хирургът, така и анестезиологът. Интраоперативно позицията на главата трябва да се следи редовно от анестезиолога, за да може навреме различните усложнения да бъдат разпознати и ограничени. Нараняването на очите, в следствие на лошо или погрешно позициониране се простира от дразнене на конюнктивата до пълната загуба на зрение.

Причина за това са увреждането на ретината и съдовете, които я кръвоснабдяват, поради упражнения натиск [284]. Вероятността от постоперативна поява на така наречената PION=posterior ischaemic optic neuropathy се описва между 0,12- 0,28%. Рисковите фактори, които могат да доведат до това състояние са описани от Rupp-Monpetit [273]. Към тях се числят промени в съдовете, в следствие от хипертония, диабет, също и наличието на улцерация, колагеноза или друго заболяване на окото (нпр. галукома).

Въздушни емболии и дразнене на Plexus brachialis

Венозният плексус в паравертебралната област на шията и в перидуралното пространство улеснява образуването на въздушни емболии. Поради това някои хирурзи предпочитат при операции в дорзалната шийна област пациентът да е в седнала позиция. При операции в кранио-цервикалната област се прилага специална техника за позициониране на пациента, при която рамената се придърпват. При по-дълги операции тази позиция може да доведе до увреждане на Plexus brachialis с поседващо отслабване на чувствителността и двигателните функции на крайниците [195]. Данните относно честотата на увреждане на нервите, свързани с интраоперативната позиция на пациента са само приблизителни. Повечето от възникналите увреждания дори не са документирани в досието на пациента. В по-стари ретроспективни изследвания увреда на Plexus brachialis поради лошо позициониране на пациента се описва с честота под 0,5% [104].

Фрактура на ребрата при остеопороза

При пациенти с напреднала остеопороза е възможно позиционирането, нпр. по корем, да доведе до недислоцирана фрактура на ребрата. Затова в случай, че постоперативно възрастни пациенти се оплакват от болки в торакалната област или дори от затруднено дишане, трябва да се направи рентгеново изследване на гръдния кош.

Странично позициониране

Странично позициониране се прилага по-рядко, отколкото това по корем, обикновено при вентрално-торалакни или лумбални достъпи. Сегментите L1/2 могат често да се достигнат каудално, без да се налага отварянето на диафрагмата. Така лумбалните прешлени, включително L4/5 се представят латерално. Важна е добрата релаксация на Musculus psoas major, за да не бъде той или нервите на Plexus lumbalis et lumbosacralis

увредени. Върху контралатералната страна увеличеният натиск е основният механизъм на увреждане на периферните нерви от брахиалния плексус. Той бива притиснат между гръдния кош и главата на раменната кост [163].

Позиция по гръб

Позицията по гръб се прилага при достъпи към цервикалния гръбначен стълб, цервикоторалакния преходен отдел до Т-3, или при вентрални достъпи към лумбалния или лумбосакралния отдел. Важно е екстензията на ръцете, нужна за доброто позициониране на долния цервикален отдел при рентгенова снимка, да се извърши внимателно. В противен случай се стига до увреждане на нервния плексус [196].

4.2. Усложнения, в следствие хирургия на грешното ниво

Поради уникалната анатомия на гръбначния стълб, само хирургията в тази област може да бъде свързана с операция на неправилно ниво. Погрешно оперираното ниво или страна засяга както пациента, така и хирурга и също така е от особен медицински интерес.

Терминът „хирургия на грешното място“ - ‘wrong-site surgery’ е разработен като концепция, обхващаща действия като опериране на грешен орган, крайник или грешно ниво на гръбначния стълб, но при правилния пациент [339]. Погрешно ниво означава, че се касае за такова, различно от засегнатото и нуждаещо се от операция ниво. За грешна операция се говори, когато неподходяща процедура се извърши на правилното място или ниво [80]. Ретроспективно проучване на група застрахователи в САЩ описва, че за десетгодишен период 84% от случаите, включващи гръбначна хирургия на неправилното ниво са получили парично обезщетение. За разлика от това, в следствие от всички останали видове ортопедични операции, обезщетения са се извършили едва в 30% от случаите. 99% от случаите на ‘wrong-site surgery’ са завършили със съдебен спор. Въпреки че 54% от делата се уреждат извън съда, съществуват данни за обезщетения в размер от 62 000 до 1 500 000 долара [122].

Систематичен преглед на литературата, проведен от Devine et al. описва честотата на операции на погрешното ниво на гръбначния стълб от 0,09 до 4,5 на 10 000 операции [79]. Честотата на операции на гръбначния стълб, повредени на грешно ниво се изчислява почти девет пъти по-голяма от честотата на операции, проведени на неправилното място на ръката [226]. Две статии съобщават за разпространението на

хирургията на неправилно ниво, като провеждат проучване сред ортопеди и неврохирурзи. Mody et al. изпрацат 30-въпроса до всички членове (n = 3505) на Американската академия по неврохирургия. Отговорили са общо 415 хирурзи (12%) [226]. Установява се, че 207 (50%) от отговорилите са извършили поне веднъж една или повече операции на грешното ниво. По-голямата част от процедурите на неправилно ниво са извършени в лумбалната област (71%), последвана от цервикалната (21%) и гръдния регион (8%). Jhawa et al са изпратили въпросник до 194 неврохирурзи, от които 75% са отговорили [154]. Те съобщават за осем от общо 7344 пациенти, претърпяли гръбначни процедури, при които е проведена интервенция на грешно ниво. По-големият процент на погрешно оперирано ниво се описва при хирургия на лумбалния гръбначен стълб, отколкото на цервикалния. Kwaan et al [184] проучват протоколите на 2,8 милиона гръбначни и не-гръбначни операции, сред които 15 са били на неправилно ниво. Като цяло настоящата литература не дава ясна оценка на честотата на проведеното хирургично лечение, в следствие операция на неправилното ниво. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations прави опит да идентифицира потенциалните рискови фактори за объркване на нивото. Те включват операция, проведена по спешност, необичайни характеристики на пациента (болестно затлъстяване, физическа деформация или вродени вариации) и участието на множество хирурзи в една операция. Въпреки че напредналата възраст на хирурга се изчислява като свързана с избиране на грешното ниво, то годишният риск от това усложнение намалява значително, когато опитът на хирурга се увеличава с годините. Лумбална хирургия, при която патологията е над L5-S1 и пациентът е на възраст над 55 години, имат значителна връзка с експозиция на неправилното ниво. Други причини за проявата на това нежелано събитие включват неправилно предоперативно позициониране на пациента или неправилна подготовка на оперативното поле и неизползване на маркировка на мястото на операцията [158].

5. Усложнения, в следствие увреждането на неврални структури

5.1. Увреждане на дурата и ликворея

Неврални структури могат да бъдат наранени при отварянето на спиналния канал. В тораколумбалната и лумбалната част спиналният канал е изпълнен с дурален сак, който от своя страна съдържа неврофиламентите. Същите се оформят в нервни коренчета, които се състоят от антериорни моторни и постериорни сензорни части.

Дуралният сак е пълен с ликвор цереброспиналис, който се продуцира в мозъка и тече около неврофиламентите. Ако дуралният сак, който се състои от дура матер и арахноидеа, се нарани, тогава може да се стигне до изтичане на ликвор. В следствие на това ликворното налягане в, по принцип затворената система, спада. Това е често срещано усложнение в спиналната хирургия и се описва с честота от 0,5% до 18% [319] [176]. Описаните рисковите фактори са декомпресия при стеноза на гръбначния стълб, напреднала възраст, вкостен лигаментум флаум или вкостен постериорен лонгитудинален лигамент и по-висок индекс на телесна маса [11], [164]. Отчетената честота на нараняване на дурата е по-ниска при по-младите популации с най-високи показатели при тези, претърпяли ревизионна хирургия. При по-старите пациенти честотата е относително по-висока, като най-важните рискови фактори са възрастта, предшестваща ревизионна хирургия, вида на процедурата (нпр. при многостепенна декомпресия) и осификацията на връзките [181]. Iyer et al. изследват общо 564 пациенти, от които 10,8% са имали дура лек при операция на гръбначния стълб. Установява се, че тези пациенти са по-възрастни от тези, които не са имали дуралек (средно 61 години срещу 56) и са били подлагани на предишна операция на гръбначния стълб в миналото си. При засегнатите пациенти е установен по-висок наклон на таза и по-ниска лумбална лордоза, както и по-продължително оперативно време (424 срещу 375 минути при пациентите без усложнение). Като операции, свързани с по-голям риск от дуралек се считат: остеотомии и декомпресии [148].

Ретроспективното изследване на Калевски и колектив на 553 пациенти с различни видове задни и заднолатерални декомпресивни и реконструктивни операции в лумбалната област показва обща честота на инцидентните дуротомии от 12,66%. Най-голям е броят на ликворея в подгрупата с реоперации на гръбначния стълб, последвана от пациентите, претърпели гръбначно-мозъчна травма и от тези с дегенеративна гръбначна стеноза, тумори и херния на лумбален диск. Авторите потвърждават, че нараняването целостта на дурата трябва да се разглежда като сериозно усложнение с множество нежелани последици за пациентите [162]. Следоперативният период може да се усложни от изтичането на ликвор, свързано с главоболие, гадене, повръщане, болки в гърба, парализа на абдуциращия нерв, образуване на фистула, псевдоменингоцеле, инфекции на хирургичното място, менингит и в редки случаи хронични субдурални хематоми [305]. Това може да доведе до значителна финансова тежест върху системите на здравеопазване. В Съединените щати допълнителният

разход в следствие продължителна ликворея се оценява на около 4000 долара [259]. Размерът на дуралните разкъсвания варира от малки наранявания до лезии с дължина сантиметри. Съществуват противоречия относно най-добрия подход за лечение [218]. Реоперацията и зашиването с конци остават златен стандарт. В литературата обаче са описани операции с прилагане на фасциални или мастни пластики, различни марки фибриново лепило и алтернативни уплътнители. Някои автори препоръчват първично зашиване с конци, заедно с допълнително прилагане на аналози на фибрин, което намалява риска от персистиращ ликворен теч [238]. Лумбалните дренажи, разположени близо до дуротомията, могат да намалят хидростатичното налягане върху теча, което му позволява да се лекува с различен успех. Директното зашиване на дефекта с шев е свързано с по-нисък процент на усложнения, отколкото при затварянето с лепило или уплътнител. Въпреки това, подходът към лечението на ликворея обикновено се определя в съответствие с предпочитанията на хирурзите и малко от тях следват дефинирани протоколи [11]. Смята се, че следоперативният постелен режим намалява хидростатичното налягане, като по този начин се намалява течът на дура [164]. Макар и само в отделни случаи описани, поставяне на леглото на пациента в позиция Тренделенбург също води до намаляване на ликвореята [115]. Продължителността на препоръчителната почивка в леглото е противоречива. Въпреки че предлага теоретична полза, обездвижването в леглото може потенциално да увеличи риска от възникването на съпътстващи заболявания като дълбока венозна тромбоза и пневмония [261].

Едно систематично изследване на публикуваната до сега литература от 49 проучвания и общо над 3822 пациента с постоперативна ликворея, стига до заключението, че лекарят търси точни препоръки относно лечението на усложнението, но остава без ясно послание и линия на поведение [11].

5.2. Следоперативни усложнения, в следствие нараняване на нервното коренче

Интраспиналният натиск и компресия върху нервното коренче, намиращо се в рецесуса или в неврофорамена е честа причина за радикулярна симптоматика след операция на гръбначния стълб. Приблизително 2,0% от пациентите се оплакват от изостряне на познатата болката, остатъчна болка или дори двигателна дисфункция [237]. Причината за това може да бъде в прекомерното придърпване на коренчето интраоперативно, или във възникнал постоперативен хематом, който да упражнява натиск върху него [313]. Наличието на аномалии в анатомията на пациента също може да е причина за

възникване на следоперативни усложнения. Най-често вариации в анатомията се срещат в лумбалната част на гръбначния стълб, в областта на коренчето на Ц 1 (69%) и на Л5 (31%). В случай, че е наранена обвивката на нервното коренче, тя трябва да бъде защитена. Други ятрогенни щети върху радика са водят в повечето случаи до необратими последици. За да се запази кръвоснабдяването на нервното коренче трябва да се внимава с електрокоагулацията на лежащите в съседство кръвоносни съдове.

Спирането или контролирането на кървенето, особено от епидуралния венозен плексус е необходимо интраоперативно, за да се поддържа ясен поглед върху хирургичното поле и да се избегне появата на епидурален хематом. Следователно каутеризирането на съдове в близост до нервните корени е неизбежно. В хирургията на главата и шията се съобщава, че топлината, генерирана от биполярното прерязване на фасцията на стерноклеидомастоидния мускул, причинява термично и съответно неврологично увреждане на големия аурикуларен нерв [314]. В случай, че се стигне до ятрогенно нараняване на нервното коренче по време на препариране, в литературата се предлага прилагането на кортикостероид локално и системно.

5.3. Следоперативна пареза на Ц 5

Така наречената Ц 5 пареза е добре познато усложнение от операция на шийните прешлени. Клиничната картина е слабост на мускулите на горните крайници, със или без сензорни промени в моториката на ръката. Най-често се засяга нервът Ц 5, но се съобщава и за участието на други шийни нерви (Ц6, Ц7 или Ц8), увредени изолирано или комбинирано [145]. Следователно, някои хирурзи използват и израза „следоперативна пареза на горните крайници“ [132]. На базата на ретроспективни проучвания честотата на пареза на Ц5 в следствие на оперативна интервенция варира от 0,1% до 7,7% с обобщена честота от 3,0% [350]. Средното време за разпознаване на парализата на Ц5 след антериорна, декомпресивна фузия или след предна корпектомия се изчислява на 1,7 дни [98]. Появата на комбинация от някои анатомични параметри, като сагитално разширение на гръбначния канал по средната линия под 5,6 mm и диаметър на междупрешленния отвор под 1,4 mm, изглежда благоприятства появата на Ц5 пареза [203]. Антериорният достъп, избран както за ACDF, така и за заместване на гръбначно тяло, както и по-напредналата възраст на пациента също са идентифицирани като рискови фактори [43]. Ц5 парезата е принципно свързана с добра прогноза. Pennington et al. проследяват 77 пациенти на средна възраст 64 години за период от 17,7 месеца [252]. Средната следоперативна сила на Ц5 е била със степен 2,7 / 5, а

средното време до първия преглед с документирана двигателна пареза на Ц5 е 3,5 дни. Шестнадесет пациенти (21%) са имали двустранен дефицит, а 9 (12%) са имали новопоявила се слабост на бицепса; 36% от пациентите са претърпели Ц 4-5 фораминотомия на засегнатия корен, а 17% са имали радикуларна болка в дерматома на засегнатия корен. При анализ се установява, че оплакванията на пациентите за изтръпване и постоперативен дефицит са единствените предиктори за времето на възстановяване. Пациентите с постоперативна сила < 3/5 показват <50% шанс за пълно възстановяване.

5.4. Усложнения, свързани с нараняване на гръбначния мозък

Нараняването на гръбначния мозък е сериозно усложнение, свързано със значими социални последици и високи икономически разходи. То се описва в литературата с честота 12,1–57,8 случая на един милион оперирани пациенти [324]. Montalva-Iborra et al. изследват общо 265 пациенти с увреда на гръбначния стълб. При 48 от случаите причината е била ятрогенна (18,18%). Най-честото ниво на нараняване е било гръдното (48%). Основната етиология е било операция при дегенеративно заболяване на гръбначния стълб, при пациенти на възраст под 30 години, лекувани с интратекална химиотерапия [227]. Гръбначният мозък може да бъде увреден както ятрогенно чрез директна или индиректна манипулация, така и в следствие на травма. Уврежданията се простират от *Commotio spinalis* (спинален шок), *Contusio spinalis* до *Compressio spinalis*. *Commotio spinalis* се наблюдава при едем и е свързано с временна загуба на мускулаторните функции. Те се възвръщат в рамките на 48-72ч. При *contusio spinalis* се касае за тъпа лезия на гръбначния мозък без да е упражнена постоянна компресия. Чрез прилагането на ЯМР могат да се диагностицират голям диапазон постоперативни усложнения- от хематоми до хеморагични инфаркти на миеломните структури. *Compressio spinalis* описва продължителното въздействие на налягане, предизвикано от костни фрагменти, тъкани на диска, хематоми или чуждо тяло (нпр. нож, проектил от прострелна рана). Тази форма на нараняване е свързана с най-лоша прогноза и обикновено е необратима. Въпреки това трябва по възможност гръбначния мозък да се освободи, за да може, доколкото е възможно, да се възобнови кръвостнабдяването му [233]. Височината на лезията се определя според подлежащия интактен сегмент. При пълна парализа е налице липса на чувствителност, на моротните и сексуални функции, както и нефункциониране на мускулите в малкия таз. И други вегетативни функции могат да бъдат нарушени. При нараняване на висоина Ц1- Ц4 освен пълната

тетраплегия се стига и до напълно нарушаване на дихателните функции. При лезии на ниво Ц5- Ц7 има само остатъчни функции на мускулите на горните крайници, а дишането се осъществява само с диафрагмата. Нараняване на гръбначния мозък в торакалната област води до параплегия, а в лумбалната област до частична загуба на функциите на долните крайници. В сакралната област от С2 лезиите водят до нарушения на перианалните и урогениталните функции, без да има значителни промени в движението на долните крайници [297]. Острите увреждания на гръбначния мозък водят до вяла парализа, загуба на мускулните и собствените рефлексии, както и нарушаване на вегетативните функции, най-вече на пикочния мехур и ректума. Това състояние може да се задържи от дни до седмици, след което се появяват типичните знаци на централната парализа като спастика и засилени рефлексии. При лезии на нервите или при съмнение за такива трябва да се проведе внимателен клиничен преглед и при нужда да се повика невролог. Клиничната находка трябва да се контролира и документира всекидневно.

6. Усложнения, свързани с нараняването на кръвоносни съдове

Нараняването на съдове е необичайно, но не рядко усложнение в хирургията на гръбначния стълб. Честотата на това усложнение може да се намали чрез разбиране на механизмите на появата му.

Съдовите наранявания могат да се категоризират според всяка хирургична процедура, довела до възникването им:

6.1. Съдови наранявания при предна фиксация на фрактура на одонтоида

Предната винтова фиксация при одонтоидната фрактура има добро фузиониране и все повече се използва при пациенти с прясна фрактура, въпреки че е технически изисквателна процедура. Съдово нараняване в резултат на тази техника се описва много рядко. В литературата е съобщено за едно нараняване на интракраниалната вертебрална вена и за едно на цервикалната A. carotis interna. В първия случай се касае за винт, който по погрешка нарушава върха на одонтоидния процесус и е поставен приблизително 1 см над върха му. Това води до фатален субарахноидален кръвоизлив [70]. Във втория случай A.carotis е наранена от бормашина, което причинява катастрофално ѝ разкъсване [21].

6.2. Съдови наранявания при anteriорна цервикална хирургия

Предният достъп към шийния отдел на гръбначния стълб е описан за първи път през 50-те години от Cloward, Robinson и Smith [66], [292] и оттогава той се е превърнал в широко използвана техника за централна и фораминална декомпресия. Съдовото нараняване при предна субаксиална операция на шийните прешлени е рядко. Най-често засегнатият съд е *A. vertebralis* с честота от 0,3% до 0,5% [350]. Стандартната предна цервикална дискектомия и фузия е безопасна процедура и при нея нараняване на артерията е изключително рядко, като се съобщава за по-малко от 10 случая в литературата [175].

Едно ретроспективно кохортно проучване на 97 пациенти, подложени на 4- и 3-степенна anteriорна декомпресия и фузия, отчита значително по-висок риск от увреждане на гръбначните артерии при 4-степенно ACDF в сравнение с 3-степенно ACDF [74]. Като се има предвид огромния брой на извършени в световен мащаб такива операции, честотата на тези усложнения е много малка. Разкъсване на вертебралната артерия възникна по време на странично прилагане на каутер или сонда, по време на инструментариума или чрез пробиване на съда при декомпресия в областта на унковертебралната става [93].

След като се появи интраоперативно кървене, хемостазата обикновено се постига чрез компресия на точката на кървене и прилагане костен восък или фибрилиран колаген. Ако това не се приложи, то може да се появи рецидивиращо кървене, псевдоаневризма и артериовенозна фистула [198]. Няколко автори в началото на 1990 г. препоръчват директното зашиване на разкъсаната артерията с конци [254], което не винаги може да бъде технически осъществимо. По-ефективно се счита прилагането на ендоваскуларна техника, като стентирането е за предпочитане, тъй като с него може да се избегне риска от исхемични усложнения [146]. Рядко се описват случаи на нараняване на *A. carotis interna*, свързани с операция на предния шиен отдел на гръбначния стълб [351]. Тази артерия, която е ретрактирана странично по време на операцията, се намира в рамките на каротидната обвивка и е малко вероятно да бъде наранена от ретрактиращо острие. Продължителното екартиране, обаче е отговорно за тромбоза на артерията и в резултат на което за полусферичен инсулт. Друго усложнение, свързано с продължителна ретракция е разпъването на тиреоидните артерии. Възможно е образуването на псевдоаневризми, което да доведе до натиск върху дихателните пътища постоперативно. Описан е случай на хематом, в резултат на кръвоизлив на

горната щитовидна артерия, който е довел до подуване на шията и диспнея 16 дни след артериорна церебрална декомпресия и фузия на 2 нива [352].

6.3. Съдови наранявания при постериорна Ц1- Ц 2 артродеза

Техниката на фиксиране с атлантаксиален трансартикуларен винт има много предимства пред по-рано извършените процедури за фиксиране подламинарно и се приема като „златен стандарт“ за задна артродеза на Ц1–2. Нараняването на вертебралната артерия е едно от най-сериозните усложнения при тази техника. Чрез поставяне на трансартикуларен винт през Ц 2 pars interarticularis към фасетната част Ц 1-2 може артерията да се засегне поради близостта ѝ с костите и “сляпото” преминаване на винта през тези конструкции. Отделни автори съобщават, че честотата на травмиране на вертебралната артерия е 1,2% -13,1% при поставяне на винт за Ц 1-2 трансартикуларна стабилизация, 2,1% -5% при винтове на Ц 1 -Ц2 и много рядко при субаксиални винтове в маса латералис [207]. Рисковите фактори за ятрогенно съдово нараняване след Ц1/2 задна артродеза включват наличието на повредена или дефицитна атлантаксиална маса латералис, в следствие от дегенеративен процес като ревматоиден артрит. Като рисков фактор се счита и непълното редуциране на Ц1/2 сублуксацията преди поставянето на винт, което причинява аномална траектория на винта. Също така и неразпознаването на увеличена артерия вертебралис в остта на педикула и маса латералис, както и аномалии в анатомията на артерия каторис интерна и артерия вертебралис увеличават риска от нараняване на съда [7]. Предоперативната ангиография като СТ-А се използва, за да се определи ангио-архитектурата около Ц1/2 и така да се избегнат потенциални усложнение. Понастоящем провеждането на предоперативно съдово изображение не е стандарт в повечето клиници по неврохирургия. В литературата се описва, че десет процента от пациентите, които са претърпели съдова травма са имали аномално разположена гръбначна артерия, която е била незабелязана преди операцията [22]. Akinduro et al. докладва за появата на неврологичен дефицит при 16.7% от оперираните пациенти след ятрогенно съдово увреждане при Ц1/2, като при полувината той остава перманентен. Наблюдаваните дефицити варират от преходни исхемични атаки до хемипареза, ипсилатерална слабост и световъртеж [8].

6.4. Съдови наранявания при постериорни достъпи в цервикалния отдел

Съдово нараняване при операции на задната субаксиална шийна част на гръбначния стълб е много рядко. Няма докладвани големи съдови наранявания при ламинектомия или ламинопластика, включително и при Ц1 ламинектомия [205]. При последната вертебралната артерия е изложена на риск, ако експозицията преминава твърде латерално. Вертебрална артерио-венозна фистула се описва след постериорна цервикална фораминотомия, която е относително бенигна процедура [257]. Фистулата се лекува успешно със стентиране. Използването на винтове за задно фиксиране на субаксиалния шиен отдел на гръбначния стълб носи малък риск от нараняване на вертебралната артерия.

Фиксирането, постигнато с винтове в педикулите е биомеханично по-стабилно от това, постигнато с винтове в маса латералис. Първият метод обаче е технически по-взискателен и много хирурзи се въздържат да го прилагат. Абуми, един от пионерите в техниката на фиксиране на винт в шийните педикули, отчита 0,6% нараняване на артерия вертебралис сред общо 180 пациенти [4]. В литературата не се установява нараняване на вертебралната артерия след поставяне на винт в цервикалната маса латералис [323].

6.5. Съдови наранявания при антеролатерален достъп при торако-лумбални фрактури

Антеролатералният достъп към гръдно-лумбалната част на гръбнака все по-често се прилага за лечение на фрактури в гръдно-лумбалната част. Големите съдове, които могат да бъдат наранени при този подход са аортата и вена кава инфериор. V. azygos и hemiazygos, също и бъбречната артерия и вена могат да бъдат изложени на риск, съответно при лезия в гръдната и горната лумбална част. Както McAfee така и Delgado-López не съобщават за съдови наранявания при пациенти с фрактури в областта на тораколумбалния гръбначен стълб, оперирани с антеролатерален достъп [215], [75]. Интраоперативното увреждане на аортата е много рядко, особено когато се използва ляво-латерален достъп, при който аортата е под директно наблюдение. Тесен контакт с импланта, който може да възникне между антеролатерална повърхност и аортата по време на ляв страничен достъп, обаче, може да причини по-късното пробиване на аортата. Няколко случая са докладвани на по-късна аортна руптура след антеролатерален тораколумбален достъп [303]. Торакоскопски достъп до тораколумбалния гръбнак се препоръчва от ендоскопски гръбначни хирурзи. Честотата на съдовите наранявания, в резултат на тази техника може да бъде доста ниско, ако

процедурите се извършват от опитни хирурзи. Khoо et al. съобщава само за едно (0,3%) разкъсване на аортата от 371 пациенти с фрактури на тораколумбален гръбначен стълб лекувани торакоскопски [171]. Нараняването е настъпило при пациент, подложен на ревизионна операция и твърдите сраствания от белезите са били отговорни за нараняването. Разкъсването е било възстановено след преобразуване в отворена торакотомия.

6.6. Съдови наранявания при постериорен достъп към торакалния гръбначен стълб

Причината за съдово нараняване при операция на гръдния отдел, прилагайки постериорен достъп е свързано в повечето случаи с поставянето на винт в педикула. Поради по-малкия обем на педикулата това поставяне е технически по-предизвикателно, отколкото в лумбалната част на гръбначния стълб. Нараняване на аортата е описано и от неправилно разположен винт в гръден или горен лумбален педикул [222]. Неправилно разположените винтове не водят задължително до акутно разкъсване на аортата: няколко случая на псевдоаневризма са докладвани [289]. Трябва да се внимава не само при поставянето на винта, но и по време на отстраняването му. Vanichkachorn et al. докладват вентрално ретроперитонеална миграция на счупен винтов фрагмент в гръден педикул, който се отделя по време на отстраняване на винта и почти прониква в гръдната аорта [326].

6.7. Съдови наранявания при операция на сколиоза

Лигирането на сегменталните съдове е относително рутинна процедура при хирургията на сколиоза с антериорен достъп. Orchowski et al. съобщава за два случая с неврологичен дефицит след лигиране на Т10 до Л2 сегментални съдове от лявата страна за корекция на кифосколиоза [241]. Честотата на съдовите усложнения в тяхното проучване е 0.75%. И двамата пациенти са претърпяли предишна операция за корекция на кифоза и са развили параплегия след оперативната ревизия. Авторите предполагат, че предшестваща операция за корекция на кифоза и напреднала възраст може да са фактори за развитие на необратима исхемия след лигиране на сегменталните съдове. Противоречиво се дискутира, дали временна оклузия на сегментните артерии в комбинация с непрекъснатото мониториране на гръбначния мозък може прогнозираат исхемия на гръбначния мозък.

Синдромът на горната мезентериална артерия (SMA) е рядко усложнение след операция на сколиоза. Той се дължи на съдова компресия на третата част на дванадесетопръстника между A.mesenterica superior и коремната аорта. Съобщава се, че честотата му е от 0,13% до 4,7% [64]. Симптомите на синдрома на SMA обикновено се появяват 5-7 дни след оперативната намеса. Пациентите имат постоянно повтарящо се повръщане, подуване на корема и епигастрална чувствителност. Паралитичният илеус или електролитният дисбаланс често се развиват по-рано в следоперативния период и отзвучават спонтанно за 3-5 дни. Ранната диагностика и лечение са необходими, тъй като ако диагнозата се забави, смъртността се изчислява на 33%. Симптомите обикновено отзвучават сами и в повечето случаи консервативното лечение с интравенозно приложение на течности и поставяне на назогастрална сонда е достатъчно [138].

6.8. Съдови наранявания при антериорна лумбална фузия на прешлените тела (ALIF)

Техниката на антериорна лумбална фузия на прешлените (ALIF) се описва за първи път от Саренег през 1932 г., след като успешно я използва за лечение на пациент със спондилолистеза [47]. Оттогава процедурата придобива популярност благодарение на приложимостта си към различни дегенеративни състояния на лумбалния гръбначен стълб, както и към терапия на инфекции, неуспешно предишно стабилизиране, травма, тумор и отстраняване на неправилно поставени или мигрирали импланти. Въпреки че операцията обикновено е безопасна, мобилизацията на съдовете, необходима за адекватно излагане на дисковите пространства, носи значителни рискове. Рискът от съдови наранявания в съвременната литература варира от 1% до 24% [59], [113].

Инцидентността може да варира в зависимост от анатомичните данни на пациента, броя и нивото на лумбалния отдел на гръбначния стълб, който ще се стабилизира, и от хирургическия подход. Разкъсването на вена е най-често срещаният вид съдово нараняване. Лявата вена илиака комунис бива най-често засегната, последвана от долната куха вена и илиолумбална вена. Повечето венозни наранявания настъпват по време на ретрактиране на големите съдове. Други ситуации, свързани с венозно увреждане, включват дискотомия, поставяне на междинна присадка и отстраняване на щифта на Щайнман. Ръчно компресиране на мястото на кървене, последвано от шев на разкъсването е ефективна мярка и не се отразява неблагоприятно на резултата от операцията. Понякога може да се стигне до масивно кървене в количества по-големи от 5000 куб. Брау съобщава за случай на нараняване на вена кава, при което не е било

възможно директното ѝ зашиване и кръвенето е спряно чрез лигиране на долната куха вена. Пациентът е оцелял, но е останал с двустранен оток на долните крайници [39]. По-голямата част от докладваните съдови наранявания по време на ALIF са настъпили при операции на L4 - L5 междупрешлено пространство [58]. Причината за това се крие в анатомичното местоположение на това ниво и необходимата маневра за излагането му. При повечето хора аортата и кухата вена се раздвояват на или малко над пространството L4- L5. Следователно, за разлика от нивото L5 - S1, нивото L4 -L5 се доближава чрез ретракция на левия илиачен съд в крайната дясна част на пациента. Тази маневра поставя значително напрежение върху илиачната вена, освен ако илиолумбалните клони не се лигират и разделят преди ретракция. Неспазването на това често води до откъсване на тези клони и значително кървене.

Артериалните наранявания се появяват по-рядко от венозните. Най-често е нараняването на лявата илиачна артерия с честота от 0% до 0,9% [225]. Нараняването на аортата е по-рядко. Faciszewski, et al. съобщава само за един такъв слуай (0,08%) сред общо 1223 операции [99]. Коремната аорта и илиачната артерия са по-еластични и по-лесно подвижни от вените и така е по-малко вероятно да бъдат наранени чрез мобилизация и ретракция. Тромбоза на лявата артерия илиака комунис е рядка, но предтсвлява сериозно следоперативно усложнение на ALIF [209]. Продължително прибиране с ескартиране на артерия илиака комунис от дясната страна причинява стагнация на артериалния поток, водещ до артериална тромбоза на лява страна. Болка в левия долен крайник, както двигателни и сензорни дефицити са най-ранните симптоми, които често се бъркат с дразнене на нервния корен. Развиването на класически симптоми на исхемичния крайник, т.е. студен, посният крайник, може да се появят по-късно и това да доведе до забавяне поставянето на точната диганоза. Споменатите симптоми обикновено се развиват скоро след операцията, но има и описано забавена клинична картина на тромбоза 13 дни след операция [128]. Периодичното отпускане на края на екартиора по време на операция би довело до възстановяване на адекватен кръвен поток на илиачните артерии. Прилагането на пулсоксиметър на левия палец на крака по време на операцията може също да бъде ефективна мярка за ранно откриване на това усложнение.

Паралтичен илеус се описва окло 22% след проведена ALIF [172]. Следоперативна исхемия на червата поради увреждане на артерия мезентерика супериор при пациенти, подложени на ретроперитонеален ALIF, е свързана с експозиция на по-високи нива

(L1-L3) на предната лумбална част на гръбначния стълб. При поредица от 137 пациенти Woods et al. [340] съобщават за честота от 0,73%, а Tonpoury et al. [307] я наблюдават при 1 от 940 пациенти (0,11%). И в двете серии диагнозата е била поставена със закъснение.

6.9. Съдови наранявания при лумбална дискектомия

Интраоперативни наранявания на големите съдове могат да бъдат фатални и представляват най-тежкото усложнение при лумбална дискектомия. През 1958 г. проучване сред гръбначните хирурзи в САЩ, проведено от DeSaussure, открива 106 случая на съдово нараняване, свързано с лумбална дискектомия [77]. Интересното е, че честотата на тези усложнения не е намаляла значително през последните 50 години. Скорошни серии от случаи я описват между 0,039% и 0,14% [76]. Малко хирурзи споделят да имат личен опит с повече от един или два случая на съдови наранявания при лумбална дискектомия. Не е ясно до колко използването на оперативен микроскоп при хирургия на лумбален диск, т.е. микродискектомия, намалява риска от съдови наранявания.

6.10. Съдови наранявания при постериорна лумбална хирургия на гръбначния стълб

Ятрогенното увреждане на съдове, свързано със задната лумбална хирургия се описва с честота от около 0,01–0,05% и не е често срещан проблем [160], докато смъртността при подобно усложнение може да достигне до 10–65% [242]. Това е така, защото коремната аорта, долната куха вена, илиачните съдове и други големи съдове могат да бъдат наранени по време на операцията. Съдова травма може да се появи при постериорна фузия на долната лумбална част на гръбначния стълб, особено по време на лумбална дисектомия и поставяне на графт в тялото на прешлена. Не е ясно дали има разлика в честотата на съдови наранявания по време на отстраняване на диска между задната лумбална фузия на прешлените тела и трансфораминална лумбална междупрешлена фузия, която има по-странична и наклонена траектория от първата.

По време на преминаването през антериорния гръбначен лигамент, когато хирургическите инструменти навлезат в дисковото пространство може да се наранят съседната артерия и вена. Първият признак на съдово увреждане е кръвоизливът. Той може първо да бъде тампониран в ретроперитонеалното пространство и по-късно да се образуват артерио-венозна малформация и/или псевдоаневризма. Според van Zitteren et al. [325], съдовите разкъсвания са най-често съобщаваният вид нараняване, тъй като са

налице в повече от половината от случаите, последвани от артериовенозна фистула, псевдоаневризма и комбинации от двете. Симптомите, най-често свързани с разкъсвания, включват хипотония (84,4%), тахикардия (34,4%), активно кървене (43,8%), спад нивото на хемоглобина (25,0%), напрегнат корем (18,8%), течност в корема (6,3 %) или коремна болка (15,6%). AVF и псевдоаневризмата са били най-вече придружени от аускултатронни промени (40,7%), коремна болка (33,3%), течност в корема (14,8%) или признаци на сърдечна недостатъчност (14,8%).

Според литературата, рисковите фактори за нараняване на кръвоносен съд и във връзка с това възникване на интраоперативни и следоперативни усложнения са както следва:

(1) история за лумбална операция, което води до адхезия между ретроперитонеален съд и тялото на прешлена; (2) хронично дисково заболяване, което причинява дегенерация на анулус фиброзус и лигаментум лонгитудинале артериор; (3) неправилно използване на инструменти; (4) неправилно интраоперативно положение на пациента; (5) натиск върху корема в легнало положение, което скъсява разстоянието между ретроперитонеалния съд и тялото на прешлена; (6) пролиферативни остеофити на anteriорния надлъжен лигамент, които могат да пробият големи съдове; (7) дефект на предния надлъжен лигамент; (8) анамнеза за коремна лъчетерапия; (9) дискова херния към корема; и (10) анатомични вариации[37].

7. Постоперативни усложнения, свързани с нараняването на периферни нерви

7.1. Постоперативни усложнения, свързани с нараняването на периферни нерви в областта на шийните прешлени

При достъпа към вентралната част на шийния отдел на гръбначния стълб увредени могат да бъдат н.ларингеус и симпатикувият нервен сплит. В следствие нараняването на н.ларингеус рекурентно постоперативно се наблюдава инсуфициентност на гласа, а в някои тежки случаи може да се стигне до затруднение в дишането. При около 3% от пациентите това затруднение остава завинаги [308]. Дрезгавост се споменава в 51% от случаите и обяснение за това се намира в постоперативния едем на ларинкса [136].

Работата в екип със специалист по УНГ бива препоръчвана особено при планови ревизии или операции на туморни формации. Ако се установи, че вече е налично увреждане на гласовите връзки, тогава реоперцията трябва да се проведе от същата страна.

Шийният отдел на трункус симпатикуса преминава паравертебрално през T_{x1}, през процесус транзверзус до височината на Ц₂ и навлиза в соновата на черепа, където се присъединява към артериални съдове. Увреждането му може да доведе до появата на Хорнерова триада. Клиничният ѝ корелат е миозис, птозис и енофталмус [204]. Смята се, че симпатиковите нерви най-често се увреждат чрез продължителна ретракция на *musculus longus colli*, който се простира от предната туберкула на атласа до страничните гръбначни тела и напречните процеси между Ц₃ и Т₃. Симпатиковите нерви са особено уязвими при нараняване по време на операция на средно и долно шийно ниво, когато се намира в относително по-медиално положение спрямо мускула, или по време на антеролатерални цервикални достъпи, когато нервите се виждат директно. Появата на Хорнерова триада е рядко усложнение след предна цервикална дискектомия и фузия, с честота от около 0.1% до 0.3%. Много по-често се наблюдава след прилагане на антеролатерален достъп към шийните прешлени, приблизително при 15,7% и остава трайно при около 3,4%. Повечето случаи на постоперативен синдром на Хорнер се подобряват без лечение в рамките на 3 до 6 месеца [317].

7.2. Постоперативни усложнения, свързани с нараняването на периферни нерви в областта на гръдния отдел на гръбначния стълб

Нараняването на периферните интеркостални нерви се случва по време, както на торакоскопски операции, така и при отворени торакотомии. В повечето случаи нараняването се получава в следствие на упражняването на налягане по време на препариране на достъпа. Следоперативната терапия на това усложнение често е трудна и продължителна, тъй като възникналата болка е невропатна и се повлиява само от медикаменти, селективни нервни блокове, радиочестотни аблации или ексцизия на ганглия на дорзалното коренче [217]. В скорошно проучване на Strom et al., се съобщава за 100% честота на междуребrena невралгия при пациенти, подложени на преден достъп. От тях само 5% са имали симптоми с продължителност повече от три месеца. Съобщава се за 0% честота на персистираща междуребrena невралгия при пациенти, притърпяли само торакоскопия или постериорен достъп [302]. По време на големи неврохирургични операции като корпектомия или спондилектомия се препоръчва лигирането на нервните корени. Това води постоперативно до появата на анестезия в съответната област, без появата на функционален дефицит.

Симпатикувият нервен сплит рядко бива нараняван в торакалния отдел на гръбначния стълб. Едностранната загуба на излизащите от него нерви (N. splanchnicus major et minor) няма особени последствия, тъй като те се намират двустранно и така не се стига до функционален дефицит на плексус соларис. Ако се стигне до двустранна увреда на неврите, постоперативно може да се наблюдава хиперемия на долните крайници и увреда на съдомоториката. Съществува добра тенденция към регресия.

N. phrenicus, който е отговорен за движенията на диафрагмата може да бъде увреден при торако-лумбо-френикотомии. В следствие на това от страната да нараняването на нерва се наблюдава високо полужение на диафрагмата. Това води до леки органичения на виталния капацитет и кардиопулмоналните функции. В литературата на английски език има един описан случай на двустранно увреждане на диафрагмен нерв като усложнение след предна цервикална декомпресия и цервикална фузия [107].

7.3. Постоперативни усложнения, свързани с нараняването на периферни нерви в областта на лумбалния отдел на гръбначния стълб

От спиналните нерви L1-S4 в лумбалната област на гръбначния стълб се образува плексус лумбосакралис. Той се простира дорзално или по портежението на мускулулус псоас и след това преминава в периферните нерви като нервус ишиадикус и нервус феморалис. Препарирането на височина L3-L5 носи увеличен риск за увреждането на нервния сплит и неговите разклонения. Например при увреждане в областта на н.генито-феморалис и н.кутанеус феморис латералис постоперативно може да се наблюдава нарушена чувствителност.

При препариране, или ако по време на ретрактиция се упражни силно налягане, увредата на големи моторни нерви може да доведе до дългосрочна загуба на моторната им функция, която не винаги се възстановява напълно. Нервите на лумбосакралния сплит преминават през псоасните мускулни влакна и са изложени на риск от нараняване при достъп до гръбначния стълб чрез транспсоазен подход.

Следоперативните симптоми като изтръпване, болка и слабост са относително чести. Специфичността, както и честотата на тези симптоми варират от 0,7% до 62,7% сред публикуваните проучвания [187], [69]. В практиката се предлагат няколко интраоперативни електрофизиологични системи за невромониторинг за предотвратяване на нараняване на лумбосакралния сплит [294]. Според прилаганата операционна техника, в лумбалната област може да се нарани и симпатикувият

трактус, който е разположен паравертебрално, както и излизащите от него плексуси, най-вече плексус хипогастрикус. Последният е важен за нормалния еякулаторен рефлекс и увреждането му при мъжете води до ретроградна еякулация. Някои публикации описват нисък риск за появата на това усложнение, тъй като по-малко от 1% от мъжете изпитват ретроградна еякулация. Други автори съобщават за честота до 45% след лапароскопска трансперитонеална предна лумбална хирургия [293]. Нараняването при жените на плексус хипогастрикус супериор води до лубрикационни проблеми. Плексусът се формира превертебрално и следва хода на съдовете, най-вече на артериите, като точната му локализация може да варира. Като цяло се счита, че ретроперитонелните достъпи носят по-малък риск за появата на това следоперативно усложнение, отколкото интраперитонелните. В повечето случаи усложненията са обратими. Най-често нервният плексус се наранява при прерарирането на Л4-Л5 и на Л5-С1. За да се избегне тази компликация се препоръчва тъпо препариране, възможно най-малко използване на биполярна коагулация и прилагането на ретроперитонеален достъп, когато е възможно. Пациентът трябва предварително да е информиран за настъпването на такова усложнение [206].

8. Късни постоперативни усложнения

8.1. Дегенерация и болест на съседния сегмент

Броят на операциите на гръбначен синтез се увеличават ежегодно [182].

Дегенерацията на съседен сегмент е рентгенографска промяна в междупрешленните дискове, съседни на хирургично лекуваното гръбначно ниво, независимо от наличието на симптоми [137]. Болестта на съседния сегмент е симптоматичната дегенерация на съседен сегмент, причиняваща болка или изтръпване поради следоперативна гръбначна нестабилност или компресия на нервите на същото ниво [131]. Данните за честотата на появата ѝ варират и биват публикувани с честота от 5-77% [347].

Обширна публикация върху 56 проучвания съобщава за дисноанса между рентгеновите находки и действителните оплаквания на пациентите. Честотата на рентгенографски описана дегенерация на съседен сегмент варира от 8 до 100%, докато честотата на симптоматична дегенерация на съседен сегмент се описва много по-ниска - от 5,2 до 18,5% [245]. Само малък процент от симптоматичната дегенерация на съседен сегмент изисква повторна операция. Zhong и колектив установяват, че само 11,7% от пациентите със симптоматична дегенерация се нуждаят от повторна операция

в рамките на средно 28,6 месеца след инструментално сливане и съществуваща гръбначна стеноза [356]. Друго по-ново проучване отчита 66,8% честота на радиологично описана дегенерация в съседен сегмент след операция, като при 59,7% се отчита в краниалния сегмент и при 39,6% в каудалния. Само при 6,4% от пациентите е имало индикация за реоперация, поради наличието на радикуларна болка, силна болка в гърба или гръбначна нестабилност с болки и неврологичен дефицит [60]. Като особено рискови за развитието на тази компликация се смятат операции в близост или в преходни зони. Особено засегната е торако-лумбалната зона. От значение е и сагиталният профил. Той може да е нарушен след травма и фрактура, или при дегенеративна нестабилност, нпр. дегенеративна спондилолистеза. Гръбначната стабилизация необратимо променя нормалната биомеханика на гръбначния стълб и елиминира движението при слетия сегмент, причинявайки повишен механичен стрес в съседните сегменти [189].

При пациенти с дегенеративни заболявания, които не се претърпяли операция на гръбначния стълб също се наблюдава промяна и болест на съседния сегмент. Поради това е спорно до колко дегенерацията и болестта на съседния сегмент могат да се причислят напълно към късните следоперативни усложнения в гръбначната хирургия [81].

8.2. Псевдоартроза и разхлабване на винта

Фиксирането на винтовете в педикулите по време на стабилизация се използва широко за стабилизиране на гръдно-лумбалната част на гръбначния стълб при например подпомагане на костно сливане, корекция на деформация или фиксиране на фрактури на гръбначните прешлени. Фиксирането на винтовете на педикулите значително намалява обхвата на движение на стабилизирания гръбначен стълб и увеличава скоростта на фузия на гръбначните сегменти, подложени на артродеза [61].

Типично усложнение след оперативно поставяне на стабилизация, за което се съобщава в редица проучвания, е разхлабването на винтовете. Някои автори го определят като поява на пропускащ рентгеновите лъчи ръб > 1 mm около поне един винт, който се открива на рентгеновата снимка или в компютърната томография, със или без свързани симптоми. Други го определят като напълното измъкване на импланта, което е придружено от симптоми и изисква хирургическа ревизия [3], [275].

Въпреки това честотата на разхлабването (описано в литературата в рамките на 1% до 60%) и функционалната му прогноза остават неясни [110].

Когато разхлабването се дефинира като частично изтегляне на винта, честотата му е 9,6%. Като рискови фактори за появата му се считат локализация в гръдния кош, използването на пръчки CrCo (хром-кобалтов), остеопороза, PI / LL (импеданс на таза/ лумбална лордоза) и предоперативен фронтален дисбаланс. Когато разхлабването се дефинира като остеолиза с ръб > 1 mm около поне един винт, разпространението му е 40,4%. За рискови фактори се считат напредналата възраст, сколиоза като индикация за сливане, използването на пръчки CrCo, фузия на повече от 5 нива, липса на периферна артродеза, следоперативно закрепване, както и сакрума или илиума като инфериорно ниво на инструментариума [211]. Обширна публикация на Wu и екип [344] анализира общо 658 винта при 126 пациенти по време на $37,0 \pm 7,1$ месеца. От тях 31 винта (4,7%) при 25 пациенти (19,8%) се описват като разхлабени. Средната възраст на пациентите с разхлабване на винтовете се отчита като значително по-висока от тази без разхлабване. Пациентите със захарен диабет са имали по-висока степен на разхлабване на винтовете в сравнение с тези без диабет. От 25 пациенти с разхлабване, 22 случая (88%) са идентифицирани в рамките на 6,6 месеца след първичната операция; при 18 пациенти (72%) винтовете са били разхлабени в долната част на гръбначния стълб, докато 7 (28%) били в горната част на конструкцията. Всички 25 пациенти с са били асимптоматични.

Увеличеното напрежение върху повърхността на костта и /или винта, породено от неадекватна anteriорна опора също може да доведе до разхлабване. Съобщава се също, че наличието на остатъци от износване предизвиква риск от остеолиза и последващо разхлабване на винта [36]. Дълбока инфекция на импланта е свързана също с риск за появата на това усложнение. Разхлабването на винтовете може да се увеличи в остеопеничната или остеопорозната кост, която има значително по-ниска способност да издържи на натиск. Това е критична точка, тъй като гръбначните операции при пациенти с остеопения и остеопороза са все по-чести поради застаряването на населението [256].

Фузията на прешлените и лумбалната артродеза е свързана и с появата на псевдоартроза, едно дорбе познато ятрогенно усложнение. Честотата на псевдартроза след фузия на лумбален гръбнак варира от 5% до 35%, със значително по-висока

честота при тези, обхващащи 3 или повече нива [63]. Трудно е да се предскаже кога или дали дадена псевдартроза ще стане симптоматична за пациента.

Проучванията показват, че успешното лумбално сливане корелира с дългосрочно подобрени функционални резултати и намалена болка. Kornblum et al. [179] съобщават, че сред техните пациенти със симптоматична гръбначна стеноза и спондилолистеза, лекувани с двустранна постеролатерална артродеза, 86% от пациентите с твърда артродеза са имали „отличен“ или „добър“ дългосрочен клиничен резултат в сравнение с 56% от пациентите с псевдартроза. Остава неясно защо някои случаи на псевдартроза остават безсимптомни с отлични дългосрочни клинични резултати, докато други се нуждаят от лечение.

9. Усложнения, свързани с импланта

9.1. Шийен отдел

9.1.1 Остеосинтези в шийния отдел

а) Винтова стабилизация на денс аксис

Фрактурите на денса стандартно се стабилизират вентрално с помощта на един, или по-добре на два компресионни винта в аксиална посока. Това се прилага при недислоцирани или репонирани фрактури от тип II по Alonso. Успехът на този метод зависи основно от качеството на костта. В литературата се описва появата на псевдоартрози с честота 4,8%- 62,8% при тип II фрактури [52]. Поради това при пациенти с остеопороза се препоръчва комбинация с цемент [287].

Типични постоперативни усложнения са освен псевдоартроза и дислокация на винтовете.

б) Вентрална система с винт и платка

Вентралната спондилодеза на шийния отдел на гръбначния стълб е утвърден метод за лечение на нестабилности на шийните прешлени. Вентралните цервикални платки биват два вида - със или без заключване на винта. От своя страна, плаките със заключване се разделят на такива с фиксиран ъгъл на винта- ‚constrained‘ и с вариабилен ъгъл- ‚semiconstrained‘. Последните дават възможност за трансляция или ротация. Разликата се състои в това, че плаките с винтово заключване могат да предотвратят разхлабването на винтовете в меките цервикални тъкани. Плаките,

осигуряващи вариабилен ъгъл подпомагат последващото дислоциране, което да ограничи появата на псевдоартроза. В намерената литературата се посочва, че без прилагането на плака се наблюдава по-добър и по-бързо настъпващ синтез, но 10% повече ревизии. При използването на плака ревизиите са по-редки, само в 1,8% от случаите [224]. Използването на бикортикална фиксация на вентралната остеосинтеза е свързано с риск от ятрогенни увреждания на шийния гръбначен мозък, когато се проникне в кортикалното вещество на прешленното тяло. По тази причина са разработени монокортикални импланти. Ограничената възможност за поставяне на този винт може да доведе нараняване на гръбначните артерии или перфорация на интервертебралното дисково пространство [271].

9.1.2 Субксиален шиен отдел

За свързването на две нестабилни прешленни тела под C2 могат да бъдат поставени серклажи. Те преминават интраспинално и по този начин могат да прережат костта, което да доведе до псевдоартроза. Тази техника се прилага все по-рядко, за да се избегне появата на това следоперативно усложнение. Днес се предпочитат винтове, които се поставят в маса латералис на прешлена или в педикула. Винтове в маса латералис могат да се поставят чрез техниката на Magerl или Roy-Camille. Втората предлага хоризонтална позиция на винта. В този случай, постоперативните усложнения са сравнително редки. Разхлабване на винта се описва при 1,1% от случаите, нараняване на нервното коренче при 0,6% и перфорация на фасетната става при 0,2% [135]. Педикуларните винтове са биомеханично стабилни, но тяхното поставяне е свързано с образуването на голяма ранева повърхност, ако не се работи минимално инвазивно с прилагане на навигация. Усложненията, получени при тази операция са сравними с тези, свързани с винтовете в маса латералис. Перфорация на педикула се описва при 6,7% от пациентите, а дразнетите на коренчето при 0,2% [156]. Richter описва честота на перфорация на педикула в 8,6% от случаите, когато винтът е поставен конвенционално и в 3%, когато се прилага компютърна асистенция. Нито един от винтовете в перфориралите педикули не е бил ревизиран поради нестабилност или нараняване на съдови или нервни структури [268].

9.2. Торакален и лумбален отдел

9.2.1 Дорзално

В областта на торкалания и лумбалния отдел често се прилага педикулен винт за фиксиране. В сравнение с куки и серклажи, тази техника позволява по-голяма биомеханична стабилност и по-добра корекция на сагиталния и фронталния профил. Понякога поставянето на винтовете е грешно и неправилно и води до появата на следоперативни усложнения.

В някои нива, педикулът и основата на дъгата му може да се толкова малки, че при аплициране на винта, неговото отстояние спрямо невралните структури (дурален сак, миелон, кауда еквина, неврофиламенти) да бъде много ограничено. Така грешната позиция на винта може да има невроголични постоперативни усложнения, до степен на параплегия. Грешната позиция на винта вентрално може да доведе до нараняване на кръвоносни съдове или вътрешни органи. В проучването на Gonschorek, грешно поставяне на педикулни винтове се описва в 10% от оперираните болни [121]. Други автори съобщават честота на неправилно поставените винтовете в педикулите от 5 до 41% в лумбалния отдел на гръбначния стълб и от 3 до 55% в гръдния [116]. В проучване, обхващащо 102 пациента и 402 конвенционално поставени винта се описва 5% погрешно поставяне на винтовете в педикулите [12]. Степента на минимално нарушение на стената на педикулата е 2,8%. Двама от оперираните (2%) са имали радикуларна болка и неврологичен дефицит (съответно при инферомедиално и инферолатерално поставяне на винтовете на ниво L4 и L5), а 5 болни (4,9%) са се оплакали само от радикуларна болка. При последващия преглед, радикуларната болка е отшумяла при всички пациенти и те са възстановили напълно своята неврологична функция.

Доброто предоперативно планиране може да подсказва възможните следоперативни усложнения и да допринесе за избягването им. Честотата на погрешно поставяните винтове намалява, благодарение на прилагането на компютърно-томографска навигация. Съществуват вариации в честотата на погрешно поставените винтове, аплицирани без навигация (процентът на грешки е между 0% и 42%) [180] и при тези имплантирани с помощта на навигация (между 0% и 58%) [140]. Тези различия се дължат на нееднаквите дизайни на изследванията и разнородните методи, използвани за определяне точността на винтовете в педикулите. Допълнително се отбелязват разлики в резултатите при използването на Ц-рамо и О-рамо. Честотата на погрешно поставените винтове при конвенционалната флуороскопия с Ц-рамо е 1,5% -4%, докато при навигация с О-рамо тя е 9% [103].

При твърде краниална позиция на винтовете възможно е по-горе намиращият се диск да бъде наранен. При прекалено каудална позиция на винта в педикула, може да бъде наранено нервното коренче. Относно грешната медиална позиция в литературата се съобщава за изключително малък брой на неврологични усложнения след операцията.

9.2.2. Добавяне на цимент при недостатъчна стабилност

Добавянето на цимент през или към винтовете в педикулите чрез вертебро- и кифопластика биомеханично води до по-добро задържане на винта в костта, но може да причини клинични усложнения. Обикновено се използва цимент на основата на полиметилметакрилат, но се прилага и биокерамика, базирана на хидроксиапатит и калциев фосфат. При началното разработване на тази техника, първо е бил поставян циментът, а след това и винтът. В днешно време съществуват модерни системи с фенестрирани винтове. Това позволява *in situ* добавянето на цимента при вече поставен винт [33]. По литературни данни, честотата на клинично значима екстравазация на цимента е 2–4% [141]. Белодробна циментова емболия се среща в 4–8% от случаите, като смъртността е 1,3% [151]. Едно проспективно проучване по тази тема открива екстравазация на перивертебрален цимент при 94% от 98 пациенти (потвърдено от КТ) и клинично асимптомни белодробни циментови емболии в 4% (потвърдено с рентгенова снимка на гръдния кош) [230]. Малко проучвания изследват резултата от добавянето на цимент при коригиращи операции на гръбначни деформации при възрастни. През 2012 г. Quante и Halm публикуват проспективно проучване на 126 възрастни със сколиоза, от които 63 са лекувани със или без добавяне на цимент [260]. В групата, при която е добавен цимент е установена екстравазация в 22% от случаите. Честотата на сърдечно-белодробните усложнения е 17% и е по-висока, отколкото в контролната група без приложен цимент. Авторите виждат значително повече дегенерации на съседен сегмент и повече усложнения в групата с добавен цимент.

9.3. Счупване на педикулния винт и счупване на пръчка

Счупване на материала се наблюдава при маломерни или грешно поставени винтове, както и при липсваща биомеханична подпора на предния гръбначен стълб. Наличието на псеводартроза, кейдж интердиспозиция и заменено прешленно тяло също могат до доведат в дългосрочен план до умора на материала и счупване на педикулния винт или пръчка. Счупване на винта често се наблюдава в зоната с резба и в преходната му част към главата [170].

В ретроспективно проучване на Jutte et al. [161] върху гръбначни операции, при които са извършени лумбални или лумбосакрални стабилизации, се съобщава за 54% степен на усложненията. Фрактури на винтове се появяват в 12,4% от случаите. Съществува разлика в честотата на фрактурите на винта в зависимост от това дали сакрумът е включен в стабилизацията или не. Фрактури на винтове са открити при 12 от 75 пациенти (16%) със сакрални импланти, но само при 1 от 30 пациенти (3%) без включване на сакрума. Установява се по-честа поява на фрактури на винтовете при пациенти със спондилолистеза. Осем от 13-те болни с фрактури на винта са имали симптоматична спондилолистеза, при които не е направено допълнително вентрално сливане. При останалите 21 пациенти със симптоматична спондилолистеза, при които допълнително е направен PLIF не са открити фрактури на винта.

9.4. Усложнения, свързани с кейджове или изкуствени интервертебрални дискове

Кейджовете са кухи тела от титан или от полиетер етеркетон (PEEK), които обикновено се запълват с кост или костно замествително вещество. Те се прилагат в интервертебралното пространство при дегенеративни заболявания или като заместител на прешленното тяло при фрактури, тумори или възпалителни процеси. Кейджът се имплантира вентрално или дорзално. Той помага за възстановяване на височината на диска и фузията. Специфични усложнения са потъването, миграцията и дислокацията му [333].

Дислокацията на кейджа е рядко усложнение, което може да стесни неврофорамена и да доведе до директно компресиране на нервната тъкан. В тези случаи пациентите съобщават за следоперативно засилване на болката. Потъването на кейджа може да доведе до прогресивно намаляване височината на диска, което да повлияе anteriорната опора на гръбначния стълб. По този начин не се постига добра фузия и се получават лоши постоперативни резултати [244]. Потъване на кейджа се съобщава в 15,9% до 70% от случаите в зависимост от вида му, приложената оперативна техника, продължителността на проследяване и използвания образен метод. Значима причина за потъването е увеличаване натоварването на аксиалния натиск върху повърхността му, неговата форма и размер, положението му в дисковото пространство и отстраненото при операцията количество хрущял [244]. Променената позиция на кейджа води следоперативно до дразнения, компресии или увреждане на съседни кръвоносни съдове, органи или нервни структури.

Проучване на Yao и колектив описва общо потъване на кейджа в 34,1% случая, а потъване с повече от 3 mm е наблюдавано при 15,9% [349]. Kim et al. установяват, че степента на слягане на кейдж от РЕЕК е 32,8%. Нивото на поставяне на кейджа над L5 - S1 е определено като значителен рисков фактор [174]. Oh et al. намират слягане на кейджа над 1 mm в 59,0% от случаите, а слягане над 3 mm - при 15,8% [236].

10. Усложнения при и след вертебропластика и кифопластика

Вертебропластиката и кифопластиката са добре установени техники, които осигуряват значително облекчаване на болката и възстановяване на сагиталния баланс на прешлените на пациенти с болезнени фрактури и компресия на гръбначния стълб. Перкутанната вертебропластика е въведена за първи път в ежедневната клинична практика от Galibert и Deramond за лечение на агресивен хемангиом в шийния отдел на гръбначния стълб, докато няколко години по-късно Largas и Duquesnel предоставят първите индикации за тази нова техника. Повече от десетилетие по-късно се появява нейната първа вариация, наречена кифопластика, въведена в клиничната практика от Garfin, Reilley и Lieberman [112].

При вертебропластиката се извършва перкутанно инжектиране на вискозен полиметилметакрилат (PMMA) в тялото на засегнатия прешлен. Необходимо е определено налягане, за да се гарантира, че циментът запълва всички поръзности на фрактурата. При кифопластиката балон се вкарва перкутанно в счупеното гръбначно тяло и се надува, за да се създаде кухина. След това балонът се изпуска и отстранява и в кухината се инжектира PMMA. Възможните усложнения след прилагането на тези техники са разнообразни. Това могат да са рефрактури във вече стабилизирани прешленни тела, фрактури на съседни нива, продължителни болки, нараняване на меките тъкани по време на достъпа и излизане на цимент (под формата на течове и екстравазати) [277]. В своята монография В. Каракостов разделя усложненията на четири основни групи, според техните характеристики. Те са свързани с екстравертебрално изтичане на вертеброцимент, некоректна оперативна техника, хеморагия и инфекция [360].

Рискът от следоперативна инфекция след кифо и вертебропластика е много нисък и Abdelrahman et al. го описват при 0,46% от лекуваните пациенти [1].

Излизането на цимент е най-честото усложнение, описано в литературата с диапазон от 11–76% за вертебропластика и 4,8–39% за кифопластика [31]. Повечето от

пациетите остават безсимптоматични, но в някои случаи се развива радикулопатия или дори сериозна компресия на гръбначния мозък, което налага спешна хирургическа интервенция.

Taylor et al. [309] съобщава, че екстравазацията на цимент е значително по-висока при вертебропластика (40%), отколкото при кифопластика (8%). Hulme et al. [143] установяват сходни нива на екстравазация на цимент, (41%) за вертебропластика и (9%) за кифопластика. В по-актуално проучване на Semaan степента на екстравазация на цимента е 43,1% при вертебропластика и 30% при кифопластика, като така резултатите попадат в рамките на вече докладваните [288]. Инжектираният цимент може да изтече в различни анатомични структури и отделения като в предвертебралната мека тъкан- при 6–52,5% от случаите, гръбначния канал -до 37,5% от случаите, междупрешленния диск в 5–25% от случаите, превертебралните вени в 5–16,6 % от случаите и в епидуралните вени в 16,5% от случаите. Съобщава се и за изтичане на цимент във вена кава инфериор и в белите дробове. Честотата на белодробната емболия в следствие изтичане на цимент е 2-26%, според диагностичния метод, който се прилага постоперативно. Повечето пациенти остават асимптоматични [329]. Вторични съседни вертебрални фрактури се описват в 11,5% при вертебропластика и в 11,1% при кифопластика [15]. Trout et al. съобщават, че относителният риск от развитие на нова компресивна фрактура на ниво, съседно на нивото с вертебропластика е 4,62 пъти по-голям, отколкото на несъседно ниво [318]. Все още е противоречиво дали тези фрактури на съседно ниво след операцията са следствие от ригидност, причинена от прилагането на костен цимент или просто поради естественото развитие на остеопорозата. Movrin et al. откриват нисък риск за това усложнение, без да има разлика между процедурите [229]. Най-важните фактори, влияещи върху честотата на тези фрактури са степента на остеопороза и променената биомеханика в третираната област на гръбначния стълб поради резистентна кифоза. В метаанализ на публикувани доклади, Jason et al. установяват, че рискът от нова следоперативна компресивна фрактура е значително по-голям след вертебропластика, отколкото след кифопластика [88]. Това вероятно е свързано с повишения риск от екстравазация на цимент при вертебропластиката. Komemushi et al. определя единствената независима променлива, свързана с възникването на новите фрактури изтичането на цимент в междупрешленния диск [177]. Други променливи, включително възраст, пол, костна плътност, брой процедури, брой третиранни

прешлени, количество инжектиран цимент не се считат да повишават риска от нова компресиват фрактура.

В. Каракостов анализира серия от 994 случая, при които е приложена перкутанна вертебропластика и кифопластика с метилметакрилат за 10-годишен период от време. Общата честота на всички регистрирани клиничнозначими усложнения се изчислява на 3,9% (при 39 случая). Честотата е най-висока при пациенти с остеопоротични фрактури, следвани от тези с неоплазии. Вертебропластиката при пациенти с болезнени хемангиоми не е показала усложнения [361].

11. Общи усложнения

Тромбоза и емболия могат да възникнат както след обездвижване, така и след оперативни манипулации. След вентрални операции в лумбалната област често се наблюдава тромбоза на тазовите вени, което води до стазен едем на долните крайници. Рискът от тромбоза се повишава, когато е налице дълго предоперативно обездвижване. Поради тази причина трябва да се обърне особено внимание на добрата постоперативна мобилизация при тези пациенти. Честотата на тромбоемболии след операция на гръбначния стълб е между 0.3% to 31%, в зависимост от приложените методи на профилактика. Базирийки се на резултатите от 25 изследвания, Glotzbecker изчислява рискът от тромбоза след елективна операция на гръбначния стълб на 2,1% [120]. Ако се приложи адекватна профилактика на тромбоемболията, то тогава рискът от появата ѝ след планова операция е много малък. Пулмонални усложнения се наблюдават не рядко при операции в торакалния отдел на гръбначния стълб. Те биват предизвикани от директно или индиректно дразнене или нараняване на белия дроб. Пневмоторкас може да възникне и при операции с дорзален достъп. Симптоматично натрупване на ергус се отбелязва нпр. при костотрансверсектомии или спондилектомии [231]. Полиморбидните пациенти са застрашени от развиването на кардио-пулмонални усложнения дори и без директна оперативна намеса. Например в рамките на преоперативния период пациентите със сърдечна недостатъчност могат да развият кардиална декомпресия, а пациентите в увредено общо състояние - нозокомиална пневмония.

12. Ролята на информираното съгласие в спиналната хирургия

Днес в развитите страни по целия свят се приема, че правото на пациентите да вземат решения, свързани с тяхното здраве е свято и неприкосновено и това се гарантира от законовите разпоредби и етичните норми. Всички хирургични процедури изискват изразено информирано съгласие от пациента. Основен компонент на информираното съгласие е предоставянето на подходяща по обем и съдържание информация и разбирането ѝ от страна на пациента. На болния трябва подробно да се представят очакваните от лечението резултати, терапевтичните алтернативи и специфичните потенциални усложнения, свързани с интервенцията.

Информираното съгласие е не само задължително условие за предприемане на операцията, но и начин на контакт и взаимодействие между болния и лекаря, изграждащ доверие помежду им. То трябва да се разглежда не само като административна мярка, а като процес на последователно информиране на пациента от медицинския специалист и последващо получаване на съгласието му за провеждане на планираната операция. Много важно е болният да осъзнае сложността на хирургичната процедура [312]. Някои автори смятат, че ако информирането е непълно и пациентът не успее да разбере същността на оперативната интервенция, индикациите и възможните ѝ последствия, то това може да предизвика негативен ефект от лечението [67]. За да се предотврати страданието и объркването, лекарят трябва спокойно и подробно да информира пациента, имайки предвид неговите настоящи симптоми и да създаде у него усещането за контрол и сигурност. Няколко публикации съобщават, че усъвършенстването на процеса на информирано съгласие може да бъде ефективен подход за подобряване на резултатите от провежданата терапия [134]. Според Miller and Colloca [221], поднесена в положителни рамки, информацията за възможните усложнения може да бъде по-лесно разбрана и възприета.

В неврохирургията процесът на информирано съгласие в някои случаи може да бъде труден и незадоволителен. Ellamushi et al. показва, че пациентите се чувстват добре информирани за дадена процедура, но пропускат обясненията относно алтернативните терапии и рисковете от операцията [90]. Поради стресиращата предоперативна ситуация, повечето болни рядко си спомнят всички подробности от разговора с лекаря [178]. Понякога медицинският специалист не успява да обясни напълно разбираемо хирургичната интервенция и възможните следоперативни компликации [250]. Поради

това, съществено значение има дадената писмена информация, чрез която болният отново и на спокойствие да се запознае с планираната процедура и евентуалните усложнения. Адекватното му информиране е важно, за да се почувства той удовлетворен след операцията [265]. Хирурзите трябва да разберат, какво е значимо за техните пациенти. А болните имат нужда да разберат значечето на различните терапевтични възможности и свързаните с тях предимства и рискове, както и да оценят последиците от всяка процедура. За съжаление, не всички болници имат точно организиран и структуриран процес на информирано съгласие по отношение на неврохирургичните операции и в частност, гръбначната хирургия. Това състояние има неблагоприятен ефект, тъй като гръбначната хирургия е високорискова оперативна дейност с потенциал за тежки постоперативни усложнения и опасност от скъпи съдебни искове.

IV. Цел и задачи

Цел: Да се проучат следоперативните усложнения при операции на гръбначния стълб и да се направи комплексен анализ на факторите, свързани с тяхната поява – информираност, пол и възраст на болния, причина за провеждане на операцията и характер - планова или спешна, придружаващи заболявания и провеждано лечение, както и да се проучи степента и качеството на тяхната регистрация в контекста на БП при обективното сравнение между две групи пациенти – в Клиника по неврохирургия към УМБАЛ „Иван Рилски”София, България и в Клиника по неврохирургия на болница „Хелиос”-Плауен, Германия.

За постигането на тази цел си поставихме за изпълнение следните задачи:

1. Да се проучат болните, получили следоперативни усложнения при операции на гръбначния стълб по пол, възраст и причина за провеждане на операцията (вид заболяване и локализация на дефекта в различните зони на гръбначния стълб), както и да се сравни регистрацията им в двете групи болни – в Клиника по неврохирургия към УМБАЛ „Иван Рилски”София, България и в Клиника по неврохирургия на болница „Хелиос”-Плауен, Германия.
2. Да се изследват различните видове усложнения, настъпили при операции на гръбначния стълб и да се анализират според пола и възрастта на оперираните пациенти, според характера на операцията - планова или спешна, както и да се сравнят данните от двете групи болни – в Клиника по неврохирургия към УМБАЛ „Иван

Рилски”София, България и в Клиника по неврохирургия на болница „Хелиос”-Плауен, Германия.

3. Да се анализира значението като рискови фактори за настъпването на постоперативни усложнения на придружаващите заболявания и провежданото лечение по повод на състояния, различни от гръбначната патология, както и да се сравнят данните от двете групи болни – в Клиника по неврохирургия към УМБАЛ „Иван Рилски”София, България и в Клиника по неврохирургия на болница „Хелиос”-Плауен,Германия.

4. Да се проучи удовлетвореността на пациентите от масово прилаганата декларация за информирано съгласие (ДИС) при операция на дискова херния в Клиника по неврохирургия към УМБАЛ „Иван Рилски”София, България и в Клиника по неврохирургия на болница „Хелиос”-Плауен, Германия.

V. Материали и методи

Университетската клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски”, София е първоприемник на първото клинично неврохирургично лечебно заведение в България, основаното през 1952г. като Катедра с Клиника по неврохирургия в рамките на Медицинския факултет в Александровската болница. Клиниката разполага със 70 болнични легла, разпределени в три “Клинични Сектора”. За изследвания период от време 2017 и 2019 г. в нея са проведени общо 2457 операции в областта на гръбначния стълб. Пациентите, включени в изследването, при които се описва по едно усложнение са 94, от тях 48 жени и 46 мъже.

Многопрофилната болница Хелиос-Плауен се намира в град Плауен, провинция Саксония, Германия и обслужва както него, така и целият прилежащ район Фогтланд и Оберфранкен –Хоф с общо население около 350.000 жители. Клиниката по неврохирургия разполага с 40 болнични легла, две операционни зали и е част от базата за обучение към Медицинския университет в град Лайпциг. За изследвания период 2017-2019 година в нея са проведени общо 1521 операции в областта на гръбначния стълб. Пациентите, при които се описва по едно усложнение са 188- 96 жени и 92 мъже.

В това ретроспективно дескриптивно и аналитично епидемиологично изследване са включени всички пациенти от вътрешния регистър на университетската Клиника по неврохирургия Св.Иван Рилски в София, България и на Клиниката по неврохирургия в учебната база на университет Лайпциг в град Плауен, Германия. Изследват се регистрираните между 2017 и 2019 г. пациенти, сред които се описва усложнение при проведена операция в областта на гръбначния стълб.

Като критерии за включването на пациентите в проучването се прилагат

- 1) операция на гръбначния стълб с и без имплантиране на чужд материал (винтове, пръчки, кейдж и др.), проведена само в една от гореспоменатите две болници,
- 2) едно документирано усложнение при операция на гръбначния стълб,
- 3) ревизия в същата област, в която е проведена първичната гръбначна операция.

Критериите за изключване са

- 1) предхождаща операция на гръбначния стълб в друга болница, освен гореспоменатите,
- 2) диагнозата спондилодисцит или друга инфекция в областта на гръбначния стълб като причина за проведената операция

Събирането на данните за пациентите от България е осъществено чрез мануален преглед всички налични епикризи и оперативни протоколи, съхранявани в писмения архив на университетската болница ‚Св.Иван Рилски‘.

Данните за пациентите от клиниката в Плауен са взети от системата за цифрово документиране на пациенти SAP®. Това е стандартизирана софтуерна система, разработена от едноименната компания от Валдорф, Германия. С помощта на този софтуер дигитално се съхраняват персоналните данни на пациента, резултатите от изследванията му, епикризите и оперативните протоколи. Системата се прилага от 2011 и замества софтуера i-doit, в който са съхранявани данните за пациентите до 1999.

Получените данни са записани и запазени с помощта на Microsoft Office Excel 2003.

Данните за болните се попълват в специално разработена анектна карта (приложение 1.), която включва:

- 1) инициали на пациента
- 2) години
- 3) пол
- 4) Заболяване, причина за провеждането на оперативно лечение на гръбначния стълб.

Заболяванията са разпределени в 6 групи- стеноза, дискова херния, фрактура (поради травма или остеопороза), тумор, листеза. Само сред колектива от Германия се отбелязват болни, оперирани поради хронична болка и терта корд синдром. При същите не се отбелязва диагнозата дисцит като причина за операция на гръбначния стълб.

Заболяванията допълнително се разпределят според тяхната локализация в цервикалната, торакалната и лумбалната област. При пациентите от Германия допълнително се отбелязва и лумбосакралата област.

5) Видове и брой настъпили усложнения при операция на гръбначния стълб.

Като усложнение, свързано с операция на гръбначния стълб определяме появата на нежелано развитие или неочаквано труден ход на терапията. Като такива усложненията са вторични събития и са разпределени в отделни групи. За по-доброто им описание те се разделят на общи и специфични. В групата на общите усложнения и в двете изследвани болници влизат тромбоза, пулмонални усложнения, хипертонична криза. Всички те са обединени в една група „обща усложнения“. Останалите документирани специфични събития са- разхлабване на системата, хематом, ликворея, абсцес, инфекция на раната, рекурентен пареза, изтичане на цемент, поставяне на грешен винт, постоперативен дисцит, увреда на Плексус брахиалис, операция на грешното ниво, увреда на хранопровода. Допълнително сред пациентите от България се описват още две групи с усложнения- емпием и пареза. Сред немските пациенти се описва допълнително счупването на имплантиран винт, което сред българския колектив не се отбелязва.

6) Видове и брой проведени операции на гръбначния стълб, довели до появата на усложнения.

Операциите са разпределени в подгрупи, спрямо спецификата и рутинното им провеждане в отделните клиники. Те не са напълно идентични при двата изследвани колектива. В университетската клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България се разглеждат 10 вида проведени операции- декомпресия, декомпресия със стабилизация на един сегмент, декомпресия със стабилизация на повече от един сегмент, секвестеректомия, ACDF на един сегмент, ACDF повече от един сегмент, ригидна стабилизация, вертебропластика, отстраняване на тумор, корпектомия. В клиниката по неврохирургия в Хелиос-Плауен, Германия се документират 11 вида проведени операции- декомпресия, секвестеректомия, ACDF един сегмент, ACDF повече от един сегмент, стабилизация, динамична стабилизация, кифопластика, TLIF, корпектомия, задна шийна стабилизация, имплантиране на морфинова помпа.

7) Вид операция на гръбначния стълб, в зависимост от времето на извършване на процедурата- по спешност или планоно.

Като планова операция се определя тази извършена при състояния, които не застрашават пряко живота на болния. Извършва се в хода на лечението на пациента

след съгласуване между отделните специалисти и болния за най-подходящото време (стабилно здравословно състояние, индивидуални особености и предпочитания). Като операция с неотложна спешност се опеределя тази, която трябва бъде направена незабавно, в най-кратки срокове, за да спаси живота на пациента, да възстанови телесната цялост или нормалното функциониране на определени органи или структури. Като операции по спешност в гръбначната хирургия се считат тези при състояния с остро увреждане на нерви или на гръбначния мозък, причинено от травма и фрактури или заболяване (например дискова херния, тумори, възпаление).

8) Време на настъпване на усложненията след проведена операция на гръбначния стълб.

Болните се проследяват до 2 години следоперативно. Времето, през което се отбелязват усложнения е разделено на 4 групи. Това позволява определенлянето пиковите на честотата за различните усложнения постоперативно. 1.ранен следоперативен период- до 10 дни след проведената операция, 2. от 11 до 100 дни след операция, 3. от 101 до 500 дни след операция, 4. над 500 дни след операция.

За пациентите от България се намират данни за проследяване до 500 дни след проведената операция. След този период няма информация за оперираните пациенти и затова тази графа е премахната в обработения материал.

9) Придружаващи заболявания и терапии при пациентите, претърпяли операция на гръбначния стълб.

Те са разделени в следните категории, според документирането им в досието на болните- артериална хипертония, захарен диабет, цироза, остеопороза, прием на антикоагуланти, онкологично заболяване, болест на Паркинсон. Сред групата пациенти от България се отбелязва допълнително исхимична болсет на сърцето, артрит, ХОББ. За пациентите от Германия се документира допълнително и придружаващо затлъстяване.

10) Проведена терапия по повод усложнения при операция на гръбначния стълб.

Според спецификата на работа в двете отделни клиники проведеното лечение се категоризира, както следва:

-в Университетската клиника по неврохирургия Св.Ив.Рилски София, България- смяна на винт, дурапластика, ревизия, експлантация на системата, консервативно лечение, декомпресия, корпектомия

-в клиниката по неврохирургия Хелиос-Плауен, Германия- смяна на системата с ригидна, експлантация на системата, смяна на винт, корекция на винт, ревизия, денс стабилизация, дурапластика, консервативно лечение, задна стабилизация, поставяне на ВАК превръзка, смяна на винт с удължаване на стабилизацията.

11) Оценка на удовлетвореността на пациентите по отношение на информираното съгласие в гръбначна хирургия.

Сред общо 100 пациента в Клиниката по неврохирургия Хелиос-Плауен се проведе запитване върху удовлетвореността на пациентите по отношение на информираното съгласие в гръбначната хирургия. На анкетиранияте се предостави преведено на немски информирано съгласие от България за операция на дискове херния. След това пациентите отговориха на въпроси в анкетна карта. Анкетната карта се намира в приложението.

Намерените данни бяха категоризирани, дескриптивно анализирани и представени под формата на таблици с помощта на софтуер IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, IBM Corp. Released 2013, Statistics for Windows, Version 22.0).

С помощта на Chi-Square Test (Chi-Quarat Test) се търси статистически значима връзка между пола на пациентите и настъпилите усложнения; между вида на проведената операция, в зависимост от времето на извършването ѝ- по спешност или планово и документираните усложнения; между придружаващите заболявания на пациентите и документираните усложнения. Chi-Square Test се използва да се определи дали има статистически значима връзка между две категориални променливи или не.

С помощта на Fisher's Exact Test се търси статистически значима връзка между възрастта на пациентите и настъпилите усложнения при операция на гръбначния стълб. Тестът е сигнификантен при определянето на независимост и за разлика от теста за независимост хи-квадрат не поставя никакви изисквания към размера на статистическата извадка и осигурява надеждни резултати дори при малък брой наблюдения.

VI. Собствени резултати:

1. Задача

I. Демографски данни

I.1. Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

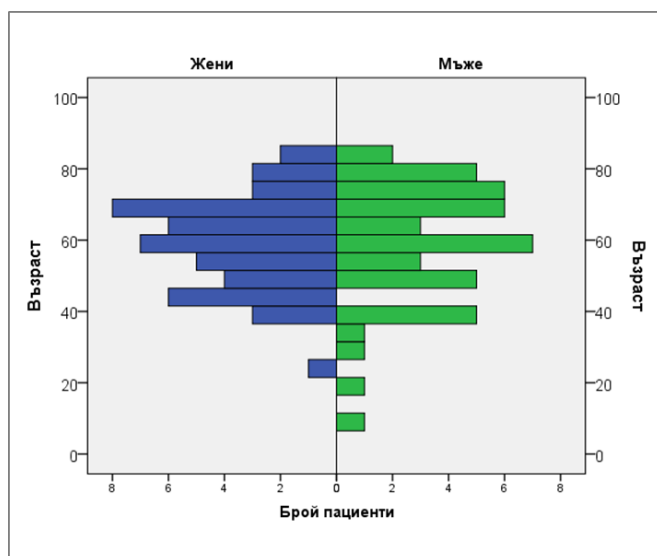
В България от проведените 2457 операции има 94 усложнения или 3,8% честота на усложненията. Сред тях по-голям е процентът на жените (51,1%) спрямо мъжете (48,9%), табл.4. Средната възраст на пациентите е 59 години, табл.5.

| пол | N | % |
|------|----|-------|
| Жени | 48 | 51,1 |
| Мъже | 46 | 48,9 |
| Общо | 94 | 100,0 |

Табл. 4. Разпределение на случаите по пол

| Пол | N | Възраст | | | |
|------|----|---------|-------|-------|-------|
| | | Mean | SD | Min | Max |
| Жени | 48 | 58,98 | 13,08 | 25.00 | 83.00 |
| Мъже | 46 | 59,26 | 17,12 | 9.00 | 84.00 |
| Общо | 94 | 59,12 | 15,11 | 9.00 | 84.00 |

Табл. 5. Разпределение на случаите по възраст



Фигура 1. Разпределение на случаите по възраст и по пол

I.2. Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

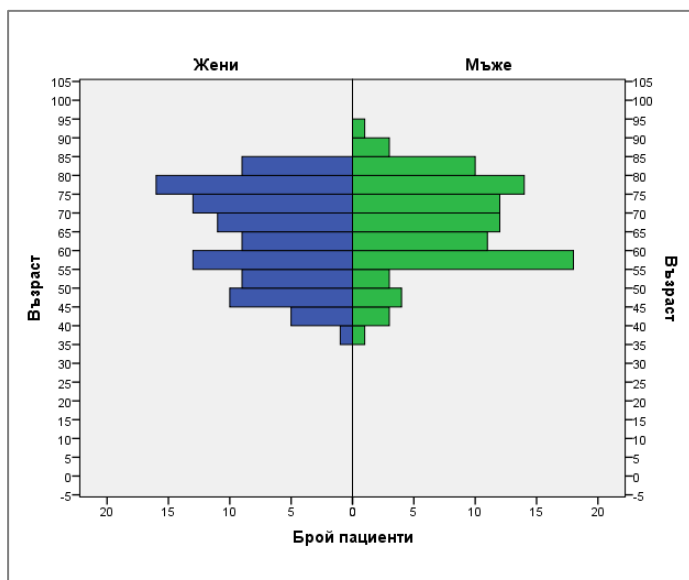
В Германия от проведените 1520 операции има 188 усложнения или 12,3% честота на усложненията. Сред тях по-голям е процентът на жените (51,5%) спрямо мъжете (48,9%), табл.6. Средната възраст на пациентите е 65 години, табл.7.

| пол | N | % |
|------|-----|-------|
| Жени | 96 | 51,1 |
| Мъже | 92 | 48,9 |
| Общо | 188 | 100,0 |

Табл. 6. Разпределение на случаите по пол

| Пол | N | Възраст | | | |
|------|-----|---------|-------|-------|-------|
| | | Mean | SD | Min | Max |
| Жени | 96 | 63,81 | 12,26 | 38,00 | 84,00 |
| Мъже | 92 | 66,85 | 11,71 | 38,00 | 91,00 |
| Общо | 188 | 65,30 | 12,06 | 38,00 | 91,00 |

Табл. 7. Разпределение на случаите по възраст



Фигура 2. Разпределение на случаите по възраст и по пол

II. Заболявания, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб и при които е наблюдавано усложнение

II.1 Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

Сред описаните усложнения, най-честа индикация за операция е дисковата херния- при 33 пациента (35,1%), следвана от стенозата- при 21 пациента (22,3%) и тумор - 13 болни (13,8%). Най-рядко оперативна намеса е провеждана по повод листеза - при 4 пациента (4,3%).

| заболявания, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб | N | % |
|--|----|-------|
| стеноза | 21 | 22,3 |
| дискова херния | 33 | 35,1 |
| фрактура, причинена от травма | 8 | 8,5 |
| фрактура, причинена от остеопороза | 10 | 10,6 |
| тумор | 13 | 13,8 |
| листеза | 4 | 4,3 |
| дисцит | 5 | 5,3 |
| общо | 94 | 100,0 |

Табл. 8. Разпределение на случаите по заболявания, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб

В допълнение случаите се разпределят спрямо локализацията на заболяванията (таблица 9). Вижда се, че най-честата локализация е лумбалната област (54,3%), следвана от цервикалната- 24,5% и торакалната 21,3%.

| локализацията на заболяванията, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб | N | % |
|---|----|-------|
| цервикална област | 23 | 24,5 |
| торакална област | 20 | 21,3 |
| лумбална област | 51 | 54,3 |
| Общо | 94 | 100,0 |

Табл. 9. Разпределение на случаите спрямо локализацията на заболяванията, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб

II.2 Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

Анализът на заболяванията, довели до операция, показва че най-честа причина за хирургична интервенция е стенозата- при 104 пациента (55,6%), следвана от листезата-

при 32 пациента (17,1%) и фрактура, причинена от травма (12,3%). Най-рядко оперативна намеса е провеждана по повод тетра корд синдром- при 1 пациент (0,5%).

| заболявания, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб | N | % |
|--|-----|-------|
| стеноза | 104 | 55,6 |
| дискова херния | 12 | 6,4 |
| фрактура, причинена от травма | 23 | 12,3 |
| фрактура, причинена от остеопороза | 5 | 2,7 |
| Тумор | 7 | 3,7 |
| Листеза | 32 | 17,1 |
| хронична болка | 3 | 1,6 |
| тетра корд синдром | 1 | 0,5 |
| Общо | 187 | 100,0 |

Табл. 10 Разпределение на заболяванията, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб

В допълнение заболяванията, довели до операция се разпределят според локализацията им (таблица 11). Вижда се, че най-честа локализация е лумбалната област (64,2%)

| локлизацията на заболяванията, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб | N | % |
|--|-----|-------|
| цервикална област | 32 | 17,1 |
| торакална област | 14 | 7,4 |
| лумбална област | 120 | 64,2 |
| лумбосакрала област | 21 | 11,2 |
| Общо | 187 | 100,0 |

Табл. 11 Разпределение на локализацията на заболяванията, поради които е проведено оперативно лечение на гръбначния стълб в Клиниката по неврохирургия Хелиос-Плауен, Германия

2. Задача

III. Видове и брой настъпили усложнения, при операция на гръбначния стълб

III.1. Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

В структурата на настъпилите усложнения най-често се наблюдават хематоми- 19 регистрирани случая (20,2% от всички документирани усложнения или 0,7% от всички направени операции). На второ място е появата на ликворея -14 регистрирани случая (14,9% от всички документирани усложнения или 0,5% от всички направени операции). На трето място по честота е раневата инфекция - при 11 пациента (11,7% от всички документирани усложнения или 0,4% от всички направени операции). Най-рядко се отбелязват дисцит (при 1 пациент), увреда на хранорпвод (при 1 пациент) и операция на грешното ниво (при 1 пациент). Общите усложнения не са предмет на настоящия анализ.

| структура на усложненията, настъпили при операция на гръбначния стълб | N | % |
|---|----|-------|
| обща усложнения | 13 | 13,8 |
| разхлабване на системата | 6 | 6,4 |
| Хематом | 19 | 20,2 |
| Ликворея | 14 | 14,9 |
| Абсцес | 2 | 2,1 |
| инфекция на рана | 11 | 11,7 |
| Емпием | 2 | 2,1 |
| Пареза | 6 | 6,4 |
| рекурент пареза | 4 | 4,3 |
| изтичане на цемент | 3 | 3,2 |
| тазово-резервоарни смущения | 3 | 3,2 |
| грешна позиция на винт | 6 | 6,4 |
| Дисцит | 1 | 1,1 |
| увреда на плексус брахиалис | 2 | 2,1 |
| операция на грешно ниво | 1 | 1,1 |
| увреда на хранорпвод | 1 | 1,1 |
| Общо | 94 | 100,0 |

Табл. 12. Структура на усложненията, настъпили при операция на гръбначния стълб

III.2. Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

В структурата на настъпилите усложнения най-често се наблюдава разхлабване на системата - 67 регистрирани случая (36,5% от всички документирани усложнения или 4,4% от всички направени операции). На второ място е появата на хематом- 31 оперирани пациента (16,7% от всички документирани усложнения или 2,03% от всички

направени операции). На трето място по честота е ликвореята- при 17 пациента (9,1% от всички документирани усложнения или 1,1% от всички направени операции). При 14 случая (7,5% от всички документирани усложнения или 0,9% от всички направени операции) се регистрира грешна позиция на винта. Инфекция на раната се отбелязва толкова често, колкото и рекурентна пареза- едва при 8 болни. Най-рядко е имало увреждане на плексус брахиалис (при 1 опериран пациент) и счупване на винт (при 2 пациента). Резултатите са представени в таблица 13. Общите усложнения не са предмет на настоящия анализ.

| структура на усложненията, настъпили при операция на гръбначния стълб | N | % |
|---|-----|-------|
| обща усложнения | 13 | 7,0 |
| разхлабване на система | 67 | 36,0 |
| Хематом | 31 | 16,7 |
| Ликворея | 17 | 9,1 |
| Абсцес | 3 | 1,6 |
| инфекция на рана | 8 | 4,3 |
| Пареза | 6 | 3,2 |
| рекурентна пареза | 8 | 4,3 |
| изтичане на цемент | 3 | 1,6 |
| грешна позиция на винт | 14 | 7,5 |
| Дисцит | 5 | 2,7 |
| увреда на плексус брахиалис | 1 | 0,5 |
| счупен винт | 2 | 1,1 |
| дехисценция на рана | 7 | 3,8 |
| увреда на хранопровод | 1 | 0,5 |
| Общо | 186 | 100,0 |

Табл. 13. Структура на усложненията, настъпили при операция на гръбначния стълб

IV. Видове и брой проведени операции на гръбначния стълб и свързаните с тях усложнения

IV.1 Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

В изследвания период от време 2017-2019 година в Клиниката по неврохирургия са проведени общо 2457 операции на гръбначния стълб. От тях при общо 94 (3,8%) пациента се документира усложнение, свързано с оперативното лечение.

Най-големият брой усложнения се установява сред пациенти, претърпяли декомпресия- 18 пациента (19,1% от всички документирани усложнения, или 0,7% от всички направени операции). При декомпресиите най-честото усложнение е образуването на хематом- при 8 пациента (44,4% от всички усложнения свързани с проведена декомпресия или 42,1% от всички регистрирани хематоми). Същият брой усложнения- 18, се отбелязват при пациентите, при които е проведена секвестеректомия (19,1% от всички документирани усложнения, или 0,7% от всички направени операции). От тях при 4 болни се описва появата на хематом (22,2% от всички усложнения, свързани с проведена секвестеректомия или 21,1% от всички хематоми). При други 4 болни се документира ликворея (22,2% от всички усложнения, свързани с проведена секвестеректомия или 28,6% от всички отбелязани ликвореи). Втората по честота операция, при която се регистрират усложнения е ACDF един сегмент -при 15 случая (16,0% от всички документирани усложнения или 0,6% от всички направени операции). Сред регистрираните усложнения най-много се отбелязва рекурентен пареза - при 4 пациента (26,6% от регистрираните усложнения, свързани с ACDF един сегмент и 100% от всички пациенти, регистрирани с рекурентен пареза).

При декомпресия и стабилизация на повече от 1 сегмент се отбелязват общо 11 случая с усложнения (11,7% от всички документирани усложнения или 0,4% спрямо всички направени операции). От тях 3 болни имат ранева инфекция (27,3% от всички регистрирани усложнения при декомпресия и стабилизация на повече от 1 сегмент или 27,3% от всички раневи инфекции). Много рядко се отбелязват усложнения сред пациентите, при които е приложена корпектомия- 2 случая (2,1% от всички документирани усложнения или 0,8% от всички направени операции) и сред пациентите с декомпресия и стабилизация на 1 сегмент - 3 случая (3,2% от всички документирани усложнения или 0,1% от всички направени операции). Най-рядко се наблюдават усложнения при пациентите, претърпели ACDF един сегмент - 1 случай (1,06% от всички документирани усложнения или 0,04% от всички направени операции). При този един пациент се отбелязва разхлабване на системата.

| усложнение | | операция | | | | | | | | | | общо |
|-----------------------------|---|-------------|---------------------------------------|---|-----------------|----------|------------|----------------------|------------------|------------------------|-------------|--------|
| | | декомпресия | декомпресия+стабилизация на 1 сегмент | декомпресия+стабилизация на повече от 1 сегмент | секвестректомия | ACDF къс | ACDF дълъг | ригидна стабилизация | вертебропластика | отстраняване на тумор. | корпектомия | |
| общи усложнения | N | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 13 |
| | % | 23,1% | 0,0% | 7,7% | 7,7% | 7,7% | 0,0% | 46,2% | 7,7% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| разхлабване на система | N | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| | % | 0,0% | 16,7% | 16,7% | 0,0% | 16,7% | 16,7% | 0,0% | 16,7% | 0,0% | 16,7% | 100,0% |
| хематом | N | 8 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 19 |
| | % | 42,1% | 10,5% | 10,5% | 21,1% | 0,0% | 0,0% | 10,5% | 0,0% | 5,3% | 0,0% | 100,0% |
| ликворея | N | 4 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 14 |
| | % | 28,6% | 0,0% | 14,3% | 28,6% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 28,6% | 0,0% | 100,0% |
| абсцес | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 0,0% | 50,0% | 0,0% | 100,0% |
| инфекция на рана | N | 2 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | % | 18,2% | 0,0% | 27,3% | 27,3% | 9,1% | 0,0% | 18,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| емпием | N | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| пареза | N | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| рекурент пареза | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| изтичане на цемент | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| тазово-резервоарни смущения | N | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 33,3% | 66,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| грешна позиция на винт | N | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 16,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 66,7% | 0,0% | 0,0% | 16,7% | 100,0% |
| дисцит | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| увреда на плексус брахиалис | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| операция на грешно ниво | N | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| увреда на хранорпвод | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| общо | N | 18 | 3 | 11 | 18 | 15 | 1 | 15 | 5 | 6 | 2 | 94 |
| | % | 19,1% | 3,2% | 11,7% | 19,1% | 16,0% | 1,1% | 16,0% | 5,3% | 6,4% | 2,1% | 100,0% |

Табл. 14. Видове и брой проведени операции на гръбначния стълб и свързаните с тях усложнения

IV.2. Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

През изследвания период 2017-2019 година в Клиниката по неврохирургия са проведени общо 1521 операции на гръбначния стълб. От тях при общо 188 (12,36%) пациента се документира усложнение, свързано с оперативното лечение. От тази група 2ма отпадат поради непълни данни.

Най-големият брой усложнения се установява в групата, при която е приложена стабилизация - 99 пациента (52,66% от всички документирани усложнения или 6,5% спрямо всички направени операции). Най-честото усложнение е разхлабване на системата- при 39 пациента (20,7% от всички регистрирани усложнения или 58,2% от всички пациенти с проведена стабилизация). Второто най-често усложнение сред пациентите със стабилизация е хематом- при 16 пациента (8,5%от всички регистрирани усложнения, свързани с проведена стабилизация или 51,6% от всички регистрирани хематоми).

След

динамична стабилизация, при която общо 21 оперирани са претърпяли усложнение (11,2% от всички документирани усложнения или 1,3% спрямо всички направени операции), най-често се описва разхлабване на системата-при 11 пациента (5,9% от всички регистрирани усложнения, свързани с проведена динамична стабилизация или 16,4% от всички пациенти с регистрирано разхлабване на системата). На трето място по брой усложнения е операцията ACDF повече от един сегмент - 16 (8,6% от всички документирани усложнения или 1,05% спрямо всички направени операции). Най-много се регистрира разхлабване на системата-при 5 пациента (31,25% от всички усложнения, свързани с ACDF на повече от един сегмент или 7,5% от всички пациенти с регистрирана разхлабена стабилизация). Рядко се наблюдават усложнения при пациентите, претърпели задна шийна стабилизация - 4 случая (2,2% от всички документирани усложнения или 0,26% от всички направени операции). От тях двама (50,0%) са имали следоперативен хематом и двама разхлабване на системата. Значително малко са усложненията при пациенти, оперирани по повод морфинова помпа -2 (1,1% от всички документирани усложнения или 0,13% от всички направени операции). И двамата пациенти са получили инфекция на оперативната рана.

| усложнение | | операция | | | | | | | | | | | общо |
|-----------------------------|---|-------------|-----------------|----------|-----------|--------------|--------------|------|------------------------|---------------|--------------------------|-----------------|--------|
| | | декомпресия | секвестректомия | ACDF къс | ACDF дълг | стабилизация | кифопластика | TLIF | динамична стабилизация | корпоректомия | задна шийна стабилизация | морфинова помпа | |
| общи усложнения | N | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 |
| | % | 7,7% | 0,0% | 7,7% | 7,7% | 46,1% | 15,4% | 0,0% | 7,7% | 7,7% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| разхлабване на система | N | 0 | 0 | 2 | 5 | 39 | 0 | 2 | 11 | 3 | 2 | 0 | 67 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 3,0% | 7,5% | 58,2% | 0,0% | 3,0% | 16,4% | 4,5% | 3,0% | 0,0% | 100% |
| грешна позиция на винт | N | 0 | 0 | 1 | 2 | 8 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 7,1% | 6,5% | 57,1% | 0,0% | 7,1% | 14,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| хематом | N | 3 | 2 | 0 | 2 | 16 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 31 |
| | % | 9,7% | 6,5% | 0,0% | 6,5% | 51,6% | 0,0% | 6,5% | 6,5% | 6,5% | 6,5% | 0,0% | 100% |
| пареза | N | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % | 0,0% | 33,3% | 0,0% | 0,0% | 66,6% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| инфекция на рана | N | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 8 |
| | % | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 25,0% | 100% |
| абсцес | N | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 33,3% | 33,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 33,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| дисцит | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | % | 0,0% | 20,0% | 0,0% | 0,0% | 60% | 20,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| изтичане на цемент | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 66,6% | 33,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| ликворея | N | 5 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| | % | 29,4% | 17,6% | 0,0% | 0,0% | 29,4% | 0,0% | 0,0% | 23,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| дехисценция на рана | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| рекурент пареза | N | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| увреда на плексус брахиалис | N | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| счупен винт | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| увреда на хранопровод | N | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100% |
| общо | N | 11 | 9 | 8 | 16 | 99 | 5 | 5 | 21 | 6 | 4 | 2 | 186 |
| | % | 5,9% | 4,8% | 4,3% | 8,6% | 53,22% | 2,7% | 2,7% | 11,3% | 3,2% | 2,2% | 1,1% | 100,0% |

Табл. 15. Видове и брой проведени операции на гръбначния стълб и свързаните с тях усложнения

V. Видове и брой настъпили усложнения, при операция на гръбначния стълб, разпределени по пол

V.1 Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

От проведените общо 2457 операции в изследвания период от време 2017-2019, 1486 са оперираните мъже (60,4%) и 972 жени (39,5%).

По-малкият брой усложнения се документира сред мъжете – 46 болни (48,9% от всички документирани усложнения, 1,87% от всички направени операции, 3,09% от направените операции при мъжете), спрямо жените- 48 пациентки (51,1% от всички документирани усложнения, 1,95% от всички направени операции, 4,9% от направените операции при жените).

Ликворея се регистрира при 9 жени (18,8% от всички документирани усложнения при жените или 0,9% от всички направени операции при жените). Следват появата на хематом- при 7 пациентки (14,6% от всички документирани усложнения при жените

или 0,7% от всички направени операции при жените) и разхлабването на поставения имплант- при 5 пациентки (10,4% от всички документирани усложнения при жените или 0,5% от всички направени операции при жените). Най-рядко документираните усложнения са увреда на хранопровода (при 1 пациентка), операция на грешното ниво (при 1 пациентка), увреда на Плексус брахиалис (при 1 пациентка), дисцит (при 1 пациентка) и абсцес (при 1 пациентка). Не се описват случаи с емпием или изтичане на цемент.

При мъжете най-често се отбелязва образуването на хематом при 12 пациента (26,1% от всички документирани усложнения при мъжете или 0,8% от всички направени операции при мъжете). На второ място е раневата инфекция- при 7 пациента (15,2% от всички документирани усложнения при мъжете или 0,4% от всички направени операции при мъжете), последвана от ликворея - при 5 пациента (10,9% от всички документирани усложнения при мъжете или 0,3% от всички направени операции при мъжете). На трето място по честота е появата на пареза- при 4 пациента (8,7% от всички документирани усложнения при мъжете или 0,2% от всички направени операции при мъжете). Най-рядко се срещат разхлабване на импланта (при 1 пациент), абсцес (при 1 пациент), рекурент пареза (при 1 пациент) и увреждане на Плексус брахиалис (при 1 пациент). Няма отчетени случаи с тазово-резервоарни смущения, дисцит, операция на грешното ниво или дисфагия.

| усложнения | | пол | | Общо |
|-----------------------------|---|--------|--------|--------|
| | | жени | мъже | |
| общи усложнения | N | 6 | 7 | 13 |
| | % | 12,5% | 15,2% | 13,8% |
| разхлабване на система | N | 5 | 1 | 6 |
| | % | 10,4% | 2,2% | 6,4% |
| грешна позиция на винт | N | 4 | 2 | 6 |
| | % | 8,3% | 4,3% | 6,4% |
| хематом | N | 7 | 12 | 19 |
| | % | 14,6% | 26,1% | 20,2% |
| пареза | N | 2 | 4 | 6 |
| | % | 4,2% | 8,7% | 6,4% |
| инфекция на рана | N | 4 | 7 | 11 |
| | % | 8,3% | 15,2% | 11,7% |
| абсцес | N | 1 | 1 | 2 |
| | % | 2,1% | 2,2% | 2,1% |
| емпием | N | 0 | 2 | 2 |
| | % | 0,0% | 4,3% | 2,1% |
| дисцит | N | 1 | 0 | 1 |
| | % | 2,1% | 0,0% | 1,1% |
| изтичане на цимент | N | 0 | 3 | 3 |
| | % | 0,0% | 6,5% | 3,2% |
| Ликворея | N | 9 | 5 | 14 |
| | % | 18,8% | 10,9% | 14,9% |
| рекурентс пареза | N | 3 | 1 | 4 |
| | % | 6,3% | 2,2% | 4,3% |
| увреда на плексус брахиалис | N | 1 | 1 | 2 |
| | % | 2,1% | 2,2% | 2,1% |
| тазово-резервоарни смущения | N | 3 | 0 | 3 |
| | % | 6,3% | 0,0% | 3,2% |
| увреда на хранопровод | N | 1 | 0 | 1 |
| | % | 2,1% | 0,0% | 1,1% |
| операция на грешно ниво | N | 1 | 0 | 1 |
| | % | 2,1% | 0,0% | 1,1% |
| Общо | N | 48 | 46 | 94 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Табл. 16. Видове и брой настъпили усложнения при операция на гръбначния стълб

С прилагането на Chi-Square Tests няма сигнификантна разлика в честотата на усложненията при двата пола (p-стойност 0,703).

V.2. Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

От проведените общо 1521 операции през изследвания период 2017-2019, 682 са оперираните мъже (44,8%) и 839 жени (55,1%).

По-малкият брой усложнения се документира сред мъжете – 90 болни (48,38% от всички документирани усложнения или 5,9% от всички направени операции), спрямо жените- 96 пациентки (51,6% от всички документирани усложнения или 6,3% от всички направени операции).

При мъжете се установява при 35 болни разхлабване на системата (38,9% от всички документирани усложнения при мъжете или 5,1% от всички направени операции при мъжете). На второ място е появата на хематом- при 17 пациента (18,9% от всички документирани усложнения при мъжете или 2,4% от всички направени операции при мъжете), последвана от ликворея- при 9 пациента (10,0% от всички документирани усложнения при мъжете или 1,3% от всички направени операции при мъжете). Еднакъв е броят на грешно поставените винтове - при 5 пациента (5,6% от всички документирани усложнения при мъжете или 0,7% от всички направени операции при мъжете) и на раневите инфекции- при 5 пациента (5,6% от всички документирани усложнения при мъжете или 0,7% от всички направени операции при мъжете). Най-рядко има данни за пареза (при 1 пациент) и за абсцес (при 1 пациент). Няма отчетени случаи, при които да е имало изтичане на цимент, увреждане на плексус брахиалис или на хранопровода.

Разхлабването на системата се регистрира при 32 жени (33,3% от всички документирани усложнения при жените или 3,8% от всички направени операции при жените), следвана от появата на хематом- при 14 пациентки (14,6% от всички документирани усложнения при жените или 1,6% от всички направени операции при жените) и поставянето на грешен винт- при 9 пациентки (9,4% от всички документирани усложнения при жените или 1,07% от всички направени операции при жените). Най-рядко документираните усложнения са абсцес (при 2 пациентки), дисцит (при 2 пациентки), увреда на плексус брахиалис (при 1 пациентка) и на хранопровода (при 1 пациентка).

| усложнение | | пол | | общо |
|-----------------------------|---|--------|--------|--------|
| | | жени | мъже | |
| общи усложнения | N | 8 | 5 | 13 |
| | % | 8,3% | 5,6% | 7,0% |
| разхлабване на система | N | 32 | 35 | 67 |
| | % | 33,3% | 38,9% | 36,0% |
| грешна позиция на винт | N | 9 | 5 | 14 |
| | % | 9,4% | 5,6% | 7,5% |
| хематом | N | 14 | 17 | 31 |
| | % | 14,6% | 18,9% | 16,7% |
| пареза | N | 5 | 1 | 6 |
| | % | 5,2% | 1,1% | 3,2% |
| инфекция на рана | N | 3 | 5 | 8 |
| | % | 3,1% | 5,6% | 4,3% |
| абсцес | N | 2 | 1 | 3 |
| | % | 2,1% | 1,1% | 1,6% |
| Дисцит | N | 2 | 3 | 5 |
| | % | 2,1% | 3,3% | 2,7% |
| изтичане на цимент | N | 3 | 0 | 3 |
| | % | 3,1% | 0,0% | 1,6% |
| Ликворея | N | 8 | 9 | 17 |
| | % | 8,3% | 10,0% | 9,1% |
| дехисценция на рана | N | 4 | 3 | 7 |
| | % | 4,2% | 3,3% | 3,8% |
| рекурентс пареза | N | 4 | 4 | 8 |
| | % | 4,2% | 4,4% | 4,3% |
| увреда на плексус брахиалис | N | 1 | 0 | 1 |
| | % | 1,0% | 0,0% | 0,5% |
| счупен винт | N | 0 | 2 | 2 |
| | % | 0,0% | 2,2% | 1,1% |
| увреда на хранопровод | N | 1 | 0 | 1 |
| | % | 1,0% | 0,0% | 0,5% |
| Общо | N | 96 | 90 | 186 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Табл. 17. Видове и брой настъпили усложнения при операция на гръбначния стълб, разпределени по пол

С прилагането на Chi-Square Tests няма сигнификантна разлика в честотата на усложненията при двата пола (p- стойност 0,458).

VI. Видове и брой настъпили усложнения, при операция на гръбначния стълб, разпределени по възрастови групи

VI.1. Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

Анализът на данните по възрастови групи показва, че най-голям е броят на усложненията в групата на пациентите на възраст под 50 години- 25 (26,6% от всички документирани усложнения или 1,01% от всички направени операции) и в групата на 61-70 годишните- 25 (26,6% от всички документирани усложнения или 1,01% от всички направени операции). Следващата по честота на усложненията е възрастовата група 51-60 години- 20 усложнения (21,3% от всички документирани усложнения или 0,8% от всички направени операции). Най-рядко усложнения се отбелязват във възрастовата група над 80 години- 5 случая (5,3% от всички документирани усложнения или 0,2% от всички направени операции). Във възрастовата група под 50 години, стурктурата на усложненията е следната: най-често се описва появата на ликворея - при 7 пациента (37,7% от всички документирани усложнения в тази група) и образуването на хематом - при 15 пациента (60% от всички документирани усложнения в тази група). Не се наблюдава появата на дисцит, емпием, няма изтичане на цемент или разхлабване на системата. В следващата възрастова група- на 61 до 70 догишните, натоварена със същия брой усложнения, най-много са били пациентите с хематом- 7 (36,8% от всички документирани усложнения в тази група).

В двете възрастови групи натоварени с най-малко компликации - тази на 51-60 годишните и на 71-80 годишните, най-често се описва появата на хематом.

| Усложнения | | възрастова група | | | | | общо |
|-----------------------------|---|------------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | ≤ 50 | 51-60 | 61-70 | 71-80 | >80 | |
| общи усложнения | N | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 13 |
| | % | 23,1% | 15,4% | 30,8% | 23,1% | 7,7% | 100,0% |
| разхлабване на системата | N | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 6 |
| | % | 0,0% | 16,7% | 66,7% | 16,7% | 0,0% | 100,0% |
| Хематом | N | 1 | 5 | 7 | 5 | 1 | 19 |
| | % | 5,3% | 26,3% | 36,8% | 26,3% | 5,3% | 100,0% |
| Ликворея | N | 7 | 3 | 3 | 1 | 0 | 14 |
| | % | 50,0% | 21,4% | 21,4% | 7,1% | 0,0% | 100,0% |
| Абсцес | N | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | % | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 0,0% | 100,0% |
| инфекция на рана | N | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 11 |
| | % | 18,2% | 18,2% | 27,3% | 27,3% | 9,1% | 100,0% |
| Емпием | N | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 100,0% |
| Пареза | N | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| | % | 50,0% | 16,7% | 16,7% | 16,7% | 0,0% | 100,0% |
| рекурентс пареза | N | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | % | 75,0% | 25,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| изтичане на цимент | N | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 33,3% | 0,0% | 66,7% | 100,0% |
| тазово-резервоарни смущения | N | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | % | 33,3% | 33,3% | 0,0% | 33,3% | 0,0% | 100,0% |
| поставяне на грешен винт | N | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 6 |
| | % | 33,3% | 16,7% | 33,3% | 16,7% | 0,0% | 100,0% |
| дисцит | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| увреда на плексус брахиалис | N | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 50,0% | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| операция на грешно ниво | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| увреда на хранорпвод | N | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| общо | N | 25 | 20 | 25 | 19 | 5 | 94 |
| | % | 26,6% | 21,3% | 26,6% | 20,2% | 5,3% | 100,0% |

Табл. 18. Структура на усложненията настъпили при операция на гръбначния стълб в Университетска клиника по неврохирургия“Св.Ив.Рилски” София, България, разпределени по възрастови групи

С прилагането на Fisher's Exact Test няма сигнификантна разлика в честотата на усложненията спрямо възрастта на пациентите (p- стойност 0,930).

| възрастова група | | усложнение | | общо | P |
|------------------|---|------------|--------|--------|-------|
| | | не | да | | |
| ≤ 50 | N | 3 | 22 | 25 | 0.930 |
| | % | 23,1% | 27,2% | 26,6% | |
| 51-60 | N | 2 | 18 | 20 | |
| | % | 15,4% | 22,2% | 21,3% | |
| 61-70 | N | 4 | 21 | 25 | |
| | % | 30,8% | 25,9% | 26,6% | |
| 71-80 | N | 3 | 16 | 19 | |
| | % | 23,1% | 19,8% | 20,2% | |
| >80 | N | 1 | 4 | 5 | |
| | % | 7,7% | 4,9% | 5,3% | |
| общо | N | 13 | 81 | 94 | |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

Табл.19. Fisher's Exact Test за откриване на статистически значима връзка между възрастта на пациентите и настъпилите усложнения при операция на гръбначния стълб в Университетска клиника по неврохирургия "Св.Ив.Рилски" София, България

VI.2. Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

Анализът на данните по възрастови групи показва, че най-голям е броят на усложненията в групата на пациентите на възраст между 71-80 години- 53 (28,49% от всички документирани усложнения или 3,4% от всички направени операции).

Следващата по честота на усложненията е възрастовата група 51-60 години- 45 усложнения (24,19% от всички документирани усложнения или 2,9% от всички направени операции) и 61-70 години- 43 (23,12% от всички документирани усложнения или 2,8% от всички направени операции). Най-рядко усложнения се отбелязват във възрастовата група над 80 и под 50 години.

Във възрастовата група 71-80 години структурата на усложненията е следната: най-често се описва разхлабване на системата- при 20 пациента (37,7% от всички документирани усложнения в тази група) и образуването на хематом - при 15 пациента (28,3% от всички документирани усложнения в тази група). Не се наблюдава появата на дисцит, няма клинично значимо изтичане на цимент, дехисценция на оперативната рана или счупване на винт. В двете възрастови групи натоварени с най-малко компликации -под 50 год. и над 80 год., най-често се описва разхлабване на системата.

| усложнение | | възрастова група | | | | | Общо |
|-------------------------------|---|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | ≤ 50 | 51-60 | 61-70 | 71-80 | >80 | |
| общи усложнения | N | 3 | 1 | 1 | 6 | 2 | 13 |
| | % | 12,0% | 2,2% | 2,3% | 11,3% | 10,0% | 7,0% |
| разхлабване на система | N | 8 | 21 | 13 | 20 | 5 | 67 |
| | % | 32,0% | 46,7% | 30,2% | 37,7% | 25,0% | 36,0% |
| хематом | N | 0 | 5 | 9 | 15 | 2 | 31 |
| | % | 0,0% | 11,1% | 20,9% | 28,3% | 10,0% | 16,7% |
| ликворея | N | 4 | 7 | 4 | 1 | 1 | 17 |
| | % | 16,0% | 15,6% | 9,3% | 1,9% | 5,0% | 9,1% |
| абсцес | N | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 2,3% | 1,9% | 5,0% | 1,6% |
| инфекция на рана | N | 1 | 4 | 0 | 3 | 0 | 8 |
| | % | 4,0% | 8,9% | 0,0% | 5,7% | 0,0% | 4,3% |
| пареза | N | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 6 |
| | % | 0,0% | 4,4% | 7,0% | 1,9% | 0,0% | 3,2% |
| рекурент пареза | N | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 |
| | % | 12,0% | 2,2% | 2,3% | 3,8% | 5,0% | 4,3% |
| изтичана на цимент | N | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 4,7% | 0,0% | 5,0% | 1,6% |
| поставяне на грешен винт | N | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | 14 |
| | % | 12,0% | 2,2% | 14,0% | 5,7% | 5,0% | 7,5% |
| дехисценция на рана | N | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 7 |
| | % | 12,0% | 2,2% | 2,3% | 0,0% | 10,0% | 3,8% |
| Дисцит | N | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 5 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 4,7% | 0,0% | 15,0% | 2,7% |
| увредане на плексус брахиалис | N | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,9% | 0,0% | ,5% |
| счупен винт | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | % | 0,0% | 2,2% | 0,0% | 0,0% | 5,0% | 1,1% |
| увреда на хранопровод | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 2,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | ,5% |
| Общо | N | 25 | 45 | 43 | 53 | 20 | 186 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Табл. 20. Структура на усложненията настъпили при операция на гръбначния стълб в клиниката по неврохирургия Хелиос-Плауен, Германия, разпределени по възрастови групи

С прилагането на Fisher's Exact Test няма сигнификантна разлика в честотата на усложненията спрямо възрастта на пациентите (p- стойност 0,161).

| възрастова група | | усложнение | | общо | P |
|------------------|---|------------|--------|--------|-------|
| | | не | да | | |
| ≤ 50 | N | 3 | 22 | 25 | 0,161 |
| | % | 23,1% | 12,7% | 13,4% | |
| 51-60 | N | 1 | 44 | 45 | |
| | % | 7,7% | 25,4% | 24,2% | |
| 61-70 | N | 1 | 42 | 43 | |
| | % | 7,7% | 24,3% | 23,1% | |
| 71-80 | N | 6 | 47 | 53 | |
| | % | 46,2% | 27,2% | 28,5% | |
| >80 | N | 2 | 18 | 20 | |
| | % | 15,4% | 10,4% | 10,8% | |
| Общо | N | 13 | 173 | 186 | |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

Табл.21. Fisher's Exact Test за откриване на статистически значима връзка между възрастта на пациентите и настъпилите усложнения при операция на гръбначния стълб в клиниката по неврохирургия Хелиос-Плауен, Германия

VII. Видове и брой настъпили усложнения при операция на гръбначния стълб, в зависимост от времето на извършване на процедурата- по спешност или планоно

VII.1 Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

По данни, снети от анамнезата, историята на заболяването и оперативните протколи става ясно, че от направените общо 2457 операции за периода 2017-2019, 457 операции са били с неотложна спешност (18,59%) и 2000 са били планови (81,41%). По-големият брой от документирани усложнения е в групата на планоно оперираните пациенти- 72 (76,5% от всички документирани усложнения и 3,6% от всички операции, проведени планоно). Сред тях най-честото събитие е образуването на хематом- при 16 пациента (22,2% от всички документирани усложнения в групата на планоно оперираните пациенти), появата на ликворея -при 9 пациента (12,5% от всички документирани усложнения в групата на планоно оперираните пациенти) и ранева инфекция - при 8 пациента (11,1% от всички документирани усложнения в групата на планоно оперираните пациенти).

Усложнения при операции на гръбначния стълб, проведени по спешност, се документират при 22 пациента (23,4% от всички документирани усложнения и 4,8% спрямо всички операции, проведени по спешност). Сред тях най-често се документира ликворея - при 5 пациента (22,7% от всички документирани усложнения в групата на оперираните по спешност пациенти), появата на хематом -при 3 пациента (13,6% от всички документирани усложнения в групата на оперираните по спешност пациенти) и

ранева инфекция- при 3 пациента (13,6% от всички документирани усложнения в групата на оперираните по спешност пациенти).

| Усложнения | | Спешност | | общо |
|-----------------------------|---|----------|--------|--------|
| | | Не | Да | |
| обща усложнения | N | 10 | 3 | 13 |
| | % | 13,9% | 13,6% | 13,8% |
| разхлабване на системата | N | 5 | 1 | 6 |
| | % | 6,9% | 4,5% | 6,4% |
| Хематом | N | 16 | 3 | 19 |
| | % | 22,2% | 13,6% | 20,2% |
| Ликворея | N | 9 | 5 | 14 |
| | % | 12,5% | 22,7% | 14,9% |
| Абсцес | N | 1 | 1 | 2 |
| | % | 1,4% | 4,5% | 2,1% |
| инфекция на рана | N | 8 | 3 | 11 |
| | % | 11,1% | 13,6% | 11,7% |
| Емпием | N | 2 | 0 | 2 |
| | % | 2,8% | 0,0% | 2,1% |
| Пареза | N | 5 | 1 | 6 |
| | % | 6,9% | 4,5% | 6,4% |
| рекурентс пареза | N | 4 | 0 | 4 |
| | % | 5,6% | 0,0% | 4,3% |
| изтичане на цимент | N | 3 | 0 | 3 |
| | % | 4,2% | 0,0% | 3,2% |
| тазово-резервоарни смущения | N | 3 | 0 | 3 |
| | % | 4,2% | 0,0% | 3,2% |
| поставяне на грешен винт | N | 4 | 2 | 6 |
| | % | 5,6% | 9,1% | 6,4% |
| дисцит | N | 0 | 1 | 1 |
| | % | 0,0% | 4,5% | 1,1% |
| увреда на плексус брахиалис | N | 1 | 1 | 2 |
| | % | 1,4% | 4,5% | 2,1% |
| операция на грешно ниво | N | 1 | 0 | 1 |
| | % | 1,4% | 0,0% | 1,1% |
| увреда на хранорпвод | N | 0 | 1 | 1 |
| | % | 0,0% | 4,5% | 1,1% |
| общо | N | 72 | 22 | 94 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Табл.22. Структура на настъпилите усложнения при операция на гръбначния стълб, разпределени в зависимост от времето на извършване на процедурата- по спешност или планоно

С прилагането на Chi-Square Tests няма сигнификантна връзка между вида на проведената операция - по спешност или планоно и документираниите усложнения (p-стойност 0,976) в изследвания колектив от Университетска клиника по неврохирургия “Св.Ив.Рилски” София, България.

| усложнение | | СПЕШНОСТ | | общо | P |
|------------|---|----------|--------|--------|-------|
| | | Не | Да | | |
| не | N | 10 | 3 | 13 | 0,976 |
| | % | 13,9% | 13,6% | 13,8% | |
| да | N | 62 | 19 | 81 | |
| | % | 86,1% | 86,4% | 86,2% | |
| общо | N | 72 | 22 | 94 | |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

Табл.23. Chi-Square Test за откриване на сигнификантна връзка между документираните усложнения при операция на гръбначния стълб, и времето на извършване на процедурата- по спешност или планоно

VII.2 Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

По данни, снети от анамнезата и оперативните протколи става ясно, че от направените общо 1521 операции за периода 2017-2019, 608 операции са били с неотложна спешност (39,9%) и 919 са били планоно (60,4%). По-големият брой от документираните усложнения са в групата на планоно оперираните пациенти- 147 (79% от всички документираните усложнения и 15,9% спрямо всички операции, проведени планоно). Сред тях най-честото събитие е разхлабване на системата -при 55 пациента (37,4% от всички документираните усложнения в групата на планоно оперираните пациенти), образуването на хематом -при 26 пациента (17,7% от всички документираните усложнения в групата на планоно оперираните пациенти) и ликворея - при 15 пацеинта (10,2% от всички документираните усложнения в групата на планоно оперираните пациенти).

Усложнения при операции на гръбначния стълб, проведени по спешност, се документират при 39 пациента (21% от всички документираните усложнения и 6,4% спрямо всички операции, проведени по спешност). Сред тях най-често е разхлабване на системата- при 12 пациента (30,8% от всички документираните усложнения в групата на оперираните по спешност пациенти) и появата на хематом -при 5 пациента (12,8% от всички документираните усложнения в групата на оперираните по спешност пациенти). Има по един случай с абсцес, дисцит, рекурентен пареза, увреждане на плексус брахиалис и счупен винт.

| усложнение | | спешност | | Общо |
|--------------------------------|---|----------|--------|--------|
| | | не | Да | |
| общи усложнения | N | 9 | 4 | 13 |
| | % | 6,1% | 10,3% | 7,0% |
| разхлабване на система | N | 55 | 12 | 67 |
| | % | 37,4% | 30,8% | 36,0% |
| хематом | N | 26 | 5 | 31 |
| | % | 17,7% | 12,8% | 16,7% |
| ликворея | N | 15 | 2 | 17 |
| | % | 10,2% | 5,1% | 9,1% |
| абсцес | N | 2 | 1 | 3 |
| | % | 1,4% | 2,6% | 1,6% |
| инфекция на рана | N | 5 | 3 | 8 |
| | % | 3,4% | 7,7% | 4,3% |
| пареза | N | 4 | 2 | 6 |
| | % | 2,7% | 5,1% | 3,2% |
| рекурент пареза | N | 7 | 1 | 8 |
| | % | 4,8% | 2,6% | 4,3% |
| изтичане на цимент | N | 1 | 2 | 3 |
| | % | ,7% | 5,1% | 1,6% |
| поставяне на грешен винт | N | 11 | 3 | 14 |
| | % | 7,5% | 7,7% | 7,5% |
| дехисценция на рана | N | 6 | 1 | 7 |
| | % | 4,1% | 2,6% | 3,8% |
| дисцит | N | 4 | 1 | 5 |
| | % | 2,7% | 2,6% | 2,7% |
| увреждане на плексус брахиалис | N | 0 | 1 | 1 |
| | % | 0,0% | 2,6% | ,5% |
| счупен винт | N | 1 | 1 | 2 |
| | % | ,7% | 2,6% | 1,1% |
| увреда на хранопровод | N | 1 | 0 | 1 |
| | % | ,7% | 0,0% | ,5% |
| общо | N | 147 | 39 | 186 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Табл.24. Структура на настъпилите усложнения при операция на гръбначния стълб, разпределени в зависимост от времето на извършване на процедурата- по спешност или планово

С прилагането на Chi-Square Tests няма сигнификантна връзка между вида на проведената операция-по спешност или планово и документираните усложнения (р-стойност 0,368) в изследвания колектив от кликата по неврохирургия в Хелиос-Плауен, Германия.

| усложнение | | спешност | | общо | p |
|------------|---|----------|--------|--------|-------|
| | | не | да | | |
| не | N | 9 | 4 | 13 | 0,368 |
| | % | 6,1% | 10,3% | 7,0% | |
| да | N | 138 | 35 | 173 | |
| | % | 93,9% | 89,7% | 93,0% | |
| общо | N | 147 | 39 | 186 | |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

Табл.25. Chi-Square Test за откриване сигнификантна връзка между документираните усложнения при операция на гръбначния стълб и времето на извършване на процедурата- по спешност или планоно

Задача 3.

VIII. Време на настъпване на усложнения след проведена операция на гръбначния стълб

VIII.1 Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

Най-често усложнения се наблюдават в ранния следоперативен период (до 10 дни след операцията) - при 85 пациента (90,4% от всички документиранни усложнения и 3,4% от всички направени операции). В периода между 11я и 100я ден са отбелязани 3 усложнения (3,2% от всички документиранни усложнения и 0,1% от всички направени операции) От 101я до 500ния ден се документират 6 усложнения (6,4% от всички документиранни усложнения и 0,2% от всички направени операции). Периодът след 500я ден след операцията не се изследва сред българските болни.

| време на настъпване на усложнение | N | % |
|-----------------------------------|----|-------|
| ≤ 10 | 85 | 90,4 |
| 11-100 | 3 | 3,2 |
| 101-500 | 6 | 6,4 |
| Общо | 94 | 100,0 |

Табл.26. Време на настъпване на усложнения след проведена операция на гръбначния стълб

VIII.2 Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

Най-често усложнения се наблюдават в ранния следоперативен период (до 10 дни след операцията) - при 96 пациента (51,1% от всички документиранни усложнения и 6,3% от всички направени операции). В периода между 11я и 100я ден са отбелязани 37

усложнения (19,7% от всички документиранни усложнения и 2,4% от всички направени операции) От 101я до 500ния ден се документират 40 усложнения (21,3% от всички документиранни усложнения и 2,6% от всички направени операции). Най-редки са усложненията, които настъпват 500 дни след операцията - 15 случая (8% от всички документиранни усложнения и 0,9% от всички направени операции).

| време на настъпване на усложнение | N | % |
|-----------------------------------|-----|-------|
| ≤ 10 | 96 | 51,1 |
| 11-100 | 37 | 19,7 |
| 101-500 | 40 | 21,3 |
| >500 | 15 | 8,0 |
| Общо | 188 | 100,0 |

Табл.27. Време на настъпване на усложнения след проведена операция на гръбначния стълб

IX. Придружаващи заболявания и терапии при пациентите, претърпяли операция на гръбначния стълб и връзка с възникналите усложнения

IX.1 Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

Направен е подробен анализ на всички придружаващи заболявания и терапии, съобщени от пациентите с усложнения при операции на гръбначния стълб. От всички 94 болни с усложнения, придружаващи заболявания са регистрирани при 65, а при 29 не се отбелязват. Придружаващите заболявания са разпределени в 10 основни групи в таблица 28. Най-често се установява артериална хипертония- при 27 пациента (28,7% от всички установени придружаващи заболявания), следвана от захарния диабет- при 14 пациента (14,9%). На трето място по честота е исхимична болест на сърцето и наличието на онкологично заболяване- при 5 пациента (5,3%). Остеопороза е отбелязана при 3 болни (3,2%). Най-малка е честотата на болните с ХОББ и Паркинсон-1 пациент.

| придружаващи заболявания | N | % |
|-----------------------------|----|-------|
| няма | 29 | 30,9 |
| артериална хипертония | 27 | 28,7 |
| захарен диабет | 14 | 14,9 |
| исхимична болест на сърцето | 5 | 5,3 |
| артрит | 2 | 2,1 |
| цироза | 2 | 2,1 |
| остеопороза | 3 | 3,2 |
| ХОББ | 1 | 1,1 |
| прием на антикоагуланти | 5 | 5,3 |
| онкологично заболяване | 5 | 5,3 |
| болест на Паркинсон | 1 | 1,1 |
| общо | 94 | 100,0 |

Табл.28. Придружаващи заболявания и терапии при пациентите, претърпяли операция на гръбначния стълб

Във всяка група болни с дадено усложнение при операция на гръбначния стълб се описват и придружаващите заболявания. Сред пациентите с хематом най-често се документира артериална хипертония - при 6 пациента (31,5%), следвана от приемането на натикогуланти - при 5 пациента (26,3%) и захарен диабет- при 3 пациента (15,7%). Трима (28,5%) от болните с ликворея са били артериала хипертония. В групата с ранева инфекция 6 болни (54,5%) са с диабет, а 3-ма (27,2%) с артериална хипертония.

| усложнения | | придружаващи заболявания | | | | | | | | | | | общо |
|-----------------------------|---|--------------------------|------------------|----------------|--------------------------|--------|--------|--------------|-------|----------------------|---------------------|---------------------|-------|
| | | няма | артер. хипертон. | захарен диабет | исхем. болест на сърцето | артрит | цироза | остео-пороза | ХОББ | прием на антикоагул. | онколог. заболяване | болест на Паркинсон | |
| общи усложнения | N | 1 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 13 |
| | % | 3,4 | 25,9 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 60,0 | 100,0 | 13,8 |
| разхлабване на система | N | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % | 10,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,4 |
| Хематом | N | 0 | 6 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 19 |
| | % | 0,0 | 22,2 | 21,4 | 40,0 | 50,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 20,0 | 0,0 | 20,2 |
| Ликворея | N | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 14 |
| | % | 31,0 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 14,9 |
| Абсцес | N | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0 | 3,7 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| инфекция на рана | N | 1 | 3 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | % | 3,4 | 11,1 | 42,9 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,7 |
| Емпием | N | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| Пареза | N | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % | 17,2 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,4 |
| рекурентс пареза | N | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | % | 10,3 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 |
| изтичане на цимент | N | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 0,0 | 3,7 | 7,1 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,2 |
| тазово-резервоарни смущения | N | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 6,9 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,2 |
| поставяне на грешен винт | N | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % | 6,9 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,4 |
| Дисцит | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| увреда на плексус брахиалис | N | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 6,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| операция на грешно ниво | N | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| увреда на хранорпвод | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| Общо | N | 29 | 27 | 14 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 5 | 1 | 94 |
| | % | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Табл.29. Придружаващи заболявания, терапии и документирани усложнения при операция на гръбначния стълб

С прилагането на Fisher's Exact Tests не се намери сигнификантна връзка (p- стойност 0,059) между придружаващите заболявания на пациентите и документираните усложнения, свързани с операция на гръбначния в Университетска клиника по неврохирургия“Св.Ив.Рилски” София, България.

IX.2. Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия

От всички 188 болни с усложнения, придружаващи заболявания са регистрирани при 103, а при 85 не се отбелязват. Придружаващите заболявания са разпределени в 8 основни групи в таблица 30. Най-често се установява захарен диабет - при 25 пациента (13,3% от всички установени придружаващи заболявания), следван от затлъстяването - при 23 пациента (12,2%). На трето място по честота е остеопорозата - при 22 пациента (11,7%), а на четвърто - артериалната хипертония - при 17 пациента (9,0%). Най-малка е честотата на болните с онкологично заболяване - 3 пациента (1,5%). От всички изследвани при 4 (2,1%) е документиран паркинсон, а други 4 (2,1%) са били на антикоагуланти.

| придружаващи заболявания | N | % |
|--------------------------|-----|-------|
| няма | 85 | 45,2 |
| артериална хипертония | 17 | 9,0 |
| захарен диабет | 25 | 13,3 |
| затлъстяване | 23 | 12,2 |
| цироза | 5 | 2,7 |
| остеопороза | 22 | 11,7 |
| прием на антикоагул | 4 | 2,1 |
| онкологично заболяване | 3 | 1,5 |
| болест на Паркинсон | 4 | 2,1 |
| общо | 188 | 100,0 |

Табл.30. Придружаващи заболявания и терапии при пациентите, претърпяли операция на гръбначния стълб

При всяка група болни с документирано усложнение при операция на гръбначния стълб се описват и придружаващите заболявания. Сред пациентите с разхлабване на системата най-често се документира остеопорозата - при 12 пациента (54,5%), следвана от затлъстяването - при 10 пациента (43,5%) и артериалната хипертония - при 7 пациента (41,2%). Трима (13,0%) от болните, при които е поставен грешен винт са били със затлъстяване. В групата с хематоми 8 болни (33,3%) са с диабет, а 4-ма (12,9%) приемат антикоагуланти. При пациентите с раневи инфекции, най-честото придружаващо заболяване е остеопорозата - 2 (9,1%). При пациентите с абсцес един (4,2%) е с диабет и един (4,2%) с остеопороза. При болните, усложнени с развитието на дисцит, трима имат диабет (12,5%). В групата с ликворея трима (17,6%) са с артериална хипертония и трима със затлъстяване.

| Усложнение | | придружаващи заболявания | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------|----------------|----------------|--------------|--------|-------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------|
| | | няма | арт. хипертон. | захарен диабет | затлъстяване | цироза | остеопороза | прием на антикоагул. | онколог. заболяване | болест на Паркинсон | общо |
| общи усложнения | N | 5 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| | % | 6,0% | 11,8% | 8,3% | 0,0% | 0,0% | 18,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 7,0% |
| разхлабване на система | N | 26 | 7 | 5 | 10 | 2 | 12 | 0 | 1 | 4 | 67 |
| | % | 31,0% | 41,2% | 20,8% | 43,5% | 40,0% | 54,5% | 0,0% | 33,3% | 100,0% | 36,0% |
| Хематом | N | 14 | 1 | 8 | 3 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 31 |
| | % | 16,7% | 5,9% | 33,3% | 13,0% | 0,0% | 4,5% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 16,7% |
| Ликворея | N | 10 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| | % | 11,9% | 17,6% | 4,2% | 13,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 9,1% |
| Абсцес | N | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 1,2% | 0,0% | 4,2% | 0,0% | 0,0% | 4,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,6% |
| инфекция на рана | N | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| | % | 3,6% | 5,9% | 4,2% | 4,3% | 0,0% | 9,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 4,3% |
| Пареза | N | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % | 3,6% | 5,9% | 8,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 3,2% |
| рекурентна пареза | N | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| | % | 7,1% | 0,0% | 0,0% | 4,3% | 20,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 4,3% |
| изтичана на цимент | N | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 2,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 4,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,6% |
| поставяне на грешен винт | N | 8 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 14 |
| | % | 9,5% | 5,9% | 0,0% | 13,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 66,6% | 0,0% | 7,5% |
| Дисцит | N | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | % | 1,2% | 5,9% | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,7% |
| дехисценция на рана | N | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| | % | 3,6% | 0,0% | 4,2% | 4,3% | 40,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 3,8% |
| увреда на плексус брахиалис | N | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 1,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,5% |
| счупен винт | N | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 4,3% | 0,0% | 4,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,1% |
| увреда на хранопровод | N | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 1,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,5% |
| Общо | N | 84 | 17 | 24 | 23 | 5 | 22 | 4 | 3 | 4 | 186 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Табл.31. Придружаващи заболявания и терапии сред пациентите с документирани усложнения при операция на гръбначния стълб

С прилагането на Fisher's Exact Test не се намери сигнификантна връзка (p- стойност 0,615) между придружаващите заболявания на пациентите и документираните усложнения, свързани с операция на гръбначния стълб в клиниката по неврохирургия Хелиос-Плауен, Германия

Х. Проведена терапия по повод усложнения при операция на гръбначния стълб

Х.1. Клиника по неврохирургия към УМБАЛ “Св.Ив.Рилски” София, България

Лечението на усложненията може да бъде оперативно и консервативно.

Консервативно лечение е проведено при 16 пациента (17,02% от всички документиращи усложнения или 0,6% от всички направени операции). Анализират се броя и вида на реопрациите, проведени по повод на усложненията след хирургично лечение на гръбнака. При всички болни с хематом е проведена ревизия (100%). При болните с дуралек 5 пациента са ревизирани (41,6%), при 4ма е направена дурапластика (33,3%), а 3ма са лекувани консервативно (25%). Повече от половината пациенти с ранева инфекция - 7 (63,6%) са ревизирани, а при 4ма (36,3%) лечението е било консервативно. От болните с пареза 2ма (60%) са лекувани консервативно, а при един (40%) е проведена ревизия. Пациентите, при които е имало изтичане на цемент в 60% (2 пациента) е проведена ревизия, а един болен (40%) е лекуван консервативно.

| Усложнения | | проведената терапия | | | | | | | общо |
|-----------------------------|---|---------------------|--------------|---------|-------------------------|-----------------------|-------------|-------------|--------|
| | | смяна на винт | дурапластика | ревизия | експлантация на система | консервативно лечение | декомпресия | корпектомия | |
| разхлабване на система | N | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| | % | 66,7% | 0,0% | 2,4% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 8,6% |
| Хематом | N | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 40,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 24,3% |
| Ликворея | N | 0 | 4 | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 12 |
| | % | 0,0% | 100,0% | 11,9% | 0,0% | 18,8% | 0,0% | 0,0% | 17,1% |
| Абсцес | N | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 4,8% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,9% |
| инфекция на рана | N | 0 | 0 | 7 | 0 | 4 | 0 | 0 | 11 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 16,6% | 0,0% | 25,0% | 0,0% | 0,0% | 14,3% |
| Емпием | N | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 4,8% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,9% |
| Пареза | N | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 2,4% | 0,0% | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 4,3% |
| рекурент пареза | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 2,9% |
| изтичане на цемент | N | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 4,8% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 4,3% |
| тазово-резервоарни смущения | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 2,9% |
| поставяне на грешен винт | N | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % | 33,3% | 0,0% | 11,9% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 8,6% |
| дисцит | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 1,4% |
| увреда на плексус брахиалис | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 2,9% |
| операция на грешно ниво | N | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 2,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,4% |
| увреда на хранорпвод | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 6,3% | 0,0% | 0,0% | 1,4% |
| Общо | N | 3 | 4 | 42 | 2 | 16 | 1 | 2 | 70 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Табл. 32. Проведена терапия по повод усложнения при операция на гръбначния стълб

Х.2. Клиника по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия
Консервативно лечение е проведено при 13 пациента (6,9% от всички документирани усложнения или 0,8% от всички направени операции). При болните с разхлабване на имплантираната система са направени- реоперация със смяна на винта при 41 случая (62,1%), смяна на системата с ригидна при 8 пациента (12,1%), реоперация със смяна на винта с удължаване при 5 пациента (7,6%).

Корекция на винта е направена при 7 болни (50,5%) с поставен грешен. При 3ма (21,4%) винтът е сменен с нов, а при други 3ма (21,4%) е направена смяна на винта с удължаване.

27 (87,1%) от всички болни с хематом са били ревизирани. При един пациент е направена дурапластика, при един е поставена VAC-превръзка, при един е направена смяна на винта и при още един смяна на системата с ригидна. Сред колектива от 6 пациента, в който се съобщава за увреда на нерв, при двама (33,3%) е проведена ревизия, при други двама дурапластика, в при останалите винтът е сменен (1 случай) или коригиран (1 случай).

Двама (25,0%) от пациентите ранева инфекция са ревизирани, а при други двама (25,0%) лечението е проведено консервативно. При трима (37,5%) е приложена VAC-превръзка и при един пациент (12,5%) е проведена експлантация на имплантирания материал. Общо при трима пациента се описва появата на абсцес във връзка с проведената операция и те всички са били ревизирани. Сред петимата болни с дисцит при един (20,0%) имплантираният материал е експантиран, при един лечението е било консервативно. При един е направена задна стабилизация и при един е проведена смяна на винта с удължаване.

Изтичане на цемент се отбелязва при двама болни. Единият (50,0%) е ревизиран, а при другият е проведена смяна на винта с удължаване на системата. При по-голямата част от пациентите с ликворея е направена дурапластика- 15 случая (88,2%). Сред болните с отворена рана в 85,7% е проведена ревизия (6 пациента), а при един (14,3%) е поставена VAC-превръзка. Всички осем болни с рекурентен пареза са лекувани консервативно. Единият болен, при който хипофаринска е увреден, е ревизиран. При двамата болни, при които се документира счупване на винта, винтът е сменен. Пациентът, за когото има данни за увреда на хранопровода е лекуван консервативно.

| усложнение | проведената терапия | | | | | | | | | | | | общо |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------|------------------|---------|-------------------|--------------|---------------|--------------------|-------|----------------------------|-------|--------|
| | смяна на с-мата с ригидна | експлантация на с-мата | смяна на винт | корекция на винт | ревизия | денс стабилизация | дурапластика | консервативно | задна стабилизация | VAC | смяна на винт с удължаване | | |
| общи усложнения | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| разхлабване на система | N | 8 | 6 | 41 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 66 |
| | % | 12,1% | 9,1% | 62,1% | 4,5% | 0,0% | 1,5% | 0,0% | 0,0% | 3,0% | 0,0% | 7,6% | 100,0% |
| хематом | N | 1 | 0 | 1 | 0 | 27 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 31 |
| | % | 3,2% | 0,0% | 3,2% | 0,0% | 87,1% | 0,0% | 3,2% | 0,0% | 0,0% | 3,2% | 0,0% | 100,0% |
| ликворея | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 11,8% | 0,0% | 88,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| абсцес | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| инфекция на рана | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 8 |
| | % | 0,0% | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 25,0% | 0,0% | 0,0% | 25,0% | 0,0% | 37,5% | 0,0% | 100,0% |
| пареза | N | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 16,7% | 16,7% | 33,3% | 0,0% | 33,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| рекурентна пареза | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| изтичана на цимент | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 100,0% |
| поставяне на грешен винт | N | 0 | 0 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 14 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 21,4% | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 7,1% | 0,0% | 21,4% | 100,0% |
| дехисценция на рана | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 85,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 14,3% | 0,0% | 100,0% |
| дисцит | N | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| | % | 0,0% | 20,0% | 0,0% | 0,0% | 20,0% | 0,0% | 0,0% | 20,0% | 20,0% | 0,0% | 20,0% | 100,0% |
| увреждане на плексус брахиалис | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| счупен винт | N | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| увреда на хранопровод | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| общо | N | 9 | 8 | 48 | 11 | 45 | 1 | 18 | 25 | 4 | 5 | 10 | 184 |
| | % | 4,9% | 4,3% | 26,1% | 6,0% | 24,5% | 0,5% | 9,8% | 13,6% | 2,2% | 2,7% | 5,4% | 100,0% |

Табл. 33. Проведена терапия по повод усложнения при операция на гръбначния стълб

Задача 4

XI. Резултати от проучването, проведено в клиниката по неврохирургия в болница Хелиос-Плауен, Германия върху удовлетвореността на пациентите по отношение на информираното съгласие в гръбначна хирургия

Запитването се проведе сред колектив от общо 100 пациента. По-голям процент са мъжете- 58% (58 пациента). Средната възраст на анкетираниите е 69 години. Повечето от запитаните пациенти (50%) са били със средно образование, последвани от тези с висше.

От запитаните общо 87% отговарят, че разбират предоставеното им от България информирано съгласие, но 94% от общия колектив не го намират за информативно. 98 пациента описват немското информирано съгласие като много по-информативно. От анкетираниите едва 3 пациента (3%) биха се съгласили да подпишат информираното съгласие, предоставено им от България. Анализът на връзката между образованието и дадените в анкетата отговори се направи с помощта на Fisher's Exact Teste и е показан в табл. 35. Открива се сигнификантна връзка между разбирането на предоставеното съгласие и степента на образование на запитаните пациенти. Пациентите, които не намират предоставения текст за информативен са били най-често със средно образование 46%, последвани от тези с висше - 41%. По-голямата част от пациентите със средно образование - 48 (96%) намират немското информирано съгласие за по-информативно. Почти същият процент от тази група (94%) биха подписал немското информирано съгласие. Само 3 пациента от тези със средно образование и 3 от тези с висше заявяват, че биха подписали това от България.

| въпрос | | | образование | | | общо | p |
|---|----------|---|-------------|--------|--------|-------|--------|
| | | | основно | средно | Висше | | |
| Разбирате ли предоставеното Ви информирано съгласие? | да | N | 2 | 43 | 42 | 87 | <0,001 |
| | | % | 28,6% | 86,0% | 97,7% | 87,0% | |
| | не | N | 5 | 7 | 1 | 13 | |
| | | % | 71,4% | 14,0% | 2,3% | 13,0% | |
| Намирате ли за информативно предоставеното Ви информирано съгласие? | да | N | 0 | 4 | 2 | 6 | 0,797 |
| | | % | 0,0% | 8,0% | 4,7% | 6,0% | |
| | не | N | 7 | 46 | 41 | 94 | |
| | | % | 100,0% | 92,0% | 95,3% | 94,0% | |
| Кое информирано съгласие намирате за по-информативно? | България | N | 0 | 2 | 0 | 2 | 0,566 |
| | | % | 0,0% | 4,0% | 0,0% | 2,0% | |
| | Германия | N | 7 | 48 | 43 | 98 | |
| | | % | 100,0% | 96,0% | 100,0% | 98,0% | |
| Кое информирано съгласие бихте подписали? | България | N | 0 | 3 | 0 | 3 | 0,395 |
| | | % | 0,0% | 6,0% | 0,0% | 3,0% | |
| | Германия | N | 7 | 47 | 43 | 97 | |
| | | % | 100,0% | 94,0% | 100,0% | 97,0% | |

Табл.34. Fisher's Exact Test за анализ на връзката между образованието на запитаните пациенти и дадените в анкетата отговори

Изследвайки връзката между проведените предишни операции в областта на гръбначния стълб и оценката на информираното съгласие не се отчетоха сигнификанти резултати, табл. 34. Общо 68 (68%) от запитаните съобщават за реоперация в областта на гръбначния стълб, а при 32 операция се провежда за първи път по време на нашето изследване.

| въпрос | | | реоперация в областта на гръбначния стълб | | общо | P |
|---|----------|---|---|--------|-------|-------|
| | | | да | не | | |
| Разбирате ли предоставеното Ви информирано съгласие? | да | N | 29 | 58 | 87 | 0,541 |
| | | % | 90,6% | 85,3% | 87,0% | |
| | не | N | 3 | 10 | 13 | |
| | | % | 9,4% | 14,7% | 13,0% | |
| Намирате ли за информативно предоставеното Ви информирано съгласие? | да | N | 2 | 4 | 6 | 1,000 |
| | | % | 6,3% | 5,9% | 6,0% | |
| | не | N | 30 | 64 | 94 | |
| | | % | 93,8% | 94,1% | 94,0% | |
| Кое информирано съгласие намирате за по-информативно? | България | N | 2 | 0 | 2 | 0,100 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 2,0% | |
| | Германия | N | 30 | 68 | 98 | |
| | | % | 93,8% | 100,0% | 98,0% | |
| Кое информирано съгласие бихте подписали? | България | N | 2 | 1 | 3 | 0,239 |
| | | % | 6,3% | 1,5% | 3,0% | |
| | Германия | N | 30 | 67 | 97 | |
| | | % | 93,8% | 98,5% | 97,0% | |

Табл.35. Fisher's Exact Test за анализ на връзката между проведени предишни операции в областта на гръбначния стълб и дадените в анкетата отговори

Данните показват, че независимо от наличието на предходна операция предоставеното информирано съгласие от България е било разбираемо за преобладаващия брой пациенти. Почти еднакъв е процентът на запитаните и в двете изследвани групи, които не намират предоставеното информирано съгласие от България за информативно. Мнозинството от пациентите, както с реоперация, така и без, намират немското информирано съгласие за по-информативно. Едва двама пациенти, претърпяли предхождаща операция на гръбначния стълб биха подписали информираното съгласие от България.

VII. Обсъждане

„Quae nocent docent“

1.Регистрация на усложненията, свързани с операция на гръбначния стълб и обсъждане в контекста на безопасността на пациента

Усложненията по дефиниция са нещо, което не трябва да се случва и което провокира търсене на виновен агент или лице [124]. Медицинската професия обикновено е тази, която отговаря за регистрирането на усложненията и най-често публикува констатации относно компликации във връзка с конкретни хирургични процедури, като дурални разкъсвания при декомпресивна хирургия. В процеса на вземане на решение за оперативно лечение на заболявания в областта на гръбначния стълб трябва да се вземат предвид много фактори, като естествената история на заболяването, очаквания хирургичен резултат и възможността за значителни усложнения, свързани с операцията. В областта на гръбначната хирургия препоръките за лечение и оценките на свързаните с него усложнения се основават на комбинацията от наличната понастоящем литература и личния опит на хирурга. Сложният характер на тази хирургия затруднява често оценката на усложненията, свързани с нея. Дефиницията на това, кое представлява усложнение, варира в рамките на оперативната дисциплина и между различните хирургични специалности. Възприемането на тежко спрямо леко усложнение може да се различава между отделните лекари и институции [188]. Някои автори използват определението за усложнение, свързано с операция на гръбначния стълб, предложено от Хамилтън, което гласи: „... всяко неблагоприятно събитие, настъпило при пациент по време на оперативно неврохирургично лечение... Съгласно това определение, развитието на инфекция на пикочните пътища при пациент, който е имал катетър също се счита за усложнение.“ [130]. Това широко определение, макар и приобщаващо, може да доведе до медицински проблеми, които не са пряко свързани с оперативната интервенция. Поради това в настоящето проучване се разглеждат само случаи, при които наблюдаваното усложнение е обективно пряко свързано с оперативната намеса.

Допълнително лимитиране на настоящето проучване е броя от усложнения, които не се признават като такива от хирурга или поради различни причини не биват документирани. Важно е да се отбележи, че евентуално последващо юридическо събитие почти винаги се фокусира върху три аспекта на усложнението, а именно:

появата, откриването и лечението му. От съдебна гледна точка често е по-трудно да се установи небрежност и вина при възникването на дадено усложнение, отколкото при откриването, документирането и лечението му. Изрядната документация може да бъде основен фактор, допринасящ за избягване и намаляване броя на съдебните дела, заведени срещу неврохирурзи. Оценката на оператора относно състоянието на пациента трябва да е документирана своевременно. Всяка от потенциалните причини за възникналото усложнение трябва да бъде изключена, а най-вероятната според хирурга ясно идентифицирана и отстранена с план за лечение. Лекарят трябва да разгледа и документира хода на лечението подробно и откровено [41].

Усложненията се явяват важен проблем както за пациентите, така и за лекарите. Те могат да имат лични и икономически последици, влияещи върху качеството на живот както на болните, така и на лекуващите лекари. Проучванията показват, че хирурзите имат по-ниска продължителност на живота от клиницистите, а емоционалният стрес е една от важните причини за тези резултати [266]. Именно усложненията, свързани с извършената оперативна намеса се посочват като част от факторите за развитието на стрес при хирурзите.

Честотата и разпространението на усложненията варира значително в литературата, поради различията в методологията на оценяването им. Точното и рутинно регистриране на неблагоприятните резултати е важна отправна точка, от която да се предприемат действия, с които да се намалят или дори да се предотвратят тези събития. Неточната регистрация и следователно недостатъчното отчитане на неблагоприятните резултати погрешно отразява високо качество на медицинските грижи.

Причина за неточната регистрация на усложненията може да бъде и избраният метод за събиране и записване на тези резултати. Качеството на данните, въведени в болничната регистрационна система зависи пряко от ресурсите, с които информацията се придобива. Това могат да бъдат ежедневни устни предавания на информация и рапорти, редовни (мултидисциплинарни) срещи, медицински и сестрински досиета. Минали публикации сравняват ежедневно докладваните усложнения с тези, документираните в медицинските досиета. Установява се значително разминаване между данните [210]. Друга причина за намаленото отбелязване на усложнения може да бъде нежеланието или небрежността от страна на лекаря да съобщи за тях. Особено силно

възпиращи фактори могат да са срамът, страхът от отговорност, от загуба на репутация и от неодобрение от страна на колегите. Съзнанието, че възникването на усложнения често е със системен характер, а не индивидуална отговорност, може да подтикне медицинския специалист да съобщава по-често за неблагоприятните резултати [320].

Пълнотата на регистрацията на усложненията също варира в зависимост видовете неблагоприятни резултати, които клиниката е решила да докладва. Малкият брой усложнения, описвани в епикриза, може да се дължи на избор на определена информация, считана за важна от общопрактикуващия лекар, или този който ще проследява оперирания пациент. Въпреки това, всяко трайно увреждане или загуба на функция, възникнали във връзка с проведената операция се нуждаят от повече внимание. Един предварително дефиниран формат и съдържание на тези писма, например компютърно генерирано обобщение, може да подобри качеството и безопасността на предаването на информация [183].

Регистрацията, управлението и предотвратяването на хирургични неблагоприятни резултати не трябва да се пренебрегват в ежедневната клинична практика. Болниците и лекуващият персонал трябва да са готови да положат усилия по структуриран и надежден начин да регистрират не само полезните, но и вредните ефекти от професионалната им дейност и лечение, за да подобрят качеството на грижите за своите пациенти.

Безопасността на пациента е глобално предизвикателство, съществуващо от древността - принципът „Primum non nocere (Преди всичко не вреди) е залегнал още в Хипократовата клетва. БП има огромно значение в съвременното здравеопазване, където рискът от появата на грешки се увеличава, успоредно с развитието на иновациите и техническите достижения. През последните години в диагностиката и терапията на спиналните патологии се въвеждат модерни технологии, дигитализацията, оперативните техники претърпяват развитие. Това е предпоставка за нарастване честотата на усложненията и ятрогенитета. Лечебният процес се изпълнява в променящи се обстановки, често под значителен стрес, с участието на голям брой специалисти, принудени бързо да вземат важни решения. В тези условия нараства рискът от появата на усложнения, които могат да доведат до вреда за пациента. Краткото определение, че БП е „липса на случайна вреда” приема, че от гледна точка на пациента основната цел на безопасността е да се предотвратят случайните вреди

[311]. Ако средата е безопасна, то и рискът от вреда и появата на усложнение е по-нисък. Да се изгради безопасна среда означава да се обърне внимание върху процеса на медицински грижи с цел да се намалят дефектите в осъществяването им или да се предотврати отклоняването им от правилата. БП не е свойство, присъщо на дадена единица, а система от взаимодействия на всички компоненти в една цялостна система. Съществува парадокс, асоцииран с появата на усложнения и БП. Медицинският персонал винаги се стреми да защитава пациентите и да спазва принципа "да не вредим", но сложността на болестите и лечебно-диагностичните процеси, както и слабостите на човешкото поведение често водят до грешки. Дори и при най-съвестно прилагане на принципите на качествените здравни грижи, могат да се появят усложнения, но добрата им регистраця и системата за БП трябва да ги ограничава.

Важен фактор при документирането на усложненията, свързани с операция на гръбначния стълб може да бъде и системата, по която се заплаща болничното лечение. Системата DRG („diagnosis-related groups“), която се прилага във Федерална Република Германия таксува стационарното болнично лечение фиксирано, до голяма степен независимо от продължителността престоя на пациента. Случаите на болнично лечение се комбинират в групи (DRG) и им се придава дадена стойност. Стойността се определя въз основа на различни критерии като основна диагноза, брой и вид придружаващи заболявания, документирани усложнения, часове на вентилация и т.н. Системата е въведена през 2003 година. До тогава заплащането на лечението се е извършвало независимо от тежестта и вида на съответното заболяване като са се използвали дневни ставки относно полагащите грижи за всеки отделен пациент [190]. В България Националната здравноосигурителна каса осъществява заплащането за диагностика и лечение на пациентите по клинични пътеки. Те включват дейности – диагностични и лечебни, които имат твърдо опеределена стойност. Не се взимат под внимание евентуално възникнали усложнения в хода на дадена оперативна интервенция, които биха увеличили стойността на болничното лечение [362].

2. Диагностичният процес като причина за поставянето на грешна диагноза и възникването на усложнения

Усложнения по време на оперативното лечение на заболявания и травми на гръбначния стълб възникват често поради грешки в диагностиката. Те могат да произлязат от пренебрегване или грешно тълкуване на наличната находка в клиничната картина или

изследванията на пациента. Най-вече в преходните зони на гръбначния стълб (кранио-цервикален, цервико-торакален, торко-лумбален и лумбо-сакрален) рентгенологичните находки биха могли да се интерпретират погрешно. Тези зони трудно се изобразяват с помощта на конвенционалната рентгенова техника. По този начин не рядко се пренебрегват травми и нестабилности, причинени от тумори или спондилодисцити. Ако конвенционалните рентгенови снимки не могат да доведат до ясна оценка на състоянието, тогава трябва да се приложат компютъртомографията или ядреномагнитният резонанс. Класически нагледен пример в тази връзка е цервико-торакалната част на гръбначния стълб. Тук компютъртомографското изследване има доказана по-висока специфичност и чувствителност отколкото конвенционалната рентгенова снимка. Понякога рентгеновите снимки, направени в позиция на екстензия и флексия могат да дадат сигнал за безсимптоматична нестабилност [139].

Усложнения могат да възникнат и когато патологията в дадена част на гръбначния стълб бива разпозната, но не и нестабилността и спешността ѝ. Така например една навреме диагностицирана фрактура, която не е класифицирана достатъчно точно, може да доведе до неподходящо лечение. Фрактура в областта на шийния отдел, погрешно определена като стабилна би довела до неврологична симптоматика и дори до парализа. И обратното -когато една стабилна фрактура се оперира поради грешно диагностицирана нестабилност и в хода на лечението възникнат интра, пери и постоперативни усложнения.

Rüger подчертава в своя учебник, че целенасочената диагностика се основава на точната анамнеза, обстоен клиничен и рентгенов преглед [272]. Трябва подробно да се документират както наличните деформации, локализацията на болката, ограниченията в моториката, така и съществуващите неврологични смущения. Допълнително трябва да се отбелязват и всички придружаващи заболявания. Заболявания като М.Бехтерев, остеопороза и тумор са важни при определяне на диференциалната диагноза.

3. Грешки в консервативната терапия

Забавената или не целенасочена терапия при наличието на спешни и сериозни заболявания е грешка на изкуството. В областта на тарвматологията важна роля играят луксационни фрактури на цервикалния гръбнак. Навременната репозиция на тези фрактури може да доведе в 50-70% от случаите до подобряване на неврологичната симптоматика. Ако времето позволява препоръчително е предоперативно да се направи

ЯМР, в което навременно да се разпознае, дали има преместване на междупрешления диск в спиналния канал. Допълнително трябва да се упомене, че срастването на костите след конервативна терапия е слабо и това може да доведе до псевдоартрози и загуба на репозиция (вторична дислокация) [269]. Според локализацията и нестабилността на фрактурата имобилизация може да се осъществи лежейки по гръб или с прилагане на външна стабилизация. Имобилизацията по гръб е свързана най-вече с компликации като декубитус, тромбоза, пневмония, атрофия на мускулатурата. Външна стабилизация в торако-лумбалната област са ортезите. Те имат незначителна биомеханична роля, но клинично се прилагат редовно [296]. Травми в областта на ставите на главата биват лекувани или с цервикални ортези (нпр. яка на Fillauer, филаделфия яка, маями-яка) или при деформация се прави опит за репозиция. При по-голяма нестабилност или липсващ комплайънс като алтернатива има хало-ъп яке. Пациентите рядко приемат тези методи на лечение и според публикацията на Strohm et al. 60% от тях ги считат за неприемливи [301].

4. Демографски данни

Глобалната продължителност на живота непрекъснато се увеличава през последния век. Следователно се очаква нарастване показанията за хирургични интервенции при възрастните хора. Операцията на гръбначния стълб е една от най-честите при възрастни над 65 години [38]. В настоящото проучване средната възраст на пациентите от България е 59,1 години, а на пациентите от Германия- 65,3 год. Анализът на данните от България показва еднакъв брой усложнения както в групата на пациентите под 50 години, така и в групата на 61-70 годишните- по 25 усложнения във всяка (26,6% от всички документирани усложнения или 1,01% от всички направени операции). Данните от Германия показват най-голям брой усложнения във възрастовата група между 71-80 години- 53 усложнения (28,49% от всички документирани усложнения или 3,4% от всички направени операции). Следващата по честота на усложненията е възрастовата група 51-60 години- 45 усложнения (24,19% от всички документирани усложнения или 2,8% от всички направени операции). Данните от настоящото проучване не намират сигнификантно увеличаване на усложненията с нарастване на възрастта. Някои публикации също съобщават, че напредналата възраст на пациентите не увеличава значително честотата на усложненията, дори те могат да бъдат по-често наблюдавани в групи с по-млади пациенти [274]. Анализът на изследвана от Lovato популация показва, че няма значителна разлика между резултатите и усложненията от операция

при пациенти на 75 и повече години в сравнение с по-млада популация [202].

Разпределението на болните с усложнения по пол показва лек превес на жените, както в България (48 жени, 46 мъже), така и в Германия (96 жени и 92 мъже), но разликите нямат статистическа значимост.

5. Спектър на усложненията, наблюдавани при операция на гръбначния стълб

В изследвания период от време 2017-2019 година в Клиниката по неврохирургия към УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ София, България са направени общо 2457 операции на гръбначния стълб и при тях се описват 94 случая с усложнения или 3,8% честота на усложненията. За същия период от време в Клиниката по неврохирургия в Хелиос-Плауен, Германия са направени 1521 операции на гръбначния стълб и се документират 188 случая с усложнения или 12,36% честота на усложненията.

Поради сложността на дефинирането на усложненията като такива и трудността да се документират данните за тях, честотата им не е точно известна за повечето гръбначни операции. В настоящата работа с цел да се получи по-точна оценка на гръбначните операции е използван ретроспективен алгоритъм за събиране и оценка на данните относно настъпилите усложнения. Използвайки тази методика се откриват значително по-нисък процент на усложнения, най-вече сред болните от България, отколкото се съобщават в литературата. Използването от други автори на широко определение за усложнения, свързани с оперативната интервенция вероятно увеличава регистрираната им честота.

В голямо проучване на Guigui et al. обхващащо 872 пациента, претърпели операции предимно в лумбален и лумбосакрален отдел на гръбначен стълб се посочва честота от 23% на усложненията, настъпили във връзка с проведената операция [126]. При анализирани резултати от 550 пациента, претърпели хирургия в лумбален отдел за период от 4 години, Dobran et al. съобщават наблюдавани усложнения при 20% от оперираните пациенти [85]. Според други автори- Rampersaud et al. [263], Nasser et al. [232]. общата честота на усложненията в спиналната хирургия варира в широки граници и средно е 16,9%. За цервикалните процедури е 8,9% докато при тораколумбалните е по-висока- 17,8%. В своето проучване от 2010 година сред 119 пациенти Campbell et al. регистрират при 44.5% от оперираните поне едно усложнение [44].

Сред пациентите от България най-често срещаното усложнение е обрзуването на хематом- при 19 пациента (20,2% от всички документирани усложнения или 0,7% от всички направени операции). На второ място е появата на ликворея - 14 регистрирани случая (14,9% от всички документирани усложнения или 0,5% от всички направени операции). На трето място по честота е раневата инфекция - при 11 пациента (11,7% от всички документирани усложнения или 0,4% от всички направени операции). Най-рядко се отбелязват дисцит (при 1 пациент), увреда на хранорпвод (при 1 пациент) и операция на грешното ниво (при 1 пациент).

Сред пациентите от Германия най-често документираното усложнение е разхлабване на системата- при 67 пациента, (36,5% от всички документирани усложнения или 4,4% от всички направени операции). На второ място е появата на хематом- 31 оперирани пациента (16,7% от всички документирани усложнения или 2,03% от всички направени операции). На трето място по борй усложнения е ликвореята- при 17 пациента (9,1% от всички документирани усложнения или 1,1% от всички направени операции). При 14 случая (7,5% от всички документирани усложнения или 0,9% от всички направени операции) се регистрира грешна позиция на винта. Инфекция на раната се отбелязва толкова често, колкото и рекуренс пареза- едва при 8 болни. Най-рядко е имало увреждане на плексус брахиалис (при 1 опериран пациент) и счупване на винт (при 2 пациента).

5.1. Епидурален хематом

Появата на епидурален хематом се описва и в двете изследвани групи. За съжаление в наличната документация почти не съществува информация за големината и локализацията му, така че те не са описани в настоящата работа.

Следоперативният епидурален хематом е един от най-важните фактори, причиняващи натиск върху гръбначния канал и компресия на нервното коренче. Последвалата дисфункция на нервните корени обикновено е непълна и се дължи на исхемия от упражнявания директен натиск. По този начин пациентите след операция на лумбалнен отдел със симптоматичен епидурален хематом най-често биха се оплакали от двигателна слабост на долните крайници, сензорни смущения в областта на таза, дисфункция и загуба на тонуса на тазовите резервоари [45].

Българските пациенти с документиран хематом са с артериалната хипертония (при 6 пациента, 31,5% от всички отбелязани хематоми), и приемат антикоагуланти (при 5

пациента, 26,3% от всички отбелязани хематоми). Сред пациентите от Германия като най-чести придружаващи заболявания и рикови фактори за появата на хематом са наличието на диабет (8 пациента, 25,8% от всички отбелязани хематоми) и приемът на антикоагуланти (при 4 пациента, 12,9% от всички отбелязани хематоми).

Хипертонията е важен рисков фактор за появата на следоперативен хематом, но нито едно от публикуваните проучвания не е обяснило възможния механизъм, по който тя причинява усложнението [193]. Някои автори [197] смятат, че компресията на гръбначния мозък се причинява главно от артериално кървене в гръбначния канал. Guodong [127] смята, че честотата на артериалния хематом в гръбначния канал е относително ниска, тъй като артериалното кървене може лесно да бъде открито интраоперативно. Дори и интраоперативно да не се открива активно артериално или венозно кървене, за появата на хематом могат да се дискутират и други причини. Например артериалното кървене е ниско в началния интраоперативен период (средно 73/55 mmHg), поради което малък кръвоизлив в епидуралното пространство не може да се открие и съответно биполярната коагулация не е адекватна. След анестезията, кръвното налягане се повишава (160/88 mmHg) и малките артерии, които не са получили необходимата хемостаза, започват отново да кървят, което води до образуването на епидурален хематом [193]. Нашето проучване се основава на ретроспективен анализ на медицинските досиета на пациентите. Липсват достатъчно доказателства и данни, които да потвърдят верността на нашите твърдения, но все пак се препоръчва да се контролира артериалното налягане по време на интра- и следоперативните периоди на операции на гръбначния стълб. По време на операционния период систоличното кървено налягане не трябва да бъде по-ниско от 90 mmHg, а диастоличното кървено налягане не трябва да бъде под 60 mmHg, за да се наблюдава точно наличието на активно кървене в зоната на декомпресия. Следоперативният контрол на кръвното налягане (систолично ≤ 140 mmHg и диастолично ≤ 90 mmHg) също намалява риска от кървене.

Добре известна етиология за появата на хематом е приемът на антикоагуланти, което се вижда и от тук анализирани данни [166].

Amiri et al. оценява рисковите фактори за появата на симптоматичен епидурален хематом в 10 случая (0.22%) сред 4568 пациента, подложени на отворена операция на гръбначния стълб. Консумацията на алкохол > 10 U/wk, предишна гръбначна операция

и операция на няколко нива се отбелязват като значителни рискови фактори [13]. Awad et al. съобщава като рискови фактори за появата на хематом възраст > 60 години, употреба на нестероидни противовъзпалителни средства, резус-положителна кръвна група, хипертония и тютюнопушене. Като интраоперативни рискови фактори се описва операция на повече от 5 нива, хемоглобин <10 g/dL и загуба на кръв > 1l [23].

Сред българските пациенти хематом се отбелязва най-често след проведена декомпресия- 8 пациента, след секвестеректомия- 4 пациента и по еднакъв брой след декомпресия и стабилизация на един сегмент, на повече от един сегмент и след ригидна стабилизация- при 2 пациента. Сред немските пациенти хематом се описва най-често след стабилизация- при 14 пациента и след декомпресия- при 3 пациента.

Най-често срещаната област на засягане е торакалният отдел, където епидуралното пространство е най-тясно. Съмнение за хематом има, когато пациентът демонстрира нов постоперативен неврологичен дефицит или развие дефицити през непосредствения следоперативен период, които иначе са типични за кауда еквина симптоматика.

От общо 19 пациента с хематом в клиниката по неврохирургия в „Св.Иван Рилски“, София, при 17 е проведена ревизия на находката, а двама са лекувани консервативно. От 31 пациента с хематом в клиниката по неврохирургия в Хелиос-Плауен, Германия, по-голямата част е ревизирана оперативно- 27 пациента, при 1 пациент системата е сменена, при 1 пациент винтът е сменен, при 1 е направена дурапластика и при още 1 е поставена ВАК система. Нито един пациент не е лекуван консервативно.

Ранното разпознаване на симптомите, предизвикани от наличието на хематом е съществено при определянето на лечението му. Симптомите включват отпусната или спастична пареза, ако хематомът е в торакален отдел и парализа, радикуларна болка или дисфункция на пикочния мехур, ако хематомът е на лумбалното ниво. Тази симптоматика обикновено се наблюдава в рамките на 24 часа след операцията. Леките симптоми без неврологично влошаване отшумяват около 3 седмици след операцията. [17]. Пациентите, при които хематомът е диагностициран правилно в рамките на 24 часа следоперативно, показват значително по-добро възстановяване, в сравнение с тези, при които диагностиката е проведена по-късно [27].

Най-рутинно докладваното лечение на симптоматичен хематом при стабилни пациенти е хирургичната експлорация и декомпресия на компримираното ниво.

Декомпресивната ламинектомия е най-често срещаната техника за отстраняване на

хематом във всички части на гръбначния стълб и е най-препоръчителната процедура в много публикации. Ламинопластиката е алтернативна техника, използвана в цервикален гръбначен стълб, когато се извършва задна декомпресия. Този метод насърчава бърза и ефективна декомпресия и намалена загуба на кръв [10].

Следоперативен хематом обикновено се наблюдава в случаите, когато ламинектомията е част от първоначалната оперативна намеса. В този случай, след като направи първоначалния разрез, хирургът трябва да евакуира кръвните съсиреци, да се удължи ламинектомията проксимално или дистално, ако е необходимо и внимателно да се провери епидуралното пространство за наличие на костен трансплантат, мастен трансплантат или бариерен материал, който може да допринесе за компресия [247].

5.2. Ликворея

Случаите с ликворея, документираните от България са най-често във връзка с проведена декомпресия (4 пациента, 28,6%), секвестеректомия (4 пациента, 28,6%), отстраняване на тумор (4 пациента, 28,6%) и декомпресия и стабилизация на повече от един сегмент (2 пациента, 14,3%). Документираните пациенти с ликворея от Германия се отбелязват във връзка с проведена стабилизация (5 пациента, 29,4%), декомпресия (5 пациента, 29,4%), динамична стабилизация (4 пациента, 23,5%) и секвестеректомия (3 пациента, 17,6%).

Разкъсването на дурата и ликвореята са едни от най-честите усложнения при операцията на гръбначния стълб. В литературата честотата им варира от 1% до 17% [125].

Takahashi et al. съобщава, че инцидентна дуротомия се появява в четири различни анатомични гръбначни области- каудалния край на черепната ламина, черепния край на каудалната ламина, нивото на херния на диска и медиалната част на фасетната става в съседство с вмъкването на хипертрофичния лигаментум флаум [305].

Наблюдаваната честота е 2% при лумбална дискова херния и със стеноза на лумбалния гръбначен канал без спондилолистеза, 9% при дегенеративна спондилолистеза и почти 20% при ставни кисти; честотата е значително по-висока при нива с дегенеративна спондилолистеза или нива с юкстафасетни кисти.

Galarza et al. публикува честота на дурални разкъсвания при 3,2% от всички планови гръбначни операции, като процентът на дурални разкъсвания е 2,5% за първична дискектомия и 5,7% за операция на гръбначна стеноза [109]. Тези цифри са сравними с

тези в литературата, където докладваните нива на инцидентна дуротомия варират от 3,5% за първична дискектомия, 3,1% след декомпресия за стеноза. Честотата на постдискектомични ликвореи варира от 1% до 7,1%, докато процентите са по-високи при ревизионна хирургия на гръбначния стълб и варират от 8,1% до 17,4% [34].

Внезапно появилото се главоболие в ранния следоперативен период е най-честият проявяващ се симптом, споменат в литературата. Главоболието възниква вторично поради пониженото вътречерепно налягане в резултат на изтичане на церебро-спинална течност, което води до тракция на кръвоносните съдове и менингите.

Обикновено се влошава в изправено положение и става по-добре, когато пациентът лежи хоризонтално. Други свързани симптоми включват фотофобия, гадене, повръщане и симптоми на менингеално дразнене [169]. Псевдоменингоцеле е необичайно осезаемо събиране на ликвор, което комуникира със субарахноидалното пространство и може да се прояви с подуване на меките тъкани на мястото на операцията. Допълнително пациентите се оплакват от главоболие, локализиран болки в гърба или радикулопатия. Наблюдава се и ранева инфекция, появила се вторично поради образуването на фистула. Течността, изтичаща от раната обикновено е ясна и се увеличава чрез прилагане маневра на Валсалва. Раневата инфекция може да доведе до повишена температура или симптоми и признаци на менингит. Диагностицирането на дуралек изисква комбинация от анамнеза, клиничен преглед и образни изследвания.

Наличието на бета-трансферин в анализа на церебро-спиналната течност е силно чувствителен и специфичен тест за диагностициране ликворана фистула [94]. От изследваните болни в България при 9 с ликворея не се откриват придружаващи заболявания, или рискови фактори. Трима от пациентите са с артериална хипертония, 1 е с остеопороза и 1 с туморно заболяване. Сред пациентите от Германия се откриват 10 пациента с ликворея, без документирани придружаващи заболявания или рискови фактори, трима са с артериална хипертония, трима със затлъстяване и един с диабет. В литературата са описани други рискови фактори за появата ликворея- напреднала възраст, ревматоиден артрит, по-дълго време на операция, по-голям брой хирургични нива, лош неврологичен статус, провеждане на корпектомия и ревизионна ламинектомия [240]. Вътрешните характеристики на самата дура матер са релевантни фактори за възникване на дурален дефект. Друг фактор, който може да допринесе за дуралното разкъсване, е наличието на остатъчни костни ръбове след декомпресия на костите [56].

След диагностицирана ликворея в колектива пациенти от България при 5 пациента е проведена ревизия с шев, при 4 се документира дурапластика, а трима са лекувани консервативно. За немските пациенти дурапластика се отбелязва при 15 случая, при 2 само ревизия с шев, без да има пациенти, лекувани консервативно.

Препоръчителното лечение в литературата включва дурално възстановяване, лумбален дренаж, мускулна, мастна или фасциална присадка, кръвни кръпки, фибрин-залепващи уплътнители, Gelfoam и постелен режим [169].

Литературата е единодушна, че дуралните разкъсвания или случайни дуротомии трябва да бъдат поправени веднага, щом възникнат по време на операция [338]. При лечението на по-странично разположените, недостъпни дурални разкъсвания, при които тъканите не могат да бъдат сближени и защити Vosacco [35] подчертава значението на адекватната експозиция и визуализация на хирургичното поле, както и на адекватното прилагане на други техники като мускулна или мастна присадка за възстановяването на разкъсването. Ликвореята, която се диагностицира и терапира своевременно не води до значителни последствия, според проучване на Guerin [125], при което болните се проследяват в рамките на 37-месеца. Според Khan [168], при което се проследяват 3183 оперирани пациента, консервативното лечение на ликвореята не дава задоволителни резултати. Авторският колектив предлага протокол за следоперативното лечение на инцидентни дурални разкъсвания, който включва постелен режим, повдигане горната част на леглото на пациента и главата му, пробен период на амбулаторно лечение и след това реоперация на пациента, в случай че персистират оплаквания и симптоми.

5.3. Ранева инфекция, дехисценция на раната, емпием, абсцес

В Университетската клиника по неворхирургия към „Св. Иван Рилски“, София ранева инфекция се документира при 7 мъже (15,2% от всички усложнения, документиранни сред мъжете) и 4 жени (8,3% от всички усложнения, документиранни сред жените). В Клиниката по неворхирургия в Хелиос-Плауен, Германия засегнатите от това усложнение мъже са 5 (5,6% от всички усложнения, документиранни сред мъжете) и 3 жени (3,1% от всички усложнения, документиранни сред жените). Сред българския колектив раневата инфекция се среща най-често при проведена декомпенсация и стабилизация на 1 сегмент- 3 пациенти (27,3% от всички описани раневи инфекции) и при проведена декомпенсация и стабилизация на повече от 1 сегмент (27,3% от всички

документирани раневи инфекции). Две инфекции на оперативната рана се документират при декомпресия (18,2% от всички документирани раневи инфекции), както и при операция с ригидна стабилизация (18,2% от всички документирани раневи инфекции). Една ранева инфекция има при приложен ACDF един сегмент. При немските пациенти най-много раневи инфекции се наблюдават при проведена ригидна стабилизация- 3 (37,5% от всички документирани раневи инфекции), при поставена морфинова помпа- 2 (25,0% от всички документирани раневи инфекции).

Допълнително по един пациент с инфекция на раната има при проведена стабилизация, при декомпресия и при динамична стабилизация.

Раневата инфекция е третото най-често усложнение след операция на гръбначния стълб, като в литературата честотата му варира между 0,2% и 16,1%. Най-високата честота на инфекции е при пациенти с невромускулна сколиоза (13.0%), а най-ниска - при пациенти с идиопатична сколиоза (2.6%) [357]. Честотата на инфекции след операции в гръдната област е малко по-висока от тази в цервикалната и лумбалната област. Много проучвания съобщават, че задният достъп е рисков фактор. Според Wimmer et al. повечето раневи инфекции са възникнали при пациенти, които са претърпели операция на гръбначния стълб, включваща задна фузия и поставяне на импланти [336]. По-висока честота на това усложнение при операции с поставяне на импланти е докладвана и в други проучвания [239]. McAfee et al установяват, че откритата хирургия е свързана с по-висок риск от ранева инфекция, в сравнение с минимално инвазивните техники [215]. Fang et al съобщават, че възраст > 60 години е свързана с повишен риск от появата на ранева инфекция. Теоретично по-възрастните пациенти имат по-лоша реакция към инфекция от по-младите, поради множеството им съпътстващи заболявания [100]. Други проучвания твърдят, че напредналата възраст не е рисков фактор [276]. В настоящия анализ броят на раневите инфекции при пациентите над 60 годишна възраст е по-голям при болните от България. При тези от Германия той е по-голям при оперираните на възраст между 51-60 години. В Университетската клиника по неврохирургия 'Св.Иван Рискли', София мнозинството от пациентите са със захарен диабет (6 пациента, 54,5%), трима са с артериална хипертония (27,2%), един с исхемична болест на сърцето (9,0%) и при един няма документирани придружаващи заболявания. Сред пациентите от Клиниката по неврохирургия Хелиос-Плауен, Германия мнозинството с ранева инфекция нямат документирани придружаващи заболявания, рикови фактори или терапии (3 пациента,

37,5%). При двама се документира остеопороза (25%), при един захарен диабет (12,5%), при един затлъстяване (12,5%), и при един артериална хипертония (12,5%).

Рискът от ранева инфекция при пациенти със затлъстяване остава предизвикателство, като се има предвид и нарастващият брой на пациенти с наднормено тегло.

Разпределението на мастната тъкан, разстоянието от кожата до ламината и дебелината на подкожната тъкан са значително свързани с повишен риск от инфекция, вероятно поради увеличеното разрушаване на тъканите, създаването на по-голямо мъртво пространство и увеличеното време на операция [219]. Факторите, които влияят върху развитието на ранева инфекция могат да се разделят на три гурпи- преоперативни, интраоперативни и постоперативни. Преоперативното профилактично прилагане на антибиотик доказано намалява риска от постоперативна инфекция след операция на гръбначния стълб. Като профилактика трябва да се използва широкоспектърен антибиотик с отлично покритие на *S. aureus*, като цефалоспорин от първо или второ поколение. При пациенти, които имат алергия към бета-лактам антибиотици (пеницилин) се препоръчва клиндамицин. Ванкомицин трябва да се използва възможно най-малко поради риска от развитие на бактериална резистентност. Това е антибиотикът, който се дава при пациенти с доказана колонизация с MRSA. При високорискова детска хирургия на деформации, като невромускулна сколиоза, се препоръчва предоперативното прилагане на цефалоспорин и ванкомицин [328].

Предоперативното затопляне на пациента също може да намали риска от развитие на ранева инфекция. Интраоперативната хипотермия води до по-малка перфузия на тъканите с последваща хипоксия и повишена уязвимост към бактерии [16].

Интраоперативно кожата на пациента трябва да се погответи и почисти непосредствено преди разреза, за да се сведе до минимум рискът от директно инокулиране на бактерии от нормалната кожна флора. Най-често използваните разтвори за това са йод и хлорхексидин, комбинирани със съединения на изопропилов алкохол. Хигиената на ръцете на хирурга играе решаваща роля за предотвратяване на раневи инфекции.

Установено е, че антисептиците на основата на хлорхексидин по-ефективно намаляват броя на кожните колонии [105]. Интраоперативното прилагане на локален антибиотик осигурява високата му концентрация без системни ефекти. Ванкомицин на прах се прилага суб- и супрафасциално или се разпределя равномерно навсякъде в раната. Бактерицидно действие срещу широк спектър от организми, включително MRSA има бетединът -антисептик, съставен от поливинилпирилидинови и трийодни йонии.

Използва се за дезинфекция на кожа, лигавици и рани. Той проявява максимална ефективност срещу патогени в концентрация от 0,5% до 4%, като цитотоксичността му се проявява при концентрации над 5% [57]. Друг интраоперативен метод за намаляване на раневата инфекция е прилагането на покрити с триклозан полилактинови конци, които предотвратяват прилепването на бактериите и производството на биофилм [321].

По-висока честота на раневи инфекции се наблюдава при дълги операции, когато продължителността увеличава вероятността от контаминация на раната. Peng et al. установяват чрез мета-анализ, че рискът от ранева инфекция при ≥ 3 часа оперативно време е четири пъти по-голям в сравнение с операция, продължила < 3 часа [251]. Интраоперативната загуба на кръв > 500 ml е рисков фактор за възникването на инфекция [101].

Повече от половината български пациенти с ранева инфекция - 7 (63,6%) са ревизирани, а при 4ма (36,3%) лечението е било консервативно. В немския колектив данните са малко по-различни - при 2 от пациентите раната е била ревизирана (25%), при 2ма е проведено консервативно лечение (25%), а при 3ма (37,5%) е приложена ВАК-превръзка. При един пациент системата е експлантирана.

Данните в литературата предлагат, когато се касае за секретиреща рана с локални признаци на инфекция и покачени лабораторни възпалителни стойности, да се предприеме навременна ревизия. Според големината на възпалението реоперацията може да се състои само от антисептична промивка и дебридмент или от отстраняване на сложения имплант [185]. Първично затваряне на ревизираната рана може да се извърши, ако подлежащата тъкан изглежда здрава. Ако мястото на операцията не изглежда здраво, раната не бива да се зашива, а трябва да се приложи терапия с отрицателно налягане с помощта на вакуум-Vacuum-assisted closure (VAC), който да бъде поставен за 2-5 дни. ВАК терапията може да се използва за улесняване на вторичното затваряне на раната, както ако хирургичният дебридмент е твърде болезнен за пациента [46]. Взимането на микробиологична посявка от раната е особено важно, за да може навременно да се започне калкулирана терапия с антибиотик. Ако костта също е засегната от инфекцията, то антибиотичното лечение трябва да продължи шест до дванайсет седмици. Като най-чести причинители на инфекции на постоперативни рани в гръбначната хирургия се описват *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis* [357]. Поради това се препоръчва започването на калкулирана терапия с антибиотик

още преди получаване на микробиологичните резултати (нпр.с клиндамицин или цефацолин). Ако има съмнение за смесена инфекция и риск от наличието на мултирезистентни бактерии, то тогава терапията трябва да се разшири. Препоръчва се използването на широкоспектърни антибиотици като цефалоспорините (нпр. цефуроксим). Те могат да се приложат и еднократно като периперативна профилактика (Single Shot) [258].

Подобно на раневата инфекция, дехисценцията на раната също представлява скъпо струващо усложнение, докладвано като второто най -често срещано при процедурите за спинална фузия [123]. Сред българските пациенти не се намират данни относно честотата на възникналите дехисценции. За немския колектив се отбелязват 7 случая (3,8%) с документирана дехисценция на оперативната рана. При по-голямата част от тях- 6 пациента, това усложнение се отбелязва във връзка с проведена динамична стабилизация. Един случай се описва след ригидна стабилизация. Трима от пациентите не са имали придружаващи рискови фактори, при двама се отбелязва прекомерна консумация на алкохол, един е с диабет и един със затлъстяване. При преобладаващата част от пациентите- 6 (85,7%), раната е ревизирана, а при един е поставена ВАК помпа.

Дехисценцията на оперативната рана може да доведе до повишена заболеваемост и смъртност, по-дълъг болничен престой и по-високи разходи за лечение. Най-важните рискови фактори включват микробиологичните находки в областта на разреза на кожата, ненавременната антибиотична профилактика, продължителността на операцията, операция по спешност, лошо контролираният или неконтролиран захарен диабет, придружаващо злокачествено заболяване, тютюнопушенето и напредналата възраст. Важно за избягването на инфекции на ранта и последваща дехисценция е поддържането на нормотермия, адекватна инфузионна терапия, строги индикации за алогенни кръвопреливания и навременна антибиотична профилактика.

Следоперативната концентрация на кръвната захар трябва да се поддържа в диапазона от 8,3-10 mmol / l (150-180 mg / dl). По-ниските стойности са свързани с повишена честота на усложнения. Интра- и следоперативната хипероксия с 80% кислород не се е доказала като ефективна за предотвратяване на инфекции. Инфилтрацията в областта на раната с локални анестетици за следоперативна терапия на болката не нарушава зарастването ѝ [129]. Веднъж появилата се дехисценция се лекува по същия начин като всяка друга отворена рана. Фокусът е върху осигуряването на добър кръвен поток, контролиране на всички съпътстващи заболявания и осигуряване на подходяща

локална терапия. Тя включва премахване на некротичната тъкан, контрол на ръбовете на раната, поддържане оптимална среда за образуване на грануляционна тъкан и епителиализация. Антибиотичната терапия е показана при системни признаци на инфекция. Ако раната е добре капиляризирана и не е инфектирана, може да се лекува консервативно до епителизация според критериите на съвременното лечение на рани. Ако ръбът на раната може да се адаптира, тогава е индицирано хирургичното ѝ затваряне [40].

Спиналният субдурален емпием е рядко и сериозно състояние. Съобщава се за смъртност при 25% от пациентите. Най-често срещаният път на инфекция е хематогенния, при който има разпространение на бактерии от далечен фокус. Директното развитие на локалната инфекция е по-рядко, като най-честият причинител е *S. aureus* [40].

В настоящия изследван колектив от пациенти данни за емпием се намират само за българските. Описват се двама (2,1%) с това усложнение. При единия то възниква във връзка с проведена декомпресия, в при другия при проведен АСДФ на един сегмент. И двамата пациенти са във възрастовата група 71-80 години. Единият е с диабет, а другият с ХОББ. И двата случая са ревизирани. Симптомите на гръбначния субдурален емпием включват треска, болки в гърба, радикулопатия и неврологични дефицити, които варират в зависимост от засегнатото ниво. Симптомите се появяват поетапно, аналогични на тези, наблюдавани при епидурални гръбначни абсцеси. Първият етап включва треска с или без болки в гърба; вторият етап се състои от неврологични симптоми като двигателен дефицит, сензорна загуба и дисфункция на сфинктера; накрая се проявява парализа и пълна сензорна загуба под нивото на лезията. Скоростта на прогресия на тези етапи е непредсказуема. Диагностицирането с прилагане на компютърна томография с контраст се счита за по-малко чувствително и специфично от ЯМР [343].

Гръбначен епидурален абсцес и субдурален емпием могат да възникнат и едновременно. Такива състояния се появяват, когато анатомичната бариера на дурата се нарушени по време на операция. Друга възможност е директното замърсяване на хирургичната рана по време на операцията [343]. Данните за абсцес, наблюдаван във връзка с проведената операция на гръбначния стълб показват 2 случая (2,1%) от България и 3 случая (1,6%) от Германия. Първите два случая се описват при проведена

декомпресия и ACDF един сегмент. Другите три случая от Германия се документират при проведена декомпресия, секвестъректомия и кифопластика. Разпределението по възрастови групи е неравномерно. Като придружаващи заболявания спред българския колектив се описва един пациент с артериална хипертония и един с исхемична болест на сърцето. При пациентите от Германия с възникнал абсцес един е без придружаващи рискови фактори, един е с диабет и един с остеопороза. Всички пациенти и от двата колектива са били ревизирани.

5.4. Разхлабване на поставения имплант

Следващото по честота описано усложнение е разхлабването на поставения имплант-при 6 пациента (6,4%) от Университетската клиника по неворхирургия ,Св.Иван Риски', София и при 67 пациента (36,0%) от Клиниката по неврохирургия в Хелиос-Плауен, Германия. Операциите, при които се наблюдава това усложнение в българския колектив са- 1 при декомпресия и стабилизация на един сегмент, 1 при декомпресия и стабилизация на повече от един сегмент, 1 при ACDF един сегмент, 1 при ACDF повече от един сегмент, 1 при вертеброластика. Сред немските пациенти асоциираните операции са-2 при ACDF един сегмент, 2 при ACDF повече от един сегмент, 28 при динамична стабилизация, 11 при ригидна стабилизация, 2 при TLIF, 3 при корпектомия и 2 при задна шийна стабилизация. При трима (50%) от българските пациенти с разхлабване на импланта не се установяват придружаващи заболявания, при 2ма (33,3%) е документирана остеопороза и при един пациент (16,6%) цироза. Сред немския колектив множеството-26 (38,8%) няма документирани придружаващи заболявания, 12 пациента (17,9%) са с остеопороза, 10 (14,9%) със затлъстяване, 7 (10,4%) с артериална хипертония, 5 (7,4%) със захарен диабет, 4 (5,9%) с болест Паркинсон, 2 (2,9%) с цироза и 1 (1,4%) с онкологично заболяване.

Разхлабването на имплантираната система е едно от най-често съобщаваните усложнения при торакално-лумбалната задна фиксация. В много случаи разхлабването на винтовете е свързано с други усложнения, като счупването на винт, несрастване, псевдоартроза и прогресивна кифоза [30], които могат да се дължат и на субоптимални следоперативни грижи. Ако фузията не е постигната или е недостатъчна, напреженията на границата между костния винт могат да бъдат значително по-високи, отколкото при успешно сливане. Причините за това могат да варират от метаболитни заболявания до инфекция, неправилно възстановяване на сагиталния баланс или недостатъчна предна

опора. Както се вижда и от настоящите резултати, остеопорозата е рисков фактор за разхлабване на системата. Наличните клинични данни показват, че рискът от разхлабване може да намалее, ако се използват техники като аугментация на винтовете. От друга страна, аугментираният винтове могат да имат усложнения, специфично свързани с естеството на поставянето им. При поставянето на винтовете може да се стигне до изтичане на цемент. *In vitro* тестовете показват токсичен ефект на РММА върху дисковите клетки [186], което може да предизвика ранна дегенерация на съседните дискове. Покритията на винтовата резба с остеопроводящи материали като хидроксиапатит могат да подобрят фиксирането на имплантите [322]. Данните за разхлабване се съобщават в широк брой клинични проучвания и показват висока вариабилност дори при здрави кости без остеопороза. В някои случаи откриването на разхлабени винтове е случайно, без наличието на симптоми. Докладваната степен на разхлабване зависи преди всичко от протокола, прилаган за проследяване на пациентите. Например, ако проследяването и следоперативните рентгенови изследвания се провеждат систематично при всички пациенти, подложени на гръбначни инструментални операции, вероятно ще се установи висока степен на разхлабване. Ако разхлабването на винтовете се търси само при пациенти със симптоми или при тези с очевидна неуспешна имплантация, тогава се очаква по-ниска честота. Най-прилаганият метод за идентифициране на разхлабването е чрез измерване дебелината на радиопрозрачната област в рентгеновата снимка. Предимно при симптоматични пациенти изследването се провежда с компютър томограф. Системите за динамична стабилизация показват висока вариабилност в резултатите с тенденция към увеличени честоти на разхлабване. От биомеханична гледна точка това може да се обясни с по-голямото натоварване, действащо върху винтовете през непосредствения следоперативен период, ако интраоперативно не се извърши фузия или синтез. След фузия образуването на костния мост и евентуалното присъствие на междусоматичната опора намаляват натоварването, действащо върху интерфейса винт-кост. Това липсва при импланти, запазващи движението. Допълнителното натоварване може да доведе до микродвижение и образуване на влакнеста тъкан около винта и по този начин до мобилизацията му [144].

С цел да се постигне дълготрайно обездвижване на фиксирания сегмент трябва телата да двата съседни прешлена да се слепят дорзално и/или вентрално. По този начин

тежестта и натоварването не се поема само от винтовене и пръчките, а и от костите. Така може да се предотврати разхлабването.

В резюме причините, които биха довели до разхлабване са: неправилно поставени винтове с липсваща биомеханична стбилност; недостатъчна препарация на костните повърхности; лошо качество на костта при остеопороза и остеолиза (нпр. при туморно заболяване); лошо заздравяване на костта при диабет, тютюнопушене, прием на медикаменти (кортизон, актиконвулсива, анаболика, нестроидални антиревматоидни медикаменти); увеличена телесна маса и намален комплайънс от страна на пациента.

При анализа на получените и публикувани данни винаги трябва да се има предвид обективността на публикациите. Често негативните резултати в клиничните серии не се публикуват [82]. Разхлабването на системата е изследвано най-вече в големи ретроспективни проучвания, а не в рандомизирани такива, които са по-малко застрашени от така наречения „ефект на изкривяване на данните“. Под този ефект се има предвид статистически изкривеното представяне на изследвания проблем с публикувани в научни списания данни, които показват само „положителни“ или значими резултати [298].

5.5. Неправилно позициониране на винтове

Транспедикуларната фиксация е рутинна процедура в гръбначната хирургия. Транспедикуларните винтове се използват за стабилизиране на гръбначния стълб, докато се достигне костно сливане. При неправилно поставяне на винтовете, тази техника може да причини нараняване на гръбначния мозък, на корените на гръбначните нерви или антериорна перфорация на прешлен, аортата или илиачните съдове.

Не винаги е възможно да се прецени правилното поставяне на винтовете. В колектива пациенти от България грешно поставяне на винта се документира при 6ма (6,4%), повечето от които са жени- 4 пациентки. Най-често това усложнение се наблюдава при ригидна стабилизация (4 пациента, 66,6%). Придружаващите заболявания при тези пациенти са били артериална хипертония (3 пациента) и артрит (1 пациент). При 5 пациента е проведена ревизия, но само при един има документирана смяна на винта с нов.

Пациентите от Гемрания, при които винтът е бил в грешна позиция са 14 (7,5%) и сред тях също преобладават жените- 9 пациентки. По-големият брой грешно поставен винт се наблюдава по време на ригидна стабилизация- 8 случая (57,1%), при динамична стабилизация- 2 пациента, при ACDF повече от един сегмент -2 пациента и при ACDF един сегмент- един пациент. Мнозинството от описаните не са имали придружаващи заболявания- 8 пациента (57,1%), трима са със затлъстяване, двама с онкологично заболяване и един с артериална хипертония. При 7 пациента, позицията на винта е коригирана, при 3ма винтът е сменен, при други 3 е сменен с удължаване на системата и при един е направена допълнителна задна стабилизация.

Наблюдава се тенденцията хирурзите да избират по-странична позиция за винта в педикула в гръдната област и по-медиален вход в лумбалната област. Така минимализират риска от нараняване на гръбначния мозък чрез влизане на винта в гръбначния канал. Причината за това е анатомията на прешлените и педикулите. Прешлените в гръдната област имат по -триъгълна форма, докато в лумбалната област са по-скоро кръгли. Ходът на педикула е почти сагитален в гръдната област; в лумбалната област има приблизително 10-20 ° медиален ъгъл. За да се осигури стабилно закрепване на винта в прешлена и педикула и в същото време да се избегне нараняване на гръбначния канал, винтът на гръдния педикул трябва да седи по -латерално със силно сходящ ход. Лумбалният винт трябва да бъде разположен по-медиално с малко по-малко сходящ ход.

Медиалният изход на педикулния винт от педикула има голямо значение за намаляване потенциалния риск от нараняване на структурите на гръбначния мозък. Не се наблюдават травми на нервни структури от винт, който много леко пресича медиалния ход. В литературата информацията относно невралните усложнения варира, като най-високата докладвана честота е 16% [19]. Отбелязва се изместване и лека деформация на твърдата мозъчна обвивка, когато винтът е поставен неправилно в гръбначния канал. Вероятно с гладкия връх на винта и достатъчното пространство за епидурална безопасност, може да настъпи изместване на дурата. Следователно защитната зона е по-голяма при пациенти с наднормено тегло и с много епидурална мазнина, както и при пациенти с широк гръбначен канал, отколкото при слаб човек с тесен гръбначен канал. Ако винтът се поставя бавно и внимателно има само малка опасност от нараняване на невните структури, тъй като зоната на физиологична безопасност около гръбначния мозък и корените на нервите предлага известна защита. Разбира се опитът

на хирурга е важен критерий за появата на това усложнение. Процентът на поставен грешен винт е почти еднакъв при двата изследвани колектива (6,4% от всички документириани усложнения от България и 7,5% от всички документриани усложнения в Германия). Операциите в България са извършени от неврохирурзи, всеки от които има повече от 5 години опит в гръбначната хирургия, докато тези от Германия са провеждани в частност и от лекари, извършили много малко операции на гръбначния стълб.

Приблизително 66% от винтовете, които са били на повече от 6 мм медиално от границата на педикула, са открити в големите педикули (L5 и S1), макар и поставени от опитни оператори. Обяснението за това са анатомичните особености на гръбначния стълб. В лумбално-сакралния отдел поради тясното пространство между илиачния гребен и гръбначния стълб понякога е трудно да се изложи правилната входна точка на винта и той да се постави под необходимия ъгъл. Така хирургът може да е принуден да вкара винта от твърде медиална входна точка. В опит да задържи винта в тялото на прешлените, повишената конвергенция може да причини увреждане на медиалния педикул. В литературата по-често се препоръчва имплантирането на винт с диаметър 5 мм при размер на педикулата по-малък от 8 мм. С размер на педикула между 8мм и 8,5 мм, евентуално може да се постави 6мм винт, в зависимост от костната структура. Педикул с диаметър 8,5-9,5 мм може лесно да побере 6мм винт, а при по-големи педикули може да се използва 7мм винт [354]. Правилното позициониране на педикулния винт се постига от опитен хирург с приблизително 80% точност. Дискретно позициониране на винта с минимален контакт с гръбначния канал рядко влияе върху неврологичните симптоми. Като зона за физиологична безопасност, епидуралното пространство предлага защита на нервните структури при внимателно извършена процедура.

Предоперативно трябва да се планират диаметър и ъгъл на педикула, както и дължината на винта.

При недостатъчна стбилност може да се добави циментна аугментация. Едната възможност е да се направят една след друга вертебро или кифопластика и след това стабилизиране чрез педикулен винт. Другата е да се употребят специално за тази проблематика разработени винтове. В първия случай се провежда вертебро или съответно кифопластика и педикулният винт се вкарва директно във втвърдяващия се

цимент или след втвърдяването се прави нова дупка в цементното ложе, за да се завинти след това винтът. При втората възможност първо се позиционира винтът. След това чрез наличната канюла във винта той може да бъде циментиран. Този метод има предимството, че винтът се позиционира преди апликацията на цемен. Рисковете, свързани с метода наподобяват тези при ветербо или кифопластика. Винтовете, снабдени с канюла, които се използват и при перкутанните системи крият риск за слепване на киршнеровата тел по време на завинтването. Така телта може да се дислоцира вентрално, в посока превертебралните съдове и органи [62]. При ревизия на винтовете известно предимството има подмяната с винт с по-голям диаметър и употребата на друга система и инструментарий. Това е свързано с геометрията, диаметъра и морфологията на винта. Педикулните винтове от различните производители имат съвсем леки разминавания в диаметрите си, но се различават по конустност и дълбочина на релефа. При употребата на друга система е възможно постигането на стабилност. Допълнителното циментиране в тези случаи не е необходимо, тъй като склерозирането в стария наличен канал предотвратява дистрибуцията на цимента [68].

5.6. Операция на грешно ниво

Четири от най-често срещаните „грешки“ в хирургията на гръбначния стълб включват: опериране на грешен пациент, извършване на грешна процедура, операция на грешно ниво и операция от грешната страна (включва и операция на неправилно място) [79]. Чрез рутинното прилагане на протоколи, тайм-аут и проверка на 3-те П (правилен пациент, правилна процедура, правилно местоположение/страна) до голяма степен първите две грешки биват ограничени. За разлика от това операция на грешно ниво и операция на грешната страна все още се срещат не рядко [200]. Като причина за това може да се дискутира наличието на гръбначни аномалии/анатомични варианти, невъзможност за получаване на адекватни интраоперативни рентгенови изображения (нпр. неадекватен брой, неадекватно качество, погрешно тълкуване на снимките). Допълнително роля играе и човешкият фактор, който включва липсата на подготовка на хирурга/персонала, йерархично поведение, пречещо на комуникацията (т.е. неспособността лекарите да говорят и дискутират помежду си), умора, липсва на време, прекомерно бързане [92]. В изследвания колектив от България се намира само един пациент (1,1%), при който има документирана операция на грешното ниво. Проведената операция е секвестеректомия, пациентът не е имал придружаващи

заболявания и в следствие е бил ревизиран. Сред колектива от Германия не се документират пациенти, оперирани на грешното ниво.

През 2007 г. Jhavar et al. [154] и през 2008 г. Ammerman и Ammerman документират, че дискектомията в шийния отдел, проведена на погрешно ниво е настъпила при 6,8 до 7,6/10 000 случая/година, докато лумбалните дискектомии с неправилно ниво са настъпили в 4,5 до 12,8/10 000 случая/година [14] отбелязват в свое изследване, че 207 (50%) неврохирурзи са направили операция на грешно ниво веднъж или повече по време на кариерата си; общата честота е 1/3110 гръбначни случая. Watts et al. съобщават за същата 50% честота на това усложнение по време на кариерата на гръбначните хирурзите, като тя остава непроменена през 11 -годишния интервал между двете проучвания [332]. Повечето изследвания документират по-висока честота на операция на грешно ниво в лумбалния отдел на гръбначния стълб [200].

Предлага се използването на интраоперативни игли, които да се поставят или във фасетните стави, или в преоцесус спинозус (т.е. в неподвижни костни структури), за да се проведе операцията на правилното ниво [213]. Допълнително се препоръчва добиването на по-добри изображения, както и по-добрата рентгенографска подготовка на самия оператор. Необходимо е повторно интраоперативно рентгенографско изображение, за да се потвърди правилното ниво, като същевременно се направи сравнение с предоперативните изображения [80].

5.7. Счупване на винт

Винтовете в педикулите са неразделна част от работата на гръбначния хирург. Винтовете осигуряват по-добро фиксиране на прешлените и могат да се прилагат при множество нарушения и деформации на гръбначния стълб. Счупването им е добре докладвано в литературата и варира при 1% до 11,2% от поставените винтове [54]. Данните за тях касаят само пациентите от Германия и липсват за тези от България. Това усложнение се описва при двама пациента (1,1%), при които е усъществена ригидна стабилизация. Касае се за 2 мъже 1 във възрастовата група 51-60 години и един над 80 години. При единият пациент операцията е проведена планово, а при другият по спешност. Като рискови придружаващи заболявания на лице е остеопороза при единия пациент и затлъстяване при другия. И при двамата пациента винтът е подменен с нов.

Счупването на винта се свързва с три фактора: конструкцията на винта, прилагането му при разместени фрактури и наличието на псевдартроза. Голям процент от счупените винтове е свързан с псевдартроза. При съмнение, дали пациент с болка в областта на счупения винт на педикула има псевдартроза, нивото трябва да се изследва и поставеният инструментариум да се отстрани [173]. Спиналните модели показват, че каудалните винтове понасят максималното напрежение и умора по-лесно от краниалните и следователно са по-склонни към повреда и счупване. Едно биомеханично проучване показва, че поставянето на графт постериорно може да предотврати счупване на винта в случай на лумбална фузия на телата на прешлените. Метод за отстраняване на винта може да бъде чрез бавно пробиване около проксималния край на счупения дистален фрагмент с помощта на малка 3-милиметрова бормашина, излагаща поне 1-2 канала на винта, след което той да се отсрани чрез завъртане обратно на часовниковата стрелка с помощта на клещи и по-късно да се замени с нов с по-голям диаметър [53].

Ако е постигнато спинално сливане, счупването на винтовете на педикулите има слабо клинично значение. Въпреки това съществува опасност от евентуална нестабилност на гръбначния стълб или псевдартроза. Възстановяването на стабилността изисква отстраняване на счупения винт с минимално увреждане на костта на педикулата, за да се запази неговата цялост [334].

5.8. Изтичане на цимент

Изтичането на цимент се нарежда на едно от първите места сред усложненията, възникнали при аугментация на гръбначния стълб [315] и е дефинирано като наличието на екстравертебрален цимент. Познати са четири основни типа: изтичане във вени, интрадискално изтичане, перивертебрално изтичане в меките тъкани и изтичане в гръбначния канал [285]. Въпреки че повечето изтичания са асимптоматични, могат да възникнат тежки последствия, като белодробни емболи, причинени от изтичане на цимент във вена и компресия на нерв, причинена от изтичане на цимент в гръбначния канал. Интрадискалното изтичане увеличава риска от съседни гръбначни фрактури, водещи до рецидивираща болка [153]. В настоящата работа изтичане на цимент се отбелязва при трима пациента от българския колектив (3,2%) и при трима (1,6%) от немския. В литературата това усложнение се докладва при 32.5% [353]. Процентът на изтичане на цимент, след перкутанна вертебропластика

идентифициран чрез постоперативна рентгенова снимка е 58,2% [358]. Степента на изтичане на цимент, идентифицирана с помощта на КАТ е 76,8–81% [84]. Въпреки че КАТ е по-чувствителна от рентгеновата снимка, втората обикновено е достатъчна за откриване на изетклия цимент. Допълнителна КАТ е необходима за диагностицирането на изтичане в гръбначния канал или когато се проявят неврологични симптоми след операция [327]. Изтичането на цимент, наблюдавано при пациентите от България се документира след проведена VPL. Всички пациенти са били мъже, по-голямата част от които (2ма пациенти) попадат във възрастовата група над 80 години. Нито една от операциите не е била проведена по спешност. Като налични рискови фактори се отбелязва един пациент с артериална хипертония, един със захрен диабет и един с исхемична болест на сърцето. Двама от пациентите са ревизирани (4,8% от всички ревизии). Изтичането на цимент, отбелязано при пациентите от Германия се документира след проведена стабилизация - при двама и след кифопластика-при 1 пациент. Пациентите са били само жени, 2 от които на възраст между 61-70 години, и една над 80 години. Една от операциите е била планова, а другите две- по спешност. Като придружаващи рискови фактори се документира остеопороза при една от пациентките. Всички случаи са ревизирани.

Изтичането на цимент във вените често остава безсимптоматично. Циментовата белодробна емболия обаче може да бъде с тежки последици [329]. Перкутанната вертебропластика носи по-голям риск за изтичане на цимент във вена в сравнение с перкутанната кифопластика. Надутият балон осигурява кухина за цимента, което намалява налягането по време на инжектиране [331]. В резултат на това изтичането на венозен цимент може да бъде намалено. Многобройни проучвания показват, че изтичането на цимент в дисковото пространство може да увеличи риска от появата на съседни фрактури [153]. Забавената операция и степента на компресия на гръбначния стълб са независимите рискови фактори за интрадискално изтичане на цимент. Забавената операция може да увеличи интрадискалното изтичане на цимент по същия механизъм, споменат по-горе. Предоперативният коефициент на компресия на гръбначния стълб и кортикалното разстройство са докладвани като рискови фактори в предишните проучвания. Компресията на прешлените намалява обема на прешлените, което води до по-високо налягане при по-малък обем инжектиран цимент [234].

Изтичането на цимент в перивертебралните меки тъкани също може да остане асимптоматично. Това обаче увеличава обема на инжектиране на цимент и причинява

термично увреждане на перивертебралната мека тъкан. Възрастта, тежестта на предоперативната фрактура и предоперативната IVC са независимите рискови фактори за това явление [306]. Тежките фрактури и цепнатините могат да създадат място за изтичане на цимент. Възрастта е свързана с тежестта на остеопорозата, а тежката остеопороза води също до изтичане на цимент. Изтичането на цимент в гръбначния канал рядко води до неврологично увреждане, тъй като инжектирането бива преустановено, след като изтичането се установи с помощта на C-рамото. Следователно обемът на изтичане в гръбначния стълб винаги е нисък.

5.9. Нараняване на периферни нерви

5.9.1. Нараняване на периферни нерви в шиен отдел

При достъпа към вентралната част на шийния отдел могат да се наранят нервус ларингеус рекуренс и симпатиковия нервен сплит. Парезата на нервус рекуренс е добре познат проблем, както в антериорната цервикална хирургия така и в хирургията на щитовидната жлеза. При операция на щитовидната жлеза нервус ларингеус рекуренс се препарира и често мониторира. При операция на гръбначния стълб това мониториране не се прилага стандартно навсякъде. Различни механизми могат да доведат до нараняване на нерва, като нпр. индиректно интраоперативно увреждане, прихващането му между ретракторните остриета и ендотрахеалната тръба или директното му травматично нараняване. Честотата на симптоматичните следоперативни парализи на нерва варира от 0,9%-8,3% [308]. Ендотрахеалната тръба сама по себе си може да бъде причина за увреда на нерва в 11,2% до 7,5% от всички случаи с документирана пареза на гласните струни [228]. Следователно не всички следоперативни случаи на пареза на нервус рекуренс са в следствие манипулация от неврохируртура. Поради анатомичните особености травмата на нерва е най-вероятна при десностранен достъп (най-често при операция на шийния отдел на гръбначния стълб), въпреки че не всички автори биха могли да потвърдят тази хипотеза. Десният нервус рекуренс е по-къс и има повече наклонен ход наляво. Тракцията върху него прекъсва периневралния кръвен поток и така го травмира [95].

При нараняване на н.ларингеус рекуренс гласът бива инсуфициентен, а в най-лошия случай може да се предизвика затруднено дишане. Според Fountas в 3% от случаите се наблюдава този симптом [106]. Jung и съавтори проспективно оценява честотата преди и след 120 предни фузии, използвайки предоперативна и следоперативна

ларингоскопия. Преди операцията 2 (1,6%) пациенти са имали асимптоматична пареза. Постоперативно, симптоматична пареза е установена при 8,3% от пациентите (например с дрезгавост), а асимптоматична е документирана и при 15,9% от пациентите (24,2%) [159]. В настоящето проучване са изследвани само случаи с клинично проявени симптоми. Документират се при 4 пациента (4,3%) от България и при 8 (4,3%) от Германия. И в двата изследвани колектива мнозинството от засегнатите пациенти са в групата на под 50 годишните. Всички парези на нервус рекуренс от България са възникнали при предна фузия на едно ниво. Тези в Германия са наблюдавани в 50% (4 пациента) при предна фузия на едно ниво и в 50% (4 случая) при предна фузия на повече от едно ниво. Операциите не са били проведени по спешност, с изключение на един случай от Германия. При повечето не се отбелязват придружаващи рискови фактори. Само един от българския колектив е бил с диабет, един от немския - с документирано затлъстяване и един с алкохолна зависимост.

Общата тенденция към малки разрези, поне при хирургия на дискова херния, води до евентуално по-сляпа ретракция на тъканта. Това засяга особено десния нервус рекуренс ларингеус, както е демонстрирано при препариране на кадаври. Без да се засяга минималният подход трябва да се цели адекватната експозиция на нерва в слоевете на меките тъкани между невровакуларния сноп и меките тъкани на щитовидната жлеза. От тези констатации и резултати може да се направи изводът, че левостранният подход към предната шийна част на гръбначния стълб е по-безопасен по отношение появата на следоперативна дрезгавост и безсимптоматична парализа на нервус рекуренс. Продължителността на операцията, работата на много и на ниски нива са свързани с увеличен риск от засягане на нерва [20].

В изследваните колективи всички пациенти са лекувани консервативно.

Шийната част на плексус симпатикус минава от Тх1 паравертебрално през напречните процеси до Ц2, където отива до основата на черепа и се обръща към кръвносните съдове. Нараняването на сплита може да доведе до триада на Хорнер-миозис, птозис и енофтальмус [155]. Пациенти с това усложнение не се описват и в двата изследвани колектива в настоящата работа.

5.9.2. Нараняване на периферни нерви в гръден отдел

До нараняване на периферните нерви (интеркосталните нерви) се стига при торакоскопски или отворени торакотомии. В повечето случаи това е последицие от

упражняването на натиск по време на препарирането на пътя на достъпа. Терапията на това усложнение често е трудна и продължителна, тъй като болките не рядко са невропатични. Добри резултати дава терапията с инфилтрация.

По време на големи неврохирургични операции (корпектомии или спондилектомии) или по време на костотранверсектомии се налага лигиране на коренчетата на нервите. По принцип това не води до големи функционални дефицити. В следствие на това появилата се анестезия в предната част на интеркосталните нерви често не се забелязва от пациентите и регресира в рамките на 3-6 месеца следоперативно [270]. Торакалната част на симпатикуса бива рядко засегната. Нервите сланихус майор и минор могат да бъдат наранени. Тъй като те са разположени от двете страни, едностранното им нараняване не води до загуба на функциите на Плексус соларис. В случай, че се засегне трункус симпатикус се наблюдава хиперемия на долните крайници и повреда на съдомоториката. Признаците се подобряват спонтанно.

Н.френикус, който е отговорен за диафрагмалното дишане може да бъде наранен при торако-лумбо-френиектомии. Като следствие се наблюдава повдигане на диафрагмата от страната на нараняването. Това води до намаляване на виталния капацитет и органичаване на кардио-пулномалните функции [155].

В настоящото изследване няма документирани пациенти с горе опоменатите усложнения.

5.9.3. Нараняване на периферни нерви в лумбален отдел

В лумбалната област се намира плексус лумбосакралис, който се образува от спиналните нерви на L1-C4. Тези структури вървят дорзално или по протежението на м.псоас преди да се фомират в периферни нерви. Препарирането най-вече на височината на L3-L5 е свързано с риск от дразнене или нараняване на тези нерви.

Ако чрез препариране или натиск от ретракция се наранят големи моторни нерви, възстановяването им е бавно и не винаги напълно. Поради тази причина при операции, които се провеждат с достъп през м.псоас се налага използването на невромониторинг.

В лумбалната област може да се нарани и трункс симпатикус, който се намира паравертебрално и от когото се отделя плексус хипогатстрикус супериор. Последният е отговорен за контрола на еякулацията при мъжете и в случай на засягане може това да

доведе до появата на ретроградна еякулация [32]. В настоящата работа няма регистрирани пациенти с увреждане на периферни нерви в лумбален отдел.

5.10. Увреда на Плексус брахиалис

В настоящето проучване сред пациентите от България увреда на Плексус брахиалис се описва при 2 (2,1%), а сред немския колектив едва при един пациент (0,5%). При първите два случая усложнението се появява във връзка с проведена предна фузия на едно ниво. Третото увреждане на плексуса се наблюдава след предна фузия на повече от едно ниво. При нито един от пациентите не се документират придружаващи рискови фактори или заболявания. Подобни резултати се откриват и в мащабно проучване на Than et al. сред 12 903 пациента, претърпяли операция на гръбначния стълб. Увреда на Пл.брахиалис се документира при само 1 от оперираните [310]. Рядко се съобщава за появата на брахиална плексопатия след операция на шийния отдел на гръбначния стълб. Парализата на горните крайници след цервикална декомпресия [132] може да е резултат от преходна лезия на гръбначния мозък. Като рискови фактори за развитието на следоперативна слабост се описват възрастта, предхождащи операции и осификация на задния надлъжен лигамент. Трябва да се отбележи, че един пациент от България е бил във възрастовата група под 50 години, а другият в групата 51-50 години. Същото се наблюдава и за пациентът от Германия, който е отбелязан във възрастовата група 51-60 години. Брахиална плексопатия след операция на шийния отдел на гръбначния стълб може да се развие вторично поради лошо позициониране на пациента, а не поради самата операция. Използването на интраоперативен невромониторинг може да помогне за навременното откриване на появата на усложнението. Интраоперативният неврофизиологичен мониторинг е набор от тестове (включително двигателни и SSEPs и ЕМГ) за оценка на функционалната цялост на гръбначния мозък, нервните корени и други структури на периферната нервна система (включително брахиалния сплит) по време на операция на гръбначния стълб. Jahangiri et al [150] съобщават за пациент, подложен на операция на шийния отдел с преден достъп, който е имал промяна в SSEPs и транскраниалните потенциали, предизвикани от електроди (TcMEPs) по време на драпиране, тоест преди да се направи началния разрез. Засегнатите мускулни групи са били двустранният абдуктор pollicus brevis, абдуктор digiti minimi, бицепсите и левите делтоиди. Раменете на пациента са били изтеглени надолу и драпирани и след отстраняване на лентата е имало връщане на SSEP и TcMEPs към изходното ниво. Schwartz et al. [286] публикуват серия от 3806 пациенти, претърпели операция на

предната шийна част на гръбначния стълб с TcMEPs, SSEPs и ЕМГ. При 69 пациенти (1,8%) невромониторингът открива предстоящо неврологично увреждане поради не добро позициониране на пациента, като при 45 пациента е бил засегнат брахиалният сплит. Най-честата причина за предстояща брахиална плексопатия е издърпването на раменете за контратракция, докато втората най-честа причина е издърпването на шията. Тези проучвания подчертават значението на невромониторинга по време на операция на шийния отдел на гръбначния стълб, като изходните сигнали трябва да се отбележат възможно най-рано.

Една потенциална причина за увреда на брахиалния плексус след операция на шийния отдел на гръбначния стълб е брахиалният неврит, известен също като синдром на Parsonage-Turner [344]. Това е възпалително заболяване, което включва внезапна поява на силна болка в областта на рамото, последвана от развитие на слабост в мускулите, инервирани от брахиалния сплит. Засегната е мускулатурата инервирана от аксиларни, надскапуларни, дълги гръдни нерви. Този синдром възниква поради намалена физическа съпротива в следствие заболяване, травма, бременност или операция. Park et al. [246] съобщава за 2 пациенти, претърпели операция на преден шиен отдел, които развиват болка в рамото и проксимална слабост на горните крайници 5 до 6 дни след операцията. Обикновено непосредствено след операцията се наблюдава сходна симптоматика при парализа C5. Допълнително за диагностицирането на брахиален неврит могат да се приложат ЕМГ/скорост на проводимост на нервите и ЯМР на брахиалния сплит 3 седмици след поява на симптомите. Лечението, което се прилага е консервативно (физиотерапия).

5.11. Компресия на конус медуларис и кауда еквина

Конус медуларис и кауда еквина синдром могат да се появят и при дегенеративни заболявания като масов пролапс или високостепенна стеноза на спилания канал. При конус медуларис синдром се наблюдава анестезия по вътрешната страна на бедрата и тазово-резервоарни смущения. Сексуалната функция също е засегната.

Кауда еквина синдром води до асиметрични смущения в моториката и чувствителността в лумбалните и сакралните сегменти. Тазово-резервоарни смущения се наблюдават според нараняването на съответни коренчета на нервите.

И двата синдрома представляват спешно състояние. По данни от литературата бързата декомпресия, проведена през първите 36 часа след появата на симптомите води до

много по-добри резултати, отколкото по-късна интервенция. Препоръчва се допълнителен урологичен преглед както преди, така и след операцията [133].

В изследвания колектив пациенти от България се отбелязват 3 случая (3,2%) с тазово-резервоарни смущения. Два от тях са възникнали във връзка с проведена секвестеректомия и един при декомпресия и стабилизация на повече от един сегмент. И в трите случая се касае за жени, които са разнородни по своя възрастов състав. Нито една от операциите не е проведена по спешност. При 2ма от пациентите няма отбелязани рискови фактори, а при един -артериална хипертония.

5.12. Нараняване на вътрешни органи

5.12.1 Нараняване на вътрешни органи и меки тъкани в областта на шиен отдел на гръбначния стълб

Превертебрално може да се засегне езофагуса. В следствие на това се развиват тежки инфекци и дори медиастинитис [255]. При съмнение за лезия на езофага трябва незабавно да се проведен диагностика - изследване с каша, с което да се изключи инсуфициентност или перфорация. Възможните терапии включват диета, поставяне на стомашна сонда, а в случай на голяма инсуфициентност -ревизия и зашиване [235]. Увреда на хранопровода, в следствие на упражняван натиск води до дисфагия. Това се наблюдава в 10% от случаите [106].

В изследвания колектив от България се регистрира един пациент (1,1%) с увреда на хранопровода. Усложнението възниква във връзка с предна фузия на едно ниво, което е проведено по спешност при жена на възраст под 50 години. Като рисков фактор се отбелязва артериална хипертония. Не се е наложило оперативно лечение.

Сред немските пациенти се отбелязва един (0,5%) с това усложнение. То се появява в следствие на предна фузия на повече от едно ниво при жена във възрастовата група 51-60 години, оперирана планово. Не се отбелязва наличието на рискови фактори. Пациентката е лекувана консервативно.

Трахеата също може да бъде засегната от прекомерен натиск с ретрактор или хирургичен инструмент. В най-лошия случай това води до дихателна недостатъчност, подлежаща на интензивно лечение. В единични случаи се налага поставянето на трахеостома.

При цервико-торакални достъпи принципно плеврата може да бъде отворена и това доведе до пневмоторакс. Усложнението се наблюдава много рядко. При засягане на лимфните пътища може да се образува лимфоцеле, най-вече в лявата шийна област [191].

5.12.2 Нараняване на вътрешни органи в областта на торакален отдел на гръбначния стълб (бял дроб, плевра, диафрагма)

При операции в торакалната област е възможно засягането на плеврата и белия дроб. Дорзални достъпи до торакалния отдел могат да се предприемат чрез костотрансверзектомия. При нея се отделя едно или повече ребра от плевра париеталис. Това може да е свързано с иатрогенно ортваряне на интерплевралното пространство. По този начин получилият се пневмоторакс се терапира с поставянето на торакален дренаж. След манипулации, при които има отваряне на плеврата, следоперативно е необходимо да се направи рентген на торакса [142]. При торакотомии и торако-лумбо-френикотомии, при които се отваря торакалният отдел на гръбначния стълб съответната страна на белия дроб може да бъде увредена. За да се предотврати появата на тази компликация и ако анестезиолога позволи може да се изключи белият дроб от страната на достъпа. Това се усъществува с прилагането на двоен тубус. Така чрез намалено обдишване съответната част от белия дроб се свива и вероятността на бъде засегната се свежда до минимум. Големи раневи повърхности в областта на торакса могат, въпреки добра коагулация, да прокървят отново и в случай на не досатъчно дрениране или при вече премахнат дренаж да доведат до хемато или сероторакс. Торакалният дренаж бива отстраняван, когато в него има по-малко от 150мл за 24ч. След това се прави контролна рентгенова снимка [355].

5.12.3 Нараняване на вътрешни органи в областта на лумбален отдел на гръбначния стълб (урогенитална система, слезка, черво)

- Нараняване на вътрешни органи при дорзален достъп.

По време на препарирването на паравертебралния регион лумбално според локализацията могат да се наранят съответните подлежащи топографски стурктури. Органите в ретроперитуенума (бъбреци и пикучопроводни пътища) могат да се засегнат ятрогенно. В настоящия колектив няма данни за това усложнение.

- Нараняване на вътрешни органи при вентрален достъп

При този достъп рискът от нараняване на вътрешните органи е по-голям, особено при ревизионни операции. В случай на предхождащи гинекологични и урологични операции е добре да се проведе обширна предоперативна диагностика.

Късно усложнение след вентрален достъп е появата на херния на коремната стена. При слабост на съединителната тъкан или инсуфициентност на шева хернията може да се появи и периперативно [337].

Вече оперирани пациенти и такива с хронични болки не рядко имат след големи операции на гръбначния стълб затруднено функциониране на червата, от което да се стигне до илеус. Нужна е добра преоперативна подготовка и следоперативна редовна контрола на перисталтиката. Допълнително някои автори препоръчват поставянето на перидурален катетър, който води до симпатиколитиза и така до по-бързото мобилизиране на пациента [89].

5.13. Следоперативен спондилодисцит

Следоперативният спондилодисцит е рядка инфекция на пулпозното ядро с вторично засягане на хрущялната плоча и гръбначната кост след операция на гръбначния стълб. Възможни са две причини за появата на това усложнение- по-рядкото хематогенно разпространение или по-честото директно инокулиране на вирулентни организми по време на операцията [5]. Честотата му варира от 0,21-3,6%. В повечето от публикациите средната честота е 1% след проста дискектомия. Най-честата етиология на постоперативния спондилодисцит е бактериалната инфекция, но и други патогени като гъбички могат да бъдат причинители [117]. Симптомите са силни болки в гърба с често повишени нива на утайката и на С-реактивния протеин (CRP), който е чувствителен ранен индикатор за диагностицирането на постоперативен спондилодисцит. Рентгеновото изследване и компютърната томография може да покажат загуба на височина на диска и дефект на тялото на прешлените в късния стадий на спондилодисцит. Следователно тези методи рядко са полезни за откриване на ранните инфекции. За ранното диагностициране най-добре е провеждането на ЯМР. Заразеното дисково пространство е хипоинтензно в T1 и хиперинтензно в T2-секвенция [330].

В настоящото проучване има само един (1,1%) документиран случай с дисцит след операция на гръбначния стълб от Университетската клиника по неврохирургия към УМБАЛ „Св.Иван Рискли“, София. Пациентът е бил във възрастовата група между 51-

60 години и усложнението се е появило след фузия на едно ниво проведена по спешност. Случаите от Клиниката по неврохирургия Хелиос-Плауен са 5 (2,7%), като 3 от тях са били на възраст над 80 години, а двама между 61-70 години. Операциите, довели до това усложнение са разнообразни- 2 са възникнали след стабилизация, 1 след секвестеректомия, 1 след кифопластика, 1 след ригина стабилизация и 4 от всички тях да били проведени планоно. Няколко фактора, свързани с пациента, играят роля в патогенезата на инфекцията. Някои от тях не могат да бъдат повлияни, но други могат да бъдат променени. Напредналата възраст, имуносупресия, гръбначни травми и захарен диабет са рискови фактори, които не могат да бъдат променени. Затлъстяването, пушенето, рецидивиращото поставяне на катетри, недोхранването и продължителната хоспитализация са променливи рискови фактори. Наблюдавани са високи нива на инфекция най-вече при пациенти в напреднала възраст и пациенти с травма на гръбначния стълб [201]. Недохранването, обективно дефинирано от серумно ниво на албумин по-малко от 3,5 g/dL, малък общ брой на лимфоцитите (<1500-2000 клетки/mm³) и серумно ниво на трансферин от 150 µg/dL са други документирани рискови фактори, както и наличието на онкологично заболяване и химиотерапия. Оперирането на предварително облъчена тъкан или предварително оперирана тъкан също показва повишен риск от инфекция [55]. В настоящото изследване пациентът от България има документирана артериална хипертония. По-голямата част от пациентите от Германия (3, 60%) са със захарен диабет, при един се открива артериална хипертония, а един няма придружаващи рискови фактори.

Лечението може да бъде както консервативно, така и оперативно. При повечето от документирани пациенти в настоящата работа не е проведено консервативно лечение. Пациентът от България е реопериран и е направена корпектомия. При един пациент от Германия системата е експлантирана, при един е документирана само ревизия, при един е направена задна стабилизация, при един смяна на винта с удължаванена системата и само един е лекуван консервативно.

През 2003 г. Bavinzski et al. [29] съобщава за серия от 17 пациенти със септичен постоперативен спондилодисцит, лекувани чрез ранно микрохирургично отстраняване на заразената некротична тъкан, напояване на дисковото пространство и прилагане на ВАК помпа, както и специфична антибиотична терапия и ранна мобилизация в лек корсет с отливка. Първо се прилагат антибиотици интравенозно за три до четири седмици и два до три месеца перорално. С тази терапия авторите докладват отлични

или добри клинични дългосрочни резултати при 82% от пациентите, докато 18% не са показали подобрене. През 2011 г. Li et al. [192] съобщават за ретроспективно проучване на 34 пациенти за оценка на ефекта от перкутанната дискектомия и дренаж за следоперативен междупрешленен дисцит. Повишените стойности на CRP и СУЕ се връщат към нормалните граници в рамките на три до осем седмици. Carmouche [48] описва пациент с постоперативен дисцит и с епидурален абсцес след инструментариум и фузия на прешлените тела, който претърпява две процедури за премахване на инфекцията. Първата е хирургично отстраняване и дрениране на епидуралния абсцес и поради влошаване на клиничните симптоми - отстраняване на инструментариума четири месеца след това. При десетмесечно проследяване болката в гърба се е подобрила в сравнение с предоперативните нива.

Най-ефективната превенция на следоперативен дисцит според литературата е даването на антибиотик пред и интраоперативно. Препоръчват се първо или второ поколение цефалоспорин. За пациенти, които са алергични към цефалоспорици или които са колонизирани с резистентен към метицилин *Staphylococcus aureus*, както и в случай на продължителни операции или се препоръчва глюккопептид плюс гентамицин. Напоиването с физиологичен разтвор с или без повидон йод напр. на всеки 15 минути намалява замърсяването на раната при операции с голям разрез и дълга експозиция [42]. Поставянето на съдържащи гентамицин колагенови гъби в дисковото пространство е друг ефективен метод за предотвратяване на инфекцията [214].

6. Време на настъпване на усложнения след проведена операция на гръбначния стълб

Документирането на появилите се усложнения, както и времето на тяхното възникване след хирургично лечение на гръбначния стълб оптимира от една страна подобряването на превантивните мерки, а от друга страна предоставя информация за това как да се подобрят следоперативните грижи за пациента. Анализът на нашите данни показва, че по-голямата част от усложненията се наблюдават през първите три месеца след проведената операция и най-вече през първите десет дни. В колектива пациенти от България най-често усложнения се документирани в ранния следоперативен период (до 10 дни) - при 85 пациента (90,4% от всички документирани усложнения и 3,4% от всички направени операции). Подобни са данните, регистрирани за колектива пациенти от Германия. Най-големият брой усложнения се отбелязва до 10 дни след

операцията- при 96 пациента (51,1% от всички документирани усложнения и 6,3% от всички направени операции). Най-редки са усложненията, които настъпват 500 дни след операцията. Този период не може да се изследва сред българския колектив.

Благодарение на системата за цифрово документиране на пациенти SAP® и редовните амбуланторни консултации, проследяването на пациентите в Германия може да се усъществува и документира за един дълъг период от 2 до 5 години.

Подробните познания на периода, през който може да възникне всяко усложнение в следоперативния курс на лечението позволяват на гръбначния хирург да предостави оптимална информация на пациента за тях. В допълнение, амбулаторните следоперативни клинични и рентгенологични контроли могат да се извършват и планират по-добре като част от следоперативното лечение. По-целенасоченият следоперативен контрол може да съкрати времето между началото на усложненията и диагностицирането им и евентуално да намали честотата на понякога пренебрегваните усложнения. Пикът на честотата на почти всички регистрирани усложнения е през първите 3 месеца след операцията. Повечето от усложненията са документирани още по време на постоперативния стационарен престой (през първите 10 дни). Освен това данните показват, че могат да възникнат и късни усложнения, така че са необходими и оправдани рутинните клинични и рентгенологични прегледи от 3 до най-малко 36 месеца след операцията. Дизайнът на изследването ни не позволява да се правят изводи за по-дълъг от 500 дни следоперативен курс.

7. Удовлетвореност на пациентите при изразяване на информирано съгласие в гръбначната хирургия

Днес са известни много документи от времето на древните цивилизации, които показват как лекарската намеса първо е трябвало да бъде одобрена от самия пациент. Още Платон предвижда и описва проблемите, процедурите и режимите на информиране, които основополагат принципите на съвременната формула на информираното съгласие. Той свързва начина на предоставяне на информацията със знанията и социалната позиция на болния. Единствената гаранция, която още тогава е можело да се даде, произтича от фундаменталния принцип на медицината на всички времена: „при заболяване се съсредоточете върху две цели, да подобрите състоянието и да не причинявате вреда“ (Платон, закон IV) [208].

Информирането на пациента за плауваната операция и възможните нежелани реакции от нея е етично и правно задължение на всеки хирург. Съгласието за хирургична интервенция се счита за информирано, когато пациентът е разбрал целта, процеса, рисковете, ползите и алтернативите на предложената му оперативна интервенция и въз основа на това е взел доброволно решение, дали да се подложи на нея или не [152].

Подписването на декларацията за информирано съгласие трябва да бъде само последното изявление на приемането на предложената интервенция. Пациент, който поставя подписа си на формуляр, без да разбира напълно описаната процедура, възможните усложнения и резултатите от нея не е дал информирано съгласие. Без наличието на информативно информирано съгласие, лекари и здравни специалисти могат да бъдат обвинени в небрежност, ако резултатът от лечението не отговаря на очакванията на пациента или се появят следоперативни усложнения [267].

Натовареното клинично ежедневие, лошите комуникационни техники, въпросите без отговор и безпокойството са пречки пред пациентите.

Настоящото проучване показва, че използването на обширна, илюстрирана декларация за информирано съгласие може да позволи на пациентите да прегледат многократно и по-лесно да разберат сложната медицинска информация, обсъдена преди това с хирурга. От нашето изследване става ясно, че краткият и не дотам описателен вариант на декларация за информирано съгласие не се приема като достатъчно информативен. В следствие на това по-голямата част от анкетираните не биха подписали такава декларация. Това мнение няма връзка нито с образованието на пациентите, нито с наличието на предишни операции.

Обширен анализ на Sherlock et al. разглежда шест бази данни от януари 1995 г. до март 2013 г. за статии, използвали ключовите думи „информирано съгласие“, „пациенти“ и „разбиране“. Идентифицирани са общо 354 статии. Установява се, че нивото на образование, грамотност и езикова култура, съчетано с уменията на лекаря за ефективно обяснение на медицинската процедура и присъщите ѝ рискове и усложнения, са важни фактори, определящи способността на пациентите да предоставят пълноценно информирано съгласие. Използването на образователни материали, доставени в писмена форма, вградени в интерактивен мултимедиен процес или илюстрации води до подобро разбиране от страна на болните на последиците от планираната операция [290].

Представянето на по-подробна писмена декларация за информирано съгласие не отнема много повече време на клинициста. Възможността писмената информация да се препрочете и да се обсъди с близките на пациента, може да улесни вземането на решение, както и да подготви семейството за появата на евентуални тежки, нежелани, следоперативни усложнения. Обстойната писмена декларация за информирано съгласие дава право на пациента да управлява собствената си медицинска информираност. Това е важно за резултатите от приложената терапия, повишава нивото на неговата удовлетвореност и потенциално намалява несигурността от предстоящата операция [212].

Проведеното от нас проучване поставя въпроси за дискусия и посочва необходимостта от изготвяне на нови, съобразени с европейската практика, декларации за получаване на информирано съгласие от болните, лекувани в областта на неврохирургията и в частност, на гръбначната хирургия. Формата на информираното съгласие може да се подобри, чрез изработването и предоставянето на пациентите на по-подробни и дори илюстрирани декларации с описание на диагнозата и характера на заболяването, планираното лечение, алтернативите, очакваните резултати и прогнозата. Пациентът трябва освен устно, така и писмено да бъде подробно уведомен за потенциалните рискове на методите за лечение, страничните им ефекти и нежелани медицински реакции. Това би довело до по-добра информираност на пациента и по-качествена, изпълнена с доверие, връзка лекар-пациент. С цел унагледяване на горепосоченото е представено в приложение 2 предложение за информирано съгласие при отворена операция по повод на дискова херния.

8. Усложненията в спиналната хирургия в контекста на безопасността на пациента

Безопасността на пациента и превенцията на усложненията е относително нова област на научен интерес. БП е едно от измеренията на цялостна организационна култура в здравеопазването. Тя включва различните аспекти на организацията и клиничната практика, както и особености свързани с различните специалности и професии, а също спецификата на множеството национални, регионални и местни различия.

Комуникацията е от жизненоважно значение за безопасността на пациентите по много начини, поради което взаимното разбиране между културите е от съществено значение за общото развитие на безопасността на пациентите. Безопасността на пациента е

резултат от безопасни здравни грижи, които изискват усилията на специалисти от различни нива в системата.

Неврохирургията е уникална област на предизвикателства, където пациентите са изложени на множество рискове за нежелани събития, грешки и усложнения - от диагнозата до активната терапия. БП и предотвратяването на усложненията са теми от особен интерес в съвременната медицина и в частност - неврохирургия. Ключови области за проучване на усложненията са: изследване на епидемиологията им; анализ на конкретни причини за възникването им; институционални политики за съобщаване на усложнения-ясни етични и професионални стандарти за съдържанието и начина на документиране на усложнения; подкрепа след възникване на усложнение за всички страни-изграждане на мостове между пациенти, техните близки и специалистите хирурзи след съобщаване, за да възстановят доверието на пациента в лекар, институциите и медицината [278].

През последните две десетилетия качеството придобива все по-голямо значение и става фокус на вниманието на медицинските специалисти и на обществото, като важен аспект на здравните грижи. Съществуват много определения, но американският институт по медицина дава най-разпространеното, което разглежда качеството като „степеня, при която здравните услуги за индивида и населението увеличават вероятността за желани здравни резултати и отговарят на настоящите професионални познания” [147]. Качеството не е отделна единица или завършек, а непрекъснат процес, насочен към достигане на рационалните очаквания на хората, които взаимодействат със здравната система. Това определение се допълва от схващането, че липсата на усложнения е основа на качеството-практика с високо качество не може да се достигне при наличие на висока степен на усложнения и липса на безопасност. Връзката между качеството и безопасността обуславя спазването на клиничните стандарти и гайдлайни в практиката. Показателите за качество въздействат върху характеристиките на БП пряко и право пропорционално. БП е резултат от безопасни и качествени здравни грижи [111]

Осигуряването на БП изисква непрекъснати усилия за подобряване на практиките, обучението, информационните технологии и културата. Ръководителите на неврохирургични отделения и клиници трябва да осигуряват ресурси и лидерство, като същевременно насърчават ангажираността и иновациите от клиницистите.

Докладването на усложненията е изключително актуален въпрос, който все повече се обсъжда в променящия се контекст - от повод за порицания към тема за обсъждане и основание за изводи и поуки. Въпреки усилията за предотвратяване, сериозни усложнения се срещат често, но те не се съобщават достатъчно. Вече се приема, че докладването на им е не само задължително в етичен аспект, но има значителни ползи от гледна точка на управлението на риска, може да послужи за укрепване на връзката клиницист-пациент и да подобри изхода от лечение.

VIII. Изводи от поставените задачи

1. Констатира се около три пъти по-висок процент на следоперативните усложнения в клиниката по неврохирургия на болница „Хелиос“-Плауен, Германия в сравнение с клиниката по неврохирургия към УМБАЛ „Иван Рилски“София, България. Няма съществени разлики в демографските данни на двата колектива. По-голямата част пациенти от България са оперирани по повод дискова херния и стеноза, а от Германия - по повод стеноза и листеза.

2. Има разлика в документирания спектър на следоперативните усложнения в двата колектива. Най-често в България се документира появата на следоперативен хематом и ликворея, основно след проведена декомпресия. В Германия се описва най-често разхлабване на импланта след динамична стабилизация. Това е усложнение, което не фигурира сред документацията от България.

Не се открива сигнификантна връзка между възрастта и настъпилите усложнения в двата колектива, както и не се открива сигнификантна връзка между усложненията и времето на извършване на операцията - по спешност или планоно.

3. Българските пациенти биват проследявани до 500 дни следоперативно като най-големият процент усложнения се документира в периода до 10 дни след проведената операция. Пациентите от Германия биват проследявани до неограничен период от време. Най-често усложнения се отбелязват в диапазона 101-500 дни след операцията.

Сред придружаващите заболявания на пациентите с отбелязани усложнения в България се отбелязват хипертонията и диабетът, а на тези от Германия- диабет и затлъстяване.

Наблюдават се разлики в лечението на усложненията в двете групи болни. В България пациентите биват ревизирани по-рядко, като минимален е броят на тези, при които има

подмяна или експлантация на имплантите. Прилагането на ВАК-превръзка не се отбелязва никъде. Най-честото лечение на усложненията при оперираните от Германия е чрез ревизия и смяна на винта. Процентът на консервативно лекуваните пациенти е почти еднакъв в двата изследвани колектива.

4. Независимо от наличието на предходна операция, предоставената на немските пациенти българска декларация за информирано съгласие е разбираема за преобладаващия брой пациенти, като почти всички не я намират за достатъчно информативна. Мнозинството от пациентите счита немската декларация за по-информативна и биха предпочели да я подпишат.

IX. Приноси

1. Обстойно се проучват и обективно се сравняват следоперативните усложнения при операции на гръбначния стълб между две групи пациенти – в Клиника по неврохирургия към УМБАЛ „Иван Рилски”София, България и в Клиника по неврохирургия на болница „Хелиос”-Плауен, Германия.

2. Прави се комплексен ретроспективен анализ на факторите, свързани с поява на следоперативните усложнения – пол и възраст на болния, причина за провеждане на операцията, нейния характер - планова или спешна, придружаващи заболявания и провеждано лечение.

3. За първи път е проведена оценка на прилаганите декларации за информирано съгласие в УМБАЛ „Иван Рилски”София и болница „Хелиос”-Плауен, Германия. Българската декларация за информирано съгласие е преведена на немски език и заедно с немската е дадена за оценка на немски пациенти. Пациентите не са информирани за произхода на двата варианта. Представен е също така и пример за информирано съгласие при открита операция по повод на дискова херния.

4. Отделя се внимание на удовлетвореността на пациентите от масово прилаганата декларация за информирано съгласие при операции на гръбначния стълб в Клиника по неврохирургия към УМБАЛ „Иван Рилски”София, България и в Клиника по неврохирургия на болница „Хелиос”-Плауен, Германия.

5. Проучва се степента и качеството на регистрация на следоперативните усложнения в контекста на безопасност на пациента при обективното сравнение между двете изследвани групи пациенти.

Х. Заключение

Настоящото проучване е насочено към задълбочен анализ на основните аспекти на следоперативните усложнения и би допринесло за подобряване безопасността на болните с гръбначна патология в хода на тяхното лечение. Системният подход, анализът на наличните данни, както и целенасочените мерки за постигане на една по-безопасна среда следва да са приоритет в усилията за гарантиране на по-добро качество на грижите за тези пациенти.

Проведеното от нас проучване поставя въпроси за дискусия и посочва необходимостта от обективното документране на наблюдаваните усложнения, както и от изготвяне на нови, съобразени с европейската практика, декларации за получаване на информирано съгласие от болните. Пациентът трябва освен устно, така и писмено да бъде подробно уведомен за потенциалните рискове на методите за лечение, страничните им ефекти и нежелани медицински реакции. Това би довело до по-добра информираност на пациента и по-качествена, изпълнена с доверие, връзка лекар-пациент.

С развитието на все по-детайлната насоченост на медицинското право нараства и необходимостта от адекватно и пълно документране на целия лечебен процес. Това трябва да обхваща предклиничната и амбулаторна, стационарна и последваща фаза на клинично проследяване на пациента.

Значителен остава проблемът в много болници в България за липсата на централизирана информационна система, проследяваща адекватно с образни изследвания и документация времето след изписване на пациента. Това води до липса на адекватно доказателство за изхода на заболяването.

В редица страни, в това число и Германия, всеки сертифициран център за гръбначна хирургия е задължен да нанася всички гръбначни операции в регистър и да документира усложненията. Това е утвърдено средство за качествен контрол на работата и в последствие за по-добро медицинско обслужване.

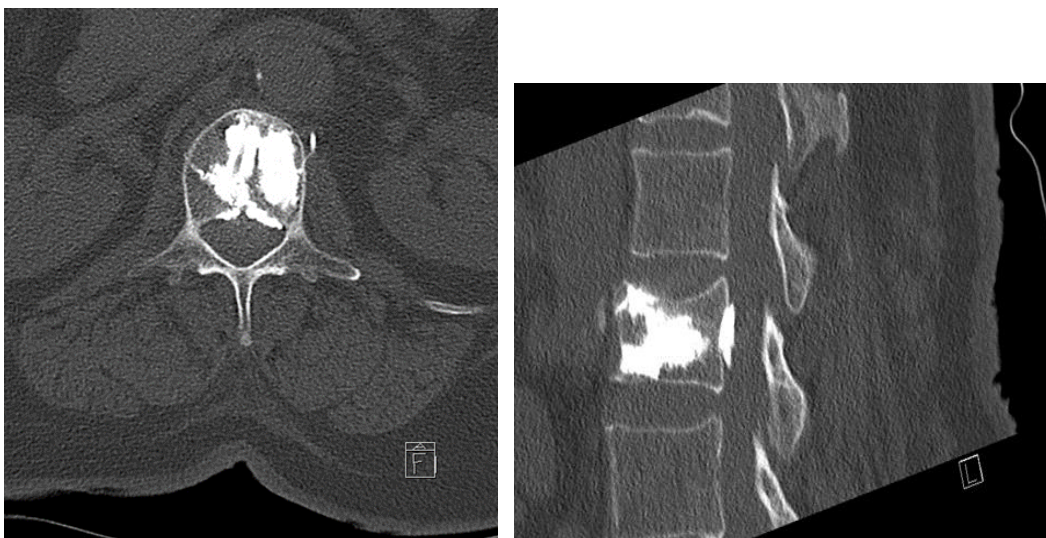
Докладването на усложненията е изключително актуален въпрос, който все повече се обсъжда в променящия се контекст - от повод за порицания към тема за обсъждане и основание за изводи и поуки. Въпреки усилията за предотвратяване, сериозни усложнения се срещат често, но те не се съобщават достатъчно. Вече се приема, че

докладването на усложненията е не само задължително в етичен аспект, но има значителни ползи от гледна точка на управлението на риска и мониторинг на качеството.

Приложение 1: Клинични случаи



Фиг. 3. Аксиален КТ-срез на прешлен с изтичане на цемент в спиналния канал.



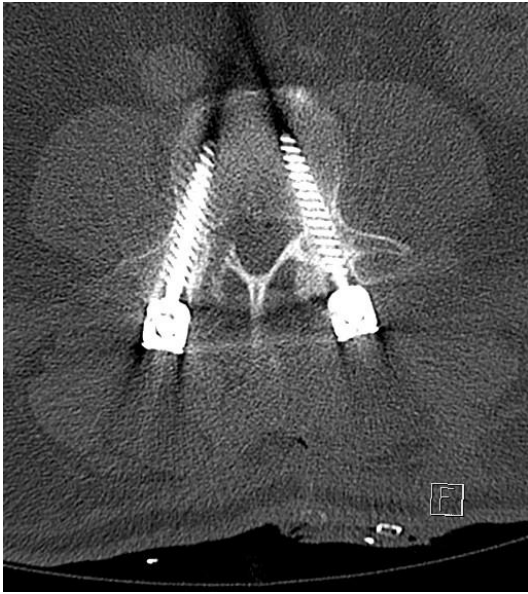
Фиг. 4. Аксиален и сагитален КТ-срез на L1 прешлен, показващ твърде медиално позициониране на педикулната игла с изтичане на цемент в спиналния канал



Фиг. 5. Аксиален КТ-срез лумбо-сакрално, показващ разхланбаване на поставените винтове 14 месеца след проведената операция



Фиг. 6. Сагитален КТ-срез, показващ разхлабен кейдж лумбо-сакрално



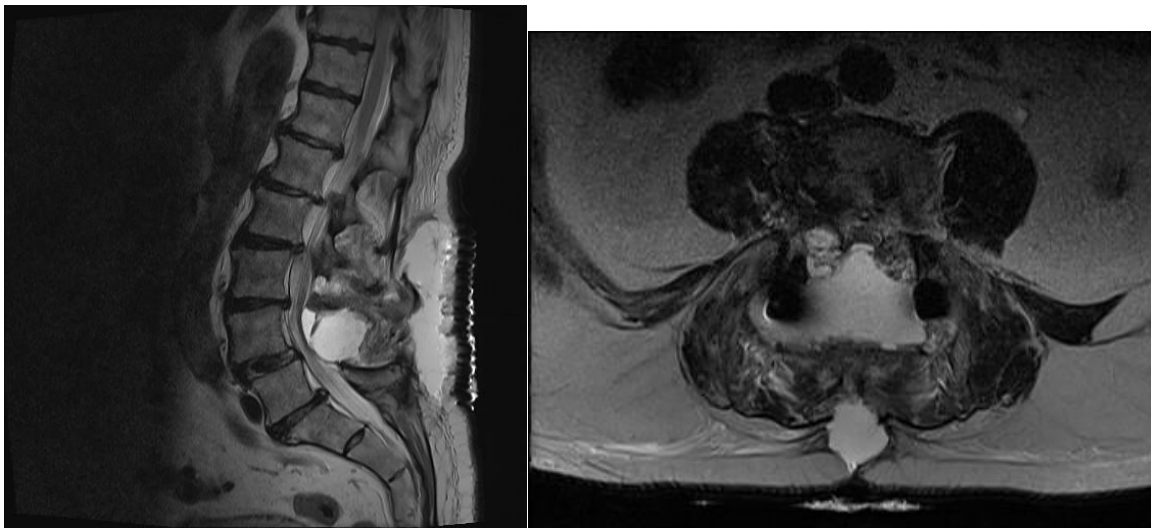
Фиг. 7. Аксиален КТ-срез, показващ педикулен винт вдясно след ревизия по повод на грешно позициониране медиално



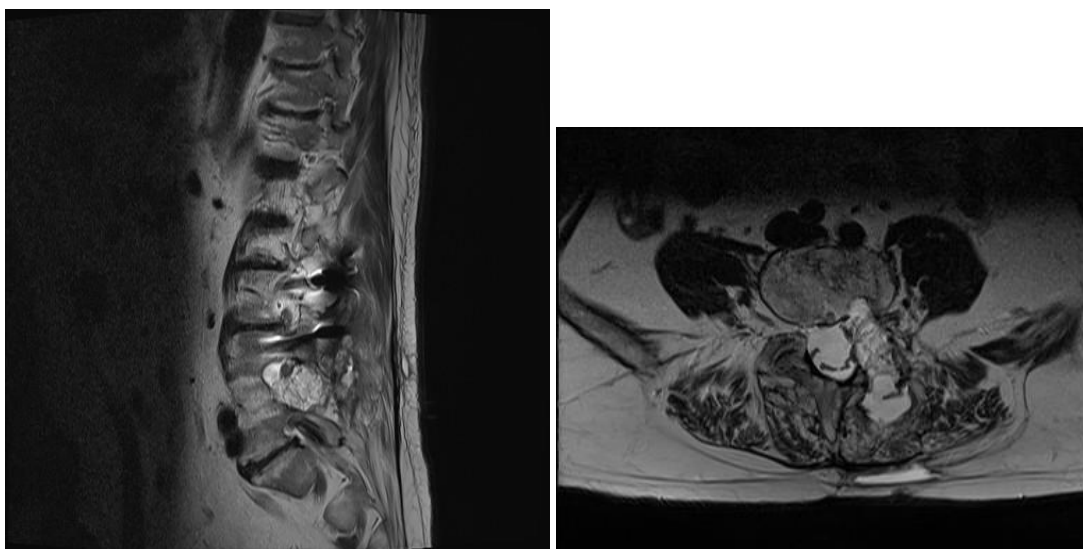
Фиг.8. Аксиален КТ-срез, показващ грешно позициониране на педикулен винт вляво



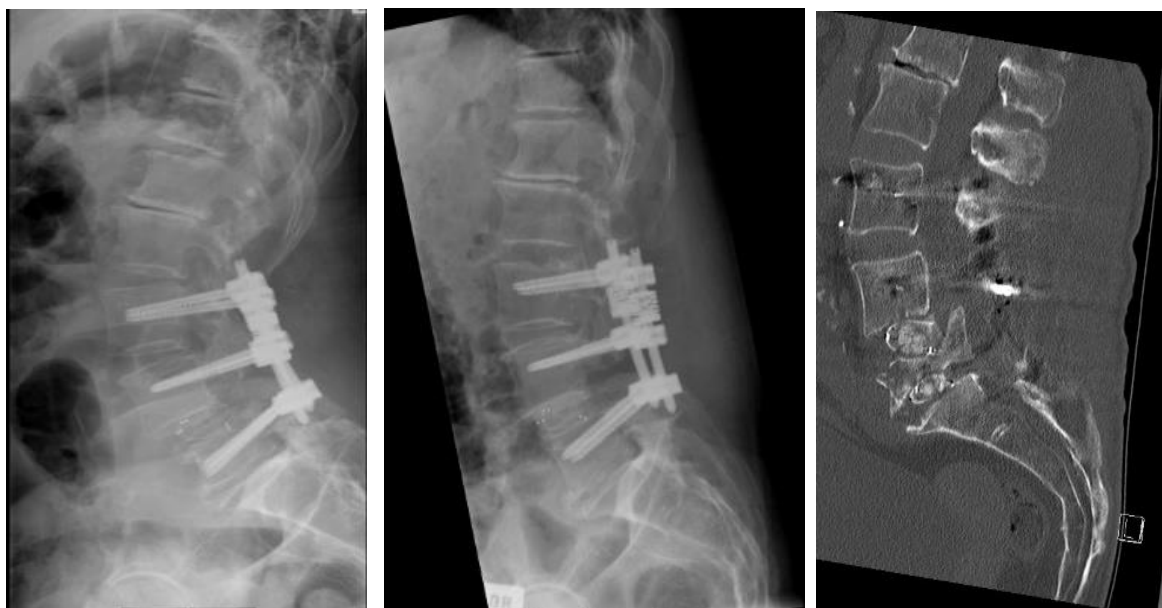
Фиг. 9. Сагитален КТ-срез на ятрогенна L5 фрактура при състояние след PLIF по повод на стеноза



Фиг. 10. Постоперативна ЯМР контрола, показваща симптоматична ликворна фистула след PLIF по повод стеноза



Фиг. 11. Сагитален и аксиален T2-ЯМР срез на постоперативна ликворна киста, в следствие на ятрогенно увреждане на дурата след PLIF L4-L5



Фиг. 12. Рентгенова снимка на разхлабена динамична-хибридна стабилизация
Дясно постоперативна контрола. Ляво разхлабване 3 седмици след операцията, сагитален срез на КТ с последваща фрактура 1 месец след операцията.



Фиг. 13. Постоперативна инфекция на рана 2 седмици след операция по повод на фрактура на Л4

Приложение 2: Предложение за информирано съгласие

ИНФОРМИРАНО СЪГЛАСИЕ

за отворена операция на дискова херния в лумбалния отдел гръбначен стълб (Пролапс на лумбалния диск)

Уважаема госпожо/ уважаеми господине, проведените до сега изследвания показваха, че имате дискова херния в лумбалната част на гръбначния стълб, която трябва да се лекува хирургично. Следващите страници са за Ваша информация, подготовка за разговора Ви с лекаря и за документиране на най-важните моменти. Моля, прочетете всичко внимателно и отговаряйте на въпросите съвестно.

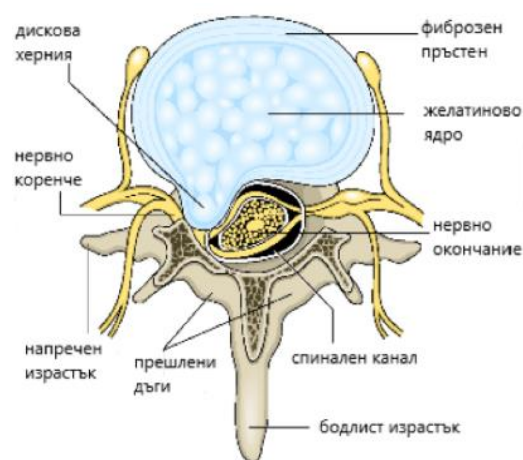
Структура на лумбалния гръбначен стълб

Долната част на гръбначния стълб е оформена от пет лумбални прешлени, както и от сакрума и опашната кост (вж. фиг. 1). Прешленът се състои от гръбначно тяло, две гръбначни дъги, два напречни израстъка и остист/ бодлист израстък (вж. фиг. 2). Гръбначните арки затварят гръбначния канал. Гръбначният мозък лежи в този канал в областта на шийния / гръдния отдел на гръбначния стълб. В областта на лумбалния гръбначен стълб в този канал обикновено има само нервни коренчета.

Телата на прешлените седят едно върху друго и носят основния товар на нашето тяло. Те се държат заедно от връзки и сухожилия. Между две гръбначни тела е разположен междупрешленният диск като прикачен материал и еластичен буфер. Той се състои от външен пръстен от влакна и от централно желатиново пулпозно ядро (вж. фиг. 2), което може да изсъхне с напредване на възрастта.



Фиг. 1 Структура на лумбалния



Фиг. 2 Напречен срез на лумбален прешлен гръбначен стълб

Резултатът от Вашето изследване: дискова херния

Проведените при Вас образни изследвания (ядрено-магнитен резонанс и / или рентгеново контрастно изобразяване на гръбначния канал (миелография)) показват, че симптомите Ви се причиняват главно от механичен натиск върху един или повече нервни корени поради налична дискова херния в лумбалния отдел на гръбначния стълб.

Като правило, ако оплакванията и болката са незначителни, то те могат да бъдат благоприятно повлияни от консервативно (нехирургично) лечение, например под формата на обездвижване, облекчаване на позицията на тялото, приложения на топлина или студ, медикаменти или инжектиране на лекарства около нервните корени (перирадикулярни терапия) и физиотерапия.

Във Вашия случай обаче препоръчваме операция за отстраняване на тъканта, която притиска нервите или гръбначния мозък (междупрешленни дискове, кости, връзки), защото вече имате:

- а) непоносима болка, която не може да се облекчи дори със силни болкоуспокояващи и
- б) вече имате симптоми като парализа, сензорни нарушения или нарушения на пикочния мехур, червата или сексуалната функция.

Как възниква дисковата херния?

Ако фибрознит пръстен и междупрешленният диск се повредят и износят с течение на годините, пръстенът може да се скъса и части от диска да бъдат изтласкани от пространството на междупрешленните дискове. Тази тъкан може да притисне нервите в гръбначния канал (вж. Фиг.2). Това може да доведе до значителен дискомфорт (болка, сензорни нарушения, парализа).

Възможностите за лечение

Могат да се обмислят следните процедури:

- засмукване на част от междупрешленния диск със сонда,
- аблация и отстраняване на дисковата херния с помощта на ендоскоп или
- отворената операция, която препоръчваме във Вашия случай.

В информативния разговор ние обясняваме предимствата и недостатъците на тези различни възможности за лечение, различните рискове, свързани с тях, шансове за успех и защо предпочитаме отворената операция във Вашия случай.

Операцията

Процедурата се извършва под обща упойка, за изпълнението и рисковете от която ще бъдете информирани отделно.

Операцията започва с кожен разрез на гърба. Местата на засващахе на мускулните биват разхлабвани, различни възки биват разхлабвани, за да се създаде достъп до междупрешленния диск. За да направим това, може да се наложи да премахнем и части от гръбначните дъги. След това се разкрива коренът на нерва. Той се премества, тъканта която притиска нервите се отстранява и пространството на междупрешленните дискове се освобождава, което е необходимо, за да се предотврати появата на друга дискова херния на същото това място.

В случай на странична дискова херния, операцията се извършва чрез заден страничен достъп до гръбначния стълб. Коренът на нерва извън гръбначния канал се намира под слой съединителна тъкан (фасция) между напречните процеси. Дисковата тъкан, която измества нервния корен, се отстранява.

След операцията се проверява активната подвижност на ходилата и краката. В оперативната раната често се поставя дренаж, който обикновено може да бъде отстранен 1-2 дни след операцията.

Ако не можете да уринирате след операцията, може да се наложи поставянето на катетър в пикочния мехур през уретрата.

Промяна / разширяване на интервенцията

Непредсказуемите усложнения (напр. обилно кървене, допълнителни заболявания) или анатомични характеристики могат да наложат промяна или разширяване на процедурата, вероятно с по-голям разрез на кожата.

Моля, дайте съгласието си за всякакви непредвидими, медицински необходими разширения или промени в планираната процедура, така че те да могат да бъдат извършени по същото време, със същата упойка и да се избегне нова операция.

Рискове и възможни усложнения

Въпреки всички усилия, които ще бъдат положени, могат да възникнат усложнения - евентуално животозастрашаващи, които да изискат допълнителни мерки за лечение. Съпътстващите Ви заболявания и индивидуални особености могат значително да повлияят на честотата на усложненията. По-долу са изброени най-честите усложнения, които могат да възникнат.

- В случай на налични сраствания на тъканта, възникнали след предишни операции или след дългогодишни оплаквания може по време на операцията да бъдат наранени нерви, кръвоносни съдове, обвивката на гръбначния мозък. Това може да доведе до временни

или много рядко до трайни дефицити (като напр. сензорни нарушения в краката, парализа на мускулите на краката, нарушения на пикочния мехур, чревната или сексуалната функция).

- След нараняване на обвивката на гръбначния мозък може да се образува свързващ канал (фистула), през който церебро-спинална течност (ликвор) да изтича през раната. Рядко е необходима последваща интервенция за затваряне на фистулата. При загуба на ликвор могат да настъпят временно значителни главоболия. Временното влошаване на зрението и слуха възниква много рядко.
- В отделни случаи след операцията са описани временни или постоянни зрителни нарушения, дори слепота. Дали и каква връзка има с операцията все още не е окончателно изяснено.
- Повредите на кожата / тъканите / нервите възникнали от поставянето на тялото в позиция за операция или от придружаващи интервенции (напр. инжекции, дезинфекция, лазер, електрически ток) са редки. Възможни, евентуално трайни последици са: болка, възпаление, некроза на тъкан, белези, сензорни и функционални нарушения, парализа (напр. на крайниците).
- Операцията може да доведе до загубна на стабилността на гръбначния стълб. Това би могло да доведе до втора процедура за втвърдяване на гръбначните сегменти, за която ще бъдете допълнително информиран.
- Възникването на инфекции в зоната на операцията (в мускулите, в гръбначно-мозъчния канал) и нарушения на зарастването на раната не могат да бъдат изключени със сигурност. Възпалението в междупрешленното дисково пространство, което се разпространява в съседните кости и гръбначните стави, е рядко (нарича се спондилодисцит). То причинява силна болка при стоене и ходене. Ако последвалото антибиотично лечение не е достатъчно, може да се наложи да се отстранят заразените кости и стави при втора операция.
- Възникването на потенциално животозастрашаващ менингит е много рядко. Той може да доведе до трайни нарушения на нервната система. Изключително рядко се стига и до развитието на сепсис (животозастрашаващо отравяне на кръвта).
- Във връзка с хирургичното лечение могат да възникнат инфекции на белите дробове и пикочните пътища. Може да се наложи прилагането на лекарства (напр. антибиотици).
- Белезите в хирургичната област могат да причинят силна, дълготрайна болка, която да наложи последващи операции (напр. за втвърдяване на гръбначния стълб). Но дори

повторната операция не гарантира напълно изчезване на болката. Големите или естетически обезпокоителните белези обикновено се повлияват добре от локално лечение.

- Тромбоза / емболия: Ако се образуват или пренесат кръвни съсиреци, които да блокират кръвоносен съд, това може да има сериозни, евентуално животозастрашаващи последици (напр. белодробна емболия, инсулт, инфаркт, тромбоза на вените на краката). Лекарствата за разреждане на кръвта често се дават като превантивна мярка. Всички те обаче увеличават риска от кървене. Активната съставка хепарин рядко може да причини животозастрашаващо образуване на съсиреци (НГТ II).
- Алергии / непоносимост (напр. към латекс, лекарства) може да доведе до остър циркулаторен шок, който изисква интензивни медицински грижи. Сериозните, евентуално трайни увреждания (напр. органна недостатъчност, мозъчни увреждания, парализа) са много редки.
- Белезите (келоиди), дължащи се незаздравяване на рани, са рядкост. Това може да доведе до обезцветяване на кожата, болка и ограничена подвижност.
- Сериозните наранявания на кръвоносни съдове или органи в коремната кухина (напр. черва, уретери, семенни канали, фалопиеви тръби), които могат да доведат до трайно увреждане или загуба на органи, са много редки, но не могат да бъдат напълно изключени. При тези наранявания може да възникне следоперативно кървене (вторично кървене), което не рядко налагат повторна интервенция с хирургична хемостаза и / или кръвопреливане. Ако е нужно преливане на чужда кръв, ще бъдете информирани отделно за нейното прилагане. Днес рискът от предаване на хепатит или ХИВ инфекция (СПИН) чрез чужда кръв е изключително нисък. След преливане, при последващ преглед може да се установи дали, противно на очакванията, е настъпила такава инфекция.
- Уринарният катетър, чието прилагане може да се наложи, може да причини кървене, инфекции, увреждания на пикочните пътища, евентуално епидидимит (до трайно безплодие). В редки случаи могат да се развият белези и стеснения на уретрата, които евентуално трайно да възпрепятстват уринирането.
- Ако по време на процедурата се направи рентгенова снимка, излагането на лъчение при днешните рентгенови апарати е изключително ниско.

Шансове за успех

В повечето случаи операцията води до значително подобрене на симптомите или до тяхното напълно изчезване, без това да може да бъде гарантирано. След 1-2 седмици повечето пациенти могат да се движат безпроблемно, след 2-3 месеца могат да спортуват пълноценно.

Въпреки всички грижи може да остане остатък от междупрешленния диск, който да продължава да причинява симптоми и болка. Поради това може да се наложи още една операция. Възможно е също да има дискова херния на друго ниво, или да се образува рецидив на вече оперираната херния.

Хроничните болки в гърба, в резултат на признаци на износване на гръбначните стави или нестабилност на гръбначния стълб не се отстраняват чрез операция на междупрешленните дискове. Тези болки могат евентуално дори да се усилят след отваряне на дисковото пространство.

Моля, обърнете внимание!

Преди операцията:

-Моля, посочете всички лекарства (включително билкови и лекарства без рецепта), които приемате във въпросника, приложен по-долу. След това лекуващият лекар ще реши дали и кога Вашите лекарства трябва да бъдат прекратени или заменени с други. По-специално се обръща внимание на лекарствата срещу кръвосъсирване (напр. Marcumar®, Xarelto®, Pradaxa®, Elikuis®, Aspirin®, Plavix®, Efiент®, Brilique®). При диабетиците от особено значение са лекарствата с активната съставка метформин.

-Моля, подгответе и представете документи и данни за алергии, минали заболявания, предишни прегледи и образни изследвания.

След операцията:

-Раната след операцията обикновено не боли много. Може да се появи болка, в следствие от позицията на тялото Ви по време на операцията. Тя може да е в раменните, тазобедрените и коленните стави или в гърдите. Обикновено изчезва бързо и се повлиява добре от болкоуспокояващи. Моля, кажете ни, ако временно се нуждаете от повече болкоуспокояващи.

-Хирургът ще реши до каква степен след операцията Вие се нуждаете от почивка в леглото. На повечето пациенти се разрешава да станат от леглото за първи път под наблюдение един ден след операцията. Изправянето Ви от леглото се осъществява в по-късен момент, когато по време на операцията е отстранено особено голямо количество кост, ако гръбначният стълб вече е бил опериран многократно или ако има

особени признаци на износване. Ще Ви кажем дали и за колко време трябва да носите лумбален корсет.

За стабилизиране на резултата от операцията и за укрепване на основните мускули, са необходими физиотерапевтични упражнения, дори след изписване от болницата.

-През първите дни и седмици след операцията не трябва да се вдигат или носят тежки неща.

-Моля, информирайте незабавно Вашия лекар в случай на нарастваща болка или повишена температура (над 38 °C), особено в случай на нови или увеличаващи се сензорни нарушения, парализа или други симптоми, както и задух, сърдечно-съдови проблеми или други оплаквания!

.....

дата, подпис на лекаря

Моля, отговорете внимателно на следните въпроси, за да можем по-добре да предотвратим всякакви рискове. Моля, поставете отметка в посочените квадратчета и подчертайте или добавете информация, според въпроса. Ако е необходимо, ще се радваме да ви помогнем да попълните формуляра.

Възраст:.....

Височина:.....

Тегло:.....

Пол:.....

1. Приемате ли лекарства, като напр. антикоагуланти [напр. Marcumar®, Aspirin®], болкоуспокояващи, антидиабетни лекарства [особено съдържащи метформин], сърдечно-съдови лекарства, хормонални препарати, хапчета за сън или успокоителни, антихипертензивни лекарства)? : да, не
Ако отговорът е да, кои?.....
2. Имате ли алергии, напр. към определени лекарства [антибиотици, новалгин, парацетамол], упойващи вещества, рентгенови контрастни вещества, латекс, дезинфектанти, йод, лепенки, пластмаси?: да, не
3. Ако отговорът е да, към кои?.....
4. Имате ли повишена склонност към кървене като нпр. често кървене от носа / венците, натъртване, кървене след операции?: да, не
5. Налагало ли се е преди при Вас преиването на кръв?: да, не

6. Имате ли инфекциозно заболяване (напр. хепатит, ХИВ / СПИН, менингит, туберкулоза)? да, не
7. Ако отговорът е да, какво?.....
8. Имате ли сърдечно-съдово заболяване (напр. коронарна артериална болест, високо кръвно налягане, аритмия, инсулт, инфаркт, ангина пекторис, миокардит, клапни дефекти)? да, не
9. Ако отговорът е да, какво?.....
10. Имате ли / имали ли сте респираторно / белодробно заболяване (напр. хроничен бронхит, пневмония, бронхиална астма, вродена малформация)? да, не
11. Ако отговорът е да, какво?.....
12. Имали ли сте кръвен съсирек, който да е затварял някога кръвоносен съд (тромбоза / емболия)? да, не
13. Имате ли/ имали ли сте съдово заболяване (напр. артериосклероза, разширени вени, коронарна артериална болест, нарушение на кръвообращението, аневризма, стесняване на каротидната артерия)? да, не
14. Ако отговорът е да, кое от изброените?.....
15. Имате ли заболяване на храносмилателната система (напр. на хранопровода, стомаха, червата)? да, не
16. Ако отговорът е да, на кое от изброените?.....
17. Имате ли метаболитно заболяване (напр. фиабет, подагра)? да, не
18. Ако отговорът е да, кое от изброените?.....
19. Имате ли / имали ли сте заболяване на щитовидната жлеза (напр. увеличена функция, намалена функция, гуша, болест на Хашимото)?
20. Ако отговорът е да, кое от изброените?.....
21. Имате ли мускулно-скелетни нарушения (напр. мускулна слабост, ставни заболявания, остеопороза, остеомаляция)?да, не
22. Ако отговорът е да, кое от изброените?.....
23. Имате ли /имали ли сте заболяване на нервната система (напр. нарушения на походката / парализа, конвулсии [епилепсия], Паркинсон, сензорни разстройства, полиневропатия, болка)? да,не
24. Ако отговорът е да, кое от изброените?.....
25. Имате ли други заболявания? да, не
26. Ако отговорът е да, какво?.....

27. Имате ли импланти в тялото (напр. пейсмейкър, дефибрилатор, сърдечна клапа, стент, изкуствена става, силикон, хидрогел, зъби, метал)? да, не
28. Ако отговорът е да, какъв?.....
29. Склонни ли сте към нарушен зарастване на рани? да, не
30. Имали ли сте някакво друго медицинско лечение през последните няколко седмици? да, не
31. Ако да, какво?.....
32. Пушите ли? да, не
33. Пиете ли алкохол няколко пъти седмично (например бира, вино, други алкохолни напитки)? да, не
34. Ако да, какво и колко?.....
35. Допълнителен въпрос към жените: Бременна ли сте? да, не

Забележки на лекаря относно разговора с пациента:

Бяха обсъдени преди всичко: необходимост / спешност на интервенцията, констатации от проведените изследвания: дискова херния, възможности за лечение, предимства и недостатъци на различните хирургични методи, избор и изпълнение на хирургичната процедура, рискове и възможни усложнения, възможни допълнителни и последващи интервенции, интраоперативни промени в интервенцията - нпр. по-голям разрез на кожата, шансове за успех, инструкции и съвети за следоперативно поведение.

Моля, документирайте по-специалното съдържание от индивидуалния разговор, като например отхвърлянето на отделни мерки, наличието на упълномощен представител и т.н.

Операцията на лумбалната част на гръбначния стълб се планира от:

-лява страна

-дясната страна

Планирана дата на операцията:.....

Попълва се само в случай на отказ:

Не се съгласявам с предложената операция. Прочетох и разбрах информационния лист и бях изрично информиран за възможните усложнения (напр. силна болка, сензорни смущения, парализа).

място, дата, час.....

пациент, подпис.....

евентуално свидетел, подпис.....

лекар, подпис.....

При съгласие:

Бях напълно информиран от лекаря за планираното лечение, вида и значението на интервенцията, алтернативите на лечението, евентуално необходими разширения на интервенцията, евентуалните вторични и последващи интервенции, рисковете и възможните усложнения, шансовете за успех, както и инструкциите какво да е поведението ми след операцията.

Успях да задам всички въпроси, които ми се струваха важни.

Нямам допълнителни въпроси, чувствам се добре информиран и се съгласявам с планираната мярка след като ми беше предоставено достатъчно време за размисъл. Съгласен съм също с необходимите медикаменти за болка, както и с евентуалното прилагане на непредсказуеми и непланирани, медицински необходими разширения на интервенцията (напр. преминаване от минимално инвазивна към отворена операция). Моето съгласие се отнася и за евентуално преливане на кръв, в случай че се наложи. Ще следвам инструкциите за поведение и дадените препоръки за последващи грижи.

място, дата, час.....

пациент, подпис.....

лекар, подпис.....

АНКЕТНА КАРТА

относно качеството на информираност след запознаване с декларациите за информирано съгласие, касаещо операция на дискова херния, прилагана в Клиниката по неврохирургия на УМБАЛ "Св. Иван Рилски", София и тази, прилагана в Хелиос Плауен.

Инициали.....

1. Пол

- a. мъж
- b. жена

2. Възраст

- a. до 50 години
- b. 50-70 години
- c. 70-88 години

3. Образование

- a. основно
- b. средно
- c. висше

4. Реоперация в областта на гръбначния сълб

- a. да
- b. не

5. Разбирате ли предоставеното Ви информирано съгласие?

- a. да
- b. не
- c. не мога да отговоря

6. Намирате ли за информативно предоставеното Ви информирано съгласие?

- a. да
- b. не
- c. не мога да отговоря

7. Кое информирано съгласие намирате за по-информативно?

- a. Вариант 1
- b. Вариант 2
- c. не мога да отговоря

8. Кое информирано съгласие бихте подписали?

- a. Вариант 1
- b. Вариант 2
- c. не мога да отговоря

Пояснение: за избягване на сугестиране, пациентите не са информирани за произхода на двата варианта.

Приложение 3: Публикации, свързани с темата на дисертационния труд

1. **Славков Д**, Троянова-Славкова С, Каракостов В (2021) Проучване върху удовлетвореността на пациентите по отношение на информираното съгласие в гръбначна хирургия: можем ли да подобрим споделения процес на вземане на решение. Научно-техническа сесия 'Контракт 2021', XLVII (100-116)
2. **Славков Д**, Троянова-Славкова С, Хаджиянев А, Фердинандов Д, Каракостов В (2021) Усложнения в неврохирургията, свързани с нараняване на кръвоносните съдове. Списание „Българска неврохирургия“ ;26 (1-2):8-11
3. **Славков Д**, Троянова-Славкова С, Фердинандов Д, Хаджиянев А, Каракостов В(2021) Усложнения в неврохирургията, свързани с импалнта. Литературен обзор. Списание „Българска неврохирургия“;26 (3-4):31-36
4. **Slavkov D**, Troyanova-Slavkova S. (2020) Primäres Malignes Melanom des Rückenmarks. Die Wirbelsäule; 04(04): 282-285
5. **Slavkov D** (2022) Artery of Adamkiewicz. Korean Journal of Neurotrauma (взета за публикация)

Научни доклади

1. **Славков Д**. Терапевтични възможности при пациенти със спондилодисцит . XXI конференция по неврохирургия, Златни пясъци (25-28.10.2012)
2. **Славков Д.**, Каракостов В: Резултати от радиофреквентна невротомия/глаголиотомия при пациенти с хронични болки в областта на шиен отдел на гръбначния стълб. конференция по неврохирургия, Златни пясъци (25-28.10.2012)
- 3.**Славков Д**, Хаджиянев А, Фердинандов Д, Каракостов В: Удовлетвореност на пациентите при изразяване на информирано съгласие в гръбначната хирургия. Можем ли да подобрим споделения процес на вземане на решение. XXIX Конференция по неврохирургия, Варна (30.09-02.10.2022)
4. **Slavkov D**: Befunde bei 271 Begutachtungen zur Feststellung der BK Nr. 5101 9. Berufsdermatologisches Symposium Falkenstein. Falkenstein (25.03.2017)
5. **Slavkov D**, Kaminski T,: 10-jährige Erfahrung mit endoskopischen Sequestrektomien. Sektionstagung DGNC, Charité Berlin (März 2019)

Библиография

1. Abdelrahman H, Siam AE, Shawky A, Ezzati A, Boehm H (2013): Infection after vertebroplasty or kyphoplasty. A series of nine cases and review of literature. *Spine J*, 13(12):1809-17.
2. Abduljabbar FH, Teles AR, Bokhari R (2018): Laminectomy with or without fusion to manage degenerative cervical myelopathy. *Neurosurg Clin N Am*, 29:91–105.
3. Abul-Kasim K, Ohlin A (2014): Evaluation of implant loosening following segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis: a 2 year follow-up with low-dose CT. *Scoliosis*, 9:13.
4. Abumi K, Shono Y, Ito M, Taneichi H, Kotani Y, Kaneda K (2000): Complications of pedicle screw fixation in reconstructive surgery of the cervical spine. *Spine*, 25: 962–969.
5. Adam D, T Papacoccea, I Hornea (2014): Postoperative spondylodiscitis. A review of 24 consecutive patients. *Chirurgia (Bucur)*, 109(1):90-4.
6. Agra-Varela Y, Fernández-Maíllo M, Rivera-Ariza S (2015): European Union Network for Patient Safety and Quality of Care (PASQ). Development and preliminary results in Europe and in the Spanish National Health System. *Rev Calid Asist*, 30(2):95-102.
7. Ahmad FU, Wang MY (2014): Lateral mass of C1 fixation and ponticulus-posticus. *World Neurosurg*, 82: 145-146.
8. Akinduro O, Baum G, Howard B, Pradilla G (2016): Neurological outcomes following iatrogenic vascular injury during posterior atlanto-axial instrumentation. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 150:110-116.
9. Albert W, Isolde M (2019): Patient safety: a new basic science for professional education. *GMS Journal for Medical Education*, 36(2): 2366-5017.
10. Al-Mutair A, Bednar DA (2010): Spinal epidural hematoma. *J Am Acad Orthop Surg*, 18(8):494-502.
11. Alshameeri ZAF, El-Mubarak A, Kim E, Jasani V (2020): A systematic review and meta-analysis on the management of accidental dural tears in spinal surgery: drowning in information but thirsty for a clear message. *Eur Spine J*, 29(7):1671-1685.
12. Amato V, Giannachi L, Irace C, Corona C (2010): Accuracy of pedicle screw placement in the lumbosacral spine using conventional technique: computed tomography postoperative assessment in 102 consecutive patients. *J Neurosurg Spine*, 12(3):306-13.
13. Amiri A, Fouyas I, Cro S, Casey A (2013): Postoperative spinal epidural hematoma (SEH): incidence, risk factors, onset, and management. *Spine J*, 13: 134-140.
14. Ammerman JM, Ammerman MD (2008): Wrong-sided surgery. *J Neurosurg Spine*, 9(1):105-6.

15. Anderson PA, Froysheter AB, Tontz WL (2013): Meta-analysis of vertebral augmentation compared with conservative treatment for osteoporotic spinal fractures. *J Bone Miner Res*, 28: 372–382.
16. Andrzejowski J, Hoyle J, Eapen G, Turnbull D (2008): Effect of prewarming on post-induction core temperature and the incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anaesthesia. *Br J Anaesth*, 101(5):627–631.
17. Anno M, Yamazaki T, Hara N, Ito YJ (2019): The incidence, clinical features, and a comparison between early and delayed onset of postoperative spinal epidural hematoma. *Spine (Phila Pa 1976)*, 44: 420-423.
18. Aono H, Ohwada T, Hosono N (2011): Incidence of postoperative symptomatic epidural hematoma in spinal decompression surgery. *J Neurosurg Spine*, 15: 202-205.
19. Aoude AA, Fortin M, Figueiredo R (2015): Methods to determine pedicle screw placement accuracy in spine surgery: a systematic review. *Eur Spine J*, 24(5):990-1004.
20. Apfelbaum RI, Kriskovich MD, Haller JR (2000): On the incidence, cause, and prevention of recurrent laryngeal nerve palsies during anterior cervical spine surgery. *Spine*, 25(22):2906–2912.
21. Arand M, Lemke M, Kinzl L, Hartwig E (2001): Incidence of complications of the screw osteosynthesis of odontoid process fractures. *Zentralbl Chir.*, 126: 610–615.
22. Aryan HE, Newman CB, Nottmeier EW, Acosta FL Jr., Wang VY, Ames CP (2008): Stabilization of the atlantoaxial complex via C-1 lateral mass and C-2 pedicle screw fixation in a multicenter clinical experience in 102 patients: modification of the Harms and Goel techniques. *J. Neurosurg. Spine*, 8: 222-229.
23. Awad J, Kebaish K, Donigan J, Cohen D, Kostuik J (2005): Analysis of the risk factors for the development of postoperative spinal epidural haematoma. *J Bone Joint Surg Br*, 87: 1248-1252.
24. Babar S, Saifuddin A (2002): MRI of the post-discectomy lumbar spine. *Clin Radiol*, 57: 969-981.
25. Babic M, Simpfendorfer CS, Berbari EF (2019): Update on spinal epidural abscess. *Curr Opin Infect Dis*, 32(3):265-271.
26. Babu MA, Coumans JV, Carter BS (2011): A review of lumbar spinal instrumentation: evidence and controversy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 82(9):948-51.
27. Baesa S, Jarzem P, Mansi M (2019): Spontaneous spinal epidural hematoma: correlation of timing of surgical decompression and MRI findings with functional neurological outcome. *World Neurosurg*, 122:241–7.

28. Baker A, Ojemann R, Swartz M, Richardson Jr (1975): Spinal epidural abscess *N Engl J Med*, 293:463-468.
29. Bavinzski G, Schoeggl A, Trattinig S (2003): Microsurgical management of postoperative disc space infection. *Neurosurg Rev*, 26(2):102-7.
30. Berjano P, Bassani R, Casero G, Sinigaglia A, Cecchinato R, Lamartina C (2013): Failures and revisions in surgery for sagittal imbalance: analysis of factors influencing failure. *Eur Spine J*, 22(6):853–858.
31. Bhide RP, Barman A, Varghese SM (2014): A rare presentation of subacute progressive ascending myelopathy secondary to cement leakage in percutaneous vertebroplasty. *Am J Phys Med Rehabil*, 9: 431–436.
32. Bianchi C, Ballard JL, Abouzamzam A (2003): Anterior retroperitoneal lumbosacral spine exposure: operative technique and results. *Ann Vasc Surg*, 17: 137-142.
33. Blattert TR, Glasmacher S, Siekmann H, Schmidt C, Josten C (2009): Combined vertebral stabilization by means of cement-augmented posterior instrumentation and balloon-kyphoplasty in osteoporotic burst fractures. *Eur Spine J*, 18: 456–S457.
34. Blecher R, Anekstein Y, Mirovsky Y (2014): Incidental dural tears during lumbar spine surgery: a retrospective case study of 84 degenerative lumbar spine patients. *Asian Spine J*, 8: 639-645.
35. Bosacco SJ, Gardner MJ, Guille JT (2001): Evaluation and treatment of dural tears in lumbar spine surgery: a review. *Clin Orthop Relat Res* 389:238–247.
36. Botolin S, Merritt C, Erickson M (2013): Aseptic loosening of pedicle screw as a result of metal wear debris in a pediatric patient. *Spine (Phila Pa 1976)*, 38:38–42.
37. Bozok S, Ilhan G, Destan B et al. (2013): Approach to the vascular complications of lumbar disc surgery. *Vascular*, 21(2):79–82.
38. Brallier JW, Deiner S (2015): The Elderly Spine Surgery Patient: Pre- and Intraoperative Management of Drug Therapy. *Drugs Aging*, 32(8):601-9.
39. Brau SA, Delamarter RB, Schiffman ML, Williams LA, Watkins RG (2004): Vascular injury during anterior lumbar surgery. *Spine J*, 4: 409–412.
40. Braumann C, Henkel A (2010): Kompliziert heilende Wunden und moderne Behandlungsstrategien. *Perioperative Medizin*, 2(1):5-16.
41. Brenner L, Bal S (2010): Document to manage complications and avoid litigation. *Othopedics today*, 20(10):6.
42. Brown EM, Pople IK, de Louvois J (2004): Spine update: prevention of postoperative infection in patients undergoing spinal surgery. *British Society for Antimicrobial*

- Chemotherapy Working Party on Neurosurgical Infections. *Spine (Phila Pa 1976)*, 29(8):938-45.
43. Bydon M, Macki M, Kaloostian P (2014): Incidence and prognostic factors of c5 palsy: a clinical study of 1001 cases and review of the literature. *Neurosurgery*, 74:595–604.
 44. Campbell PG, Yadla S, Malone J (2010): Early complications related to approach in cervical spine surgery: single-center prospective study *World Neurosurgery*, 74(2–3):363-368.
 45. Canale ST, Campbell WC (2003): Campbell’s operative orthopaedics, 10th edn. *Campbell's Operative Orthopaedics. Med J Armed Forces India.*, 60(1):91.
 46. Canavese F, Gupta S, Krajbich JI, Emara KM (2008): Vacuum-assisted closure for deep infection after spinal instrumentation for scoliosis. *J Bone Joint Surg Br*, 90:377-381.
 47. Capener N (1932): Spondylolisthesis. *Br J Surg*, 19: 374-386.
 48. Carmouche JJ, Molinari RW (2004): Epidural abscess and discitis complicating instrumented posterior lumbar interbody fusion: a case report. *Spine (Phila Pa 1976)*, 29(23):542-623.
 49. Cecchinato R, Bourghli A, Obeid I (2020): Revision surgery of spinal dynamic implants: a literature review and algorithm proposal *Eur Spine J*, 29(1):57-65.
 50. Chaichana KL, Bydon M, Santiago-Dieppa DR et al.(2014): Risk of infection following posterior instrumented lumbar fusion for degenerative spine disease in 817 consecutive cases. *J Neurosurg Spine*, 20:45-52.
 51. Chaker AN, Bhimani AD, Esfahani DR, Rosinski CL et al. (2018): Epidural Abscess: A Propensity Analysis of Surgical Treatment Strategies. *Spine (Phila Pa 1976)*, 43(24):1479-1485.
 52. Charles YP, Ntilikina Y, Blondel B, Fuentes S, Allia J, Bronsard N, Lleu M, Nicot B, Challier V et al. (2019): Mortality, complication, and fusion rates of patients with odontoid fracture: the impact of age and comorbidities in 204 cases. *Arch Orthop Trauma Surg*, 139(1):43-51.
 53. Chen C, Chen W (2005): Failure analysis of broken pedicle screws on spinal instrumentation *Med Eng Phys*, 27: 487-496.
 54. Chen CS, Chen WJ, Cheng CK (2015): Failure analysis of broken pedicle screws on spinal instrumentation. *Med Eng Phys*, 27(6):487-96.
 55. Chen F, Lü G, Kang Y (2006): Mucormycosis spondylodiscitis after lumbar disc puncture. *Eur Spine J*, 15(3):370-6.

56. Chen Z, Shao P, Sun Q (2015): Risk factors for incidental durotomy during lumbar surgery: a retrospective study by multivariate analysis *Clin Neurol Neurosurg*, 130:101-104.
57. Cheng MT, Chang MC, Wang ST, Yu WK, Liu CL, Chen TH (2005): Efficacy of dilute betadine solution irrigation in the prevention of postoperative infection of spinal surgery. *Spine*, 30(15):1689–1693.
58. Chiriano J, Abou-Zamzam A, Urayeneza O, Zhang WW (2009): The role of the vascular surgeon in anterior retroperitoneal spine exposure: preservation of open surgical training. *J Vasc Surg*, 50:148-151.
59. Chiriano J, Abou-Zamzam AM Jr, Urayeneza O, Zhang WW, Cheng W (2009): The role of the vascular surgeon in anterior retroperitoneal spine exposure: preservation of open surgical training. *J Vasc Surg*, 50: 148-151.
60. Cho TK, Lim JH, Kim SH, Rhee WT (2014): Preoperative predictable factors for the occurrence of adjacent segment degeneration requiring second operation after spinal fusion at isolated L4-L5 level. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.*, 75(4):270-5.
61. Cho W, Cho SK, Wu C (2010): The biomechanics of pedicle screw-based instrumentation. *J Bone Joint Surg Br*, 92:1061–1065.
62. Choy WJ, Walsh WR, Phan K, Mobbs RJ (2019): Technical Note: Pedicle Cement Augmentation with Proximal Screw Toggle and Loosening. *Orthop Surg*, 11(3):510-515.
63. Chun DS, Baker KC, Hsu WK, Chun DS et al. (2015): Lumbar pseudarthrosis: a review of current diagnosis and treatment. *Neurosurg Focus*, 39(4):10.
64. Chung WH, Anuar AA, Lee KJ, Hasan MS, Chiu CK, Chan CYW, Kwan MK, Chung WH (2020): Superior mesenteric artery syndrome: A rare complication of scoliosis corrective surgery. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 28(3):2309499020945014
65. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML (2009): The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.*, 250:187-196.
66. Cloward RB (1958): The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. *J Neurosurg*, 5(6):602-17.
67. Colloca, L, Finniss D (2012): Nocebo effects, patient-clinician communication, and therapeutic outcomes. *JAMA: Journal of the American Medical Association*, 307: 567–568.
68. Costa F, Ortolina A, Galbusera F, Cardia A et al. (2016): Pedicle screw cement augmentation. A mechanical pullout study on different cement augmentation techniques. *Med Eng Phys*, 38(2):181-6.

69. Cummock MD, Vanni S, Levi AD et al. (2011): An analysis of postoperative thigh symptoms after minimally invasive transposas lumbar interbody fusion. *J Neurosurg Spine*, 15:11–8.
70. Daentzer D, Deinsberger W, Boker DK (2003): Vertebral artery complications in anterior approaches to the cervical spine: report of two cases and review of literature. *Surg Neurol.*, 59: 300–309.
71. Daniels AH, Bess S, Line B, Eltorai A, Reid D, Lafage Vet al. (2018): Peak timing for complications after adult spinal deformity surgery. *World Neurosurg*, 115:e509–e15.
72. Darouiche RO (2006): Spinal epidural abscess. *N Engl J med.*, 355:2012-2020.
73. Davis D, Wold R, Patel R (2004): The clinical presentation and impact of diagnostic delays on emergency department patients with spinal epidural abscess *J Emerg Med*, 26: 285-291.
74. De la Garza-Ramos R, Xu R, Ramhmdani S, Kosztowski T et al. (2016): Long-term clinical outcomes following 3- and 4-level anterior cervical discectomy and fusion. *J Neurosurg Spine*, 24(6):885-91.
75. Delgado-López PD, Rodríguez-Salazar A, Martín-Velasco V et al. (2017): Rationale and complications of the anterior-lateral extrapleural retroperitoneal approach for unstable thoracolumbar fractures: Experience in 86 consecutive patients. *Neurocirugia (Astur)*., 28(5):218-234.
76. Denli Yalvac ES, Balak N (2020): The probability of iatrogenic major vascular injury in lumbar discectomy. *Br J Neurosurg.*, 34(3):290-298.
77. Derincek A, Wood KB, Muench CA (2004): Superior mesenteric artery syndrome following correction of kyphosis in an adult. *J Spinal Disord Tech*, 17: 549–553.
78. Deveer J, Browder J (1937): Sacrococcygeal teratoma. *Ann Surg*, 105: 408-417.
79. Devine J, Chutkan N, Norvell DC, Dettori JR (2010): Avoiding wrong site surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*, 35:28–36.
80. Devine JG, Chutkan N, Gloystein D, Jackson K (2020): An Update on Wrong-Site Spine Surgery. *Global Spine J*, 10(1):41-44.
81. Dickerman RD, Reynolds AS, Zigler J, Guyer R. Dickerman RD et al. (2009): Adjacent-segment degeneration. *J Neurosurg Spine*, 10(2):177.
82. Dickersin K, Min YI, Meinert CL (1992): Factors influencing publication of research results. Follow-up of applications submitted to two institutional review boards. *JAMA*, 267:374–378.
83. Dindo D, Clavien PA (2008): What is a surgical complication? *World J Surg*, 32:939-941.

84. Ding J, Zhang Q, Zhu J (2016): Risk factors for predicting cement leakage following percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures. *Eur Spine J*, 25(11):3411-3417.
85. Dobran M, Marini A, Gladi M (2017): Deep spinal infection in instrumented spinal surgery: diagnostic factors and therapy. *G Chir.*, 38(3):124-129.
86. Domenicucci M, Mancarella C, Santoro G (2017): Spinal epidural hematomas: personal experience and literature review of more than 1000 cases. *J Neurosurg Spine*, 27:198–208.
87. Du J, Schell A, Kim C-Y et al. (2019): 30-day Mortality Following Surgery for Spinal Epidural Abscess: Incidence, Risk Factors, Predictive Algorithm, and Associated Complications *Spine (Phila Pa 1976)*, 44(8):500-509.
88. Eck JC, Nachtigall D, Humphreys SC et al. (2008): Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures: a meta-analysis of the literature. *Spine J*, 8: 488–497.
89. Eilers K, Schenk M, Putzier M (2002): Use of peridural catheters in the treatment of postoperative pain after spinal instrumentated fusion--an experience report *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 140(6):621-5.
90. Ellamushi HE, Khan R, Kitchen ND (2000): Consent to surgery in a high-risk specialty: a prospective audit. *Ann R Coll Surg Engl*. 82 (3): 213-216.
91. Enchev Y (2015): Checklists in Neurosurgery to Decrease Preventable Medical Errors: A Review *Balkan Med J.*, 32(4): 337–346.
92. Epstein N (2021): A perspective on wrong level, wrong side, and wrong site spine surgery. *Surg Neurol Int*, 12:286.
93. Epstein NE (2003): From the neurointerventional lab, intraoperative cervical vertebral artery injury treated by tamponade and endovascular coiling. *Spine J*, 3: 404–405.100.
94. Epstein NE (2013): A review article on the diagnosis and treatment of cerebrospinal fluid fistulas and dural tears occurring during spinal surgery *Surg Neurol Int*, 4:301-317.
95. Epstein NE (2019): A Review of Complication Rates for Anterior Cervical Discectomy and Fusion (ACDF). *Surg Neurol Int*, 10:100.
96. Epstein NE (2007): The frequency and etiology of intraoperative dural tears in 110 predominantly geriatric patients undergoing multilevel laminectomy with noninstrumented fusions. *J Spinal Disord Tech*, 20(5):380-386.

97. Erin E (2004): Patient Safety and Medical Error: A Constant Focus in Medical Ethics The theme editor introduces a special issue that examines patient safety and medical errors. *Virtual Mentor*. 6 (3): 0400-0403.
98. Eskander MS, Balsis SM, Balinger C et al. (2012): The association between preoperative spinal cord rotation and postoperative C5 nerve palsy. *J Bone Joint Surg Am*,94(17):1605-9.
99. Faciszewski T, Winter RB, Lonstein JE, Denis F, Johnson L (2005): The surgical and medical perioperative complications of anterior spinal fusion surgery in the thoracic and lumbar spine in adults. A review of 1223 procedures. *Spine*, 20: 1592–1599.
100. Fang XT, Wood KB (2013): Management of postoperative instrumented spinal wound infection. *Chin Med J (Engl)*, 126(20):3817-21.
101. Farshad M, Burgstaller JM, Held U (2018): Do Preoperative Corticosteroid Injections Increase the Risk for Infections or Wound Healing Problems After Spine Surgery? A Swiss Prospective Multicenter Cohort Study. *Spine (Phila Pa 1976)*, 43(15):1089-1094.
102. Feldenzer J, McKeever P, Schaberg D et al. (1987): Experimental spinal epidural abscess: a pathophysiological model in the rabbit. *Neurosurgery*, 20: 859-867.
103. Feng W, Wang W, Chen S, Wu K, Wang H (2020): O-arm navigation versus C-arm guidance for pedicle screw placement in spine surgery: a systematic review and meta-analysis *International Orthopaedics*, 44: 919–926.
104. Ferrante MA (2004): Brachial plexopathies: classification, causes, and consequences. *Muscle Nerve*, 30:547-568.
105. Fletcher N, Sofianos D, Berkes MB, Obremskey WT (2017): Prevention of perioperative infection. *J Bone Joint Surg Am*, 89(7):1605–1618.
106. Fountas KN, Kapsalaki EZ, Nikolakakos LG (2007): Anterior cervical discectomy and fusion associated complications. *Spine*, 7 (32): 2310-2317.
107. Fujibayashi S, Shikata J, Yoshitomi H et al. (2001):Bilateral phrenic nerve palsy as a complication of anterior decompression and fusion for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine (Phila Pa 1976)*, 26(12):281-6.
108. Fujiwara Y, Manabe H, Izumi B et al. (2017): The impact of hypertension on the occurrence of postoperative spinal epidural hematoma following single level microscopic posterior lumbar decompression surgery in a single institute. *Eur Spine J*, 26:2606–15.
109. Galarza M, Gazzeri R, Alfaro R et al. (2018): Evaluation and management of small dural tears in primary lumbar spinal decompression and discectomy surgery. *Journal of Clinical Neuroscience*, 50:177-182.

110. Galbusera F, Volkheimer D, Reitmaier S, Berger-Roscher N, Kienle A, Wilke HJ (2015): Pedicle screw loosening: a clinically relevant complication? *Eur Spine J*, 24(5):1005-16.
111. Gandhi TK, Kaplan GS, Leape L (2018): Transforming concepts in patient safety: a progress report. *BMJ Qual Saf*, 27:1019–1026.
112. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. (2001): New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine (Phila Pa 1976)*, 26(14):1511–5.
113. Garg J, Woo K, Hirsch J, Bruffey JD, Dilley RB (2010): Vascular complications of exposure for anterior lumbar interbody fusion. *J Vasc Surg*, 51(4):946-50.
114. Garza-Ramos R, Abt N, Kerezoudis P, McCutcheon B et al.(2016): Deep-wound and organ-space infection after surgery for degenerative spine disease: an analysis from 2006 to 2012. *Neurol Res Actions*, 38(2):117-23.
115. Gautschi OP, Stienen MN, Smoll NR et al. (2014): Incidental durotomy in lumbar spine surgery--a three-nation survey to evaluate its management. *Acta Neurochir (Wien)*,156(9):1813-20.
116. Gelalis ID, Paschos NK, Pakos EE et al. (2012): Accuracy of pedicle screw placement: a systematic review of prospective in vivo studies comparing free hand, fluoroscopy guidance and navigation techniques. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*, 21:247–255.
117. Gerometta A, Bittan F, Rodriguez Olaverri JC (2012): Postoperative spondilodiscitis. *Int Orthop*, 36(2):433-8.
118. Ghobrial GM, Jallo J (2013): Thoracolumbar spine trauma: review of the evidence. *J Neurosurg Sci*, 57(2):115-22.
119. Glassman SD, Hamill CL, Bridwell KH, Schwab FJ,Dimar JR, Lowe TG (2007): The impact of perioperative complications on clinical outcome in adult deformity surgery. *Spine*, 32(24):2764–2770.
120. Glotzbecker MP, Bono CM, Wood KB et al. (2009): Thromboembolic disease in spinal surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*, 34:291–303.
121. Gonschorek O, Bühren V (2006): Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule. *Orthopädie und unfallchirurgie up2date*, 1:195-222.
122. Goodkin R, Laska LL (2004): Wrong disc space level surgery: Medicolegal implications. *Surg Neurol*, 61:323–41.

123. Goz V, Weinreb JH, McCarthy I, Schwab F, Lafage V, Errico TJ (2013): Perioperative complications and mortality after spinal fusions: Analysis of trends and risk factors. *Spine (Phila Pa 1976)*, 38:1970–6.
124. Grob D, Mannion AF (2009): The patient's perspective on complications after spine surgery. *Eur Spine J*, 18: 380-385.
125. Guerin P, El Fegoun AB, Obeid I, Gille O, Lelong L, Luc S, Bourghli A, Cursolle JC, Pointillart V, Vital JM (2012): Incidental durotomy during spine surgery: incidence, management and complications. A retrospective review. *Injury* 43(4):397–40.
126. Guigui P, Ferrero E (2017): Surgical treatment of degenerative spondylolisthesis. *Orthop Traumatol Surg Res*, 103(1):11-20.
127. Guodong Y, Bin N (2014): Acute postoperative cervical spinal epidural hematoma. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 48:437–42.
128. Guyer RD, McAfee PC, Hochschuler SH, Blumenthal SL, Fedder IL, Ohnmeiss DD, Cunningham BW (2004): Prospective randomized study of the Charite artificial disc: data from two investigational centers. *Spine J*, 4(6): 252–259.
129. Hachenberg T, Sentürk M, Jannasch O (2010): Postoperative Wundinfektionen. Pathophysiologie, Risikofaktoren und präventive Konzepte. *Der Anaesthesist*, 59:851–868.
130. Hamilton A, Benzel E (2012): Preface *Spine Surgery: Techniques, Complication Avoidance, and Management*. New York Churchill Livingstone Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders, ©2012.
131. Harrop JS, Youssef JA, Maltenfort M, Vorwald P et al. (2008): Lumbar adjacent segment degeneration and disease after arthrodesis and total disc arthroplasty. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(15):1701–1707.
132. Hasegawa K, Homma T, Chiba Y (2007): Upper extremity palsy following cervical decompression surgery results from a transient spinal cord lesion. *Spine (Phila Pa 1976)*, 32:197-202.
133. Heider FC, Mayer HM (2017): Surgical treatment of lumbar disc herniation *Oper Orthop Traumatol*, 29(1):59-85.
134. Heisig S, Shedden-Mora M, Hidalgo P, Nestoriuc Y (2015): Framing and personalizing informed consent to prevent negative expectations: An experimental pilot study *Health Psychol.*, 34(10):1033-1037.
135. Heller JG et al. (1995): Complications of posterior cervical plating. *Spine (Phila Pa 1976)*., 20(22):2442-8.

136. Hemmer C (2018): Surgical Complications Associated With Cervical Spine Surgery. *Orthop Nurs.*, 37(6):348-354.
137. Hilibrand AS, Robbins M (2004): Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion? *Spine J.*, 4(6):190–194.
138. Hod-Feins R, Copeliovitch L, Abu-Kishk I et al. (2007): Superior mesenteric artery syndrome after scoliosis repair surgery: a case study and reassessment of the syndrome's pathogenesis. *J Pediatr Orthop B.*, 16: 345–349.
139. Holly LT (2006): Image-guided spinal surgery. *Int J Med Robot.*, 2(1):7-15.
140. Holly LT, Foley KT (2003) Intraoperative spinal navigation. *Spine* 28:S54–61
141. Hu M, Wu H, Chang M, Yu WK, Wang ST, Liu CL (2011): Polymethylmethacrylate augmentation of the pedicle screw: the cement distribution in the vertebral body. *Eur Spine J*, 20:1281–1288.
142. Huangxs S, Christiansen PA, Tan H, Smith JS (2020): Mini-Open Lateral Corpectomy for Thoracolumbar Junction Lesions. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 18(6):640-647.
143. Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ (2006): Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies. *Spine (Phila Pa 1976)*, 31: 1983–2001.
144. Hwang JH, Modi HN, Yang JH, Kim SJ, Lee SH (2009): Short segment pedicle screw fixation for unstable T11-L2 fractures: with or without fusion? A three-year follow-up study. *Acta Orthop Belg*, 75:822–827.
145. Imagama S, Matsuyama Y, Yukawa Y, Kawakami N et al. (2010): C5 palsy after cervical laminoplasty: a multicentre study. *J Bone Joint Surg Br.*, 92: 393-400.
146. Inamasu J, Guiot BH (2006): Vascular injury and complication in neurosurgical spine surgery. *Acta Neurochir (Wien)*, 148: 375–387.
147. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America (001): *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. Washington (DC): National Academies Press (US). PMID: 25057539.
148. Iyer S, Klineberg EO, Zebala LP, Kelly MP et al. (2018): Dural Tears in Adult Deformity Surgery: Incidence, Risk Factors and Outcomes. *Global Spine J*, 8(1):25-31.
149. Jackson R (1896): Case of spinal apoplexy. *Lancet*, 94: 5-6.
150. Jahangiri FR, Holmberg A, Vega-Bermudez F, Arlet V (2011): Preventing position-related brachial plexus injury with intraoperative somatosensory evoked potentials and transcranial electrical motor evoked potentials during anterior cervical spine surgery. *Am J Electroneurodiagnostic Technol*, 51:198–205.

151. Janssen I, Ryang Y, Gempt J et al. (2015): Risk of cement extravasation and pulmonary embolism by bone cement augmented pedicle screw fixation of the thoracolumbar spine. *Eur Spine J*, 24:2623.
152. Jefford M, Moore R (2008): Improvement of informed consent and the quality of consent documents. *Lancet Oncol*, 9:485–93.
153. Jesse MK, Petersen B, Glueck D, Kriedler S (2015): Effect of the Location of Endplate Cement Extravasation on Adjacent Level Fracture in Osteoporotic Patients Undergoing Vertebroplasty and Kyphoplasty. *Pain Physician*, 8(5):805-14.
154. Jhawar BS, Mitsis D, Duggal N (2007): Wrong-sided and wrong-level neurosurgery: a national survey. *J Neurosurg Spine*, 7:467–472.
155. Joaquim A, Makhni M, Riew D (2019): Postoperative nerve injuries after cervical spine surgery. *International Orthopaedics*, 43: 791–795.
156. Joaquim AF, Mudo ML, Tan LA, Riew KD. Joaquim AF et al. (2018): Posterior Subaxial Cervical Spine Screw Fixation: A Review of Techniques. *Global Spine J*, 8(7):751-760.
157. Johnson KG (2013): Spinal epidural abscess. *Crit Care Nurs Clin North Am*, 25:389–397.
158. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (2014) No authors listed. Universal Protocol for Preventing Wrong Site, Wrong Procedure, Wrong Person Surgery [JCAHO News Release. <http://www.jointcommission.org>].
159. Jung A, Schramm J, Lehnerdt K, Herberhold C (2005): Recurrent laryngeal nerve palsy during anterior cervical spine surgery: a prospective study. *J Neurosurg Spine*, 2(2):123-7.
160. Jung HS, Kim DJ, Kim HS et al. (2017): Vascular Complications Related to Posterior Lumbar Disc Surgery. *Vasc Specialist Int*, 33(4):160-165.
161. Jutte PC, Castelein RM (2002): Complications of pedicle screws in lumbar and lumbosacral fusions in 105 consecutive primary operations. *Eur Spine J*, 11: 594–598.
162. Kalevski K, Peev A, Haritonov G (2010): Incidental Dural Tears in lumbar decompressive surgery: Incidence, causes, treatment, results. *Asian J Neurosurg*, 5(1):54-9.
163. Kamel IR, Drum ET, Koch SA (2006): The use of somatosensory evoked potentials to determine the relationship between patient positioning and impending upper extremity nerve injury during spine surgery: a retrospective analysis. *Anesth Analg*, 102(5):1538-42.

164. Kamenova M, Leu S, Mariani L, Schaeren S, Soleman J (2016): Management of Incidental Dural Tear During Lumbar Spine Surgery. To Suture or Not to Suture?. *World Neurosurg.*, 87:455-62.
165. Kang B, Lee S, Ahn Y, Choi W, Choi Y (2010): Surgical site infection in spinal surgery: Detection and management based on serial C-reactive protein measurements. *J Neurosurg Spine*, 13:158-64.
166. Kao F, Tsai T, Chen L (2015): Symptomatic epidural hematoma after lumbar decompression surgery. *Eur Spine J*, 24(2):348-57.
167. Karstensen S, Bari T, Gehrchen M, et al. (2016): Morbidity and mortality of complex spine surgery: a prospective cohort study in 679 patients validating the Spine AdVerse Event Severity (SAVES) system in a European population. *Spine J*, 16(2):146–153.
168. Khan MH, Rihn J, Steele G, Davis R, Donaldson WF 3rd, Kang JD, Lee JY (2006): Postoperative management protocol for incidental dural tears during degenerative lumbar spine surgery: a review of 3,183 consecutive degenerative lumbar cases. *Spine (Phila Pa 1976)*, 31(22):2609–2613.
169. Khazim R, Dannawi Z, Spacey K et al. (2015): Incidence and treatment of delayed symptoms of CSF leak following lumbar spinal surgery. *Eur Spine J*, 24: 2069-2076.
170. Khodadadyan-Klostermann C (2005): Faulty placement and implant failure following dorsal instrumentation *Trauma und Berufskrankheit*, 7: 299–306.
171. Khoo LT, Bisse R, Potulski M (2002): Thoracoscopic-assisted treatment of thoracic and lumbar fractures: a series of 371 consecutive cases. *Neurosurgery*, 51(5): 104–117.
172. Kiely PD, Mount LE, Du JY, Nguyen, Weitzman JT, Memstoudis S et al. (2016): The incidence and risk factors for postoperative ileus after spinal fusion surgery: a multivariate analysis *Int Orthop*, 40: 1067-1074.
173. Kil JS, Park JT (2018): Simple New Screw Insertion Technique without Extraction for Broken Pedicle Screws. *World Neurosurg*, 113:125-128.
174. Kim MC, Chung HT, Cho JL et al. (2013): Subsidence of polyetheretherketone cage after minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. *J Spinal Disord Tech*, 26:87–92.
175. Klezl Z et al. (2014): Incidence of vascular complications arising from anterior spinal surgery in the thoraco-lumbar spine. *Asian Spine J.*, 8(1): 59–63.
176. Kogias E, Klingler JH, Franco P et al. (2017): Incidental durotomy in open versus tubular revision microdiscectomy: a retrospective controlled study on incidence, management, and outcome. *Clin Spine Surg*, 30:1333–1337

177. Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, et al. (2006): Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture: multivariate study of predictors of new vertebral body fracture. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 29: 580–585.
178. Kondziolka DS, Pirris SM, Lunsford LD (2006): Improving the informed consent process for surgery *Neurosurgery*, 58 (6):1184-1189.
179. Kornblum MB, Fischgrund JS, Herkowitz HN et al. (2014): Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective long-term study comparing fusion and pseudarthrosis. *Spine (Phila Pa 1976)*,29:726–734.
180. Kosmopoulos V, Schizas C (2007): Pedicle screw placement accuracy: a meta-analysis. *Spine*, 32:111–120.
181. Kothe R, Quante M, Engler N, Heider F et al. (2017): The effect of incidental dural lesions on outcome after decompression surgery for lumbar spinal stenosis: results of a multi-center study with 800 patients. *Eur Spine J*, 26:2504–2511.
182. Kotwal S, Pumberger M, Hughes A, Girardi F (2011): Degenerative scoliosis: a review. *HSS J*, 7(3):257–264.
183. Kripalani S, LeFevre F, Phillips CO (2017): Deficits in communication and information transfer between hospital-based and primary care physicians: implications for patient safety and continuity of care. *JAMA*, 297(8):831-41.
184. Kwaan MR, Studdert DM, Zinner MJ, Gawande AA (2006): Incidence, patterns, and prevention of wrong-site surgery. *Arch Surg*,141:353–357.
185. Lall RR, Wong AP, Lall RR, Lawton CD, Smith ZA, Dahdaleh NS (2015): Evidence-based management of deep wound infection after spinal instrumentation. *J Clin Neurosci*, 22:238-242.
186. Lazary A, Speer G, Varga PP, Balla B, Bacsi K, Kosa JP, Nagy Z, Takacs I, Lakatos P (2018): Effect of vertebroplasty filler materials on viability and gene expression of human nucleus pulposus cells. *J Orthop Res*, 26:601–607.
187. Le TV, Burkett CJ, Deukmedjian AR (2013): Postoperative lumbar plexus injury after lumbar retroperitoneal transpoas minimally invasive lateral interbody fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*, 38(1):13-20.
188. Lebude B, Yadla S, Albert T, Anderson DG et al. (2010): Defining "complications" in spine surgery: neurosurgery and orthopedic spine surgeons' survey. *J Spinal Disord Tech*, 23(8):493-500.

189. Lee JC, Kim Y, Soh JW, Shin BJ (2014): Risk factors of adjacent segment disease requiring surgery after lumbar spinal fusion: comparison of posterior lumbar interbody fusion and posterolateral fusion. *Spine*, 39:339-345
190. Lerch MM, Rathmayer M, Siegmund B (2020): Limits of the G-DRG system to reflect Complexity in German University Hospitals. *Z Gastroenterol*, 58(8):747-753.
191. Lewis SJ, Keshen SG, Lewis ND, Dear TE (2014): Tension Pneumothorax as a Complication of Inadvertent Pleural Tears During Posterior Spinal Surgery. *Spine Deform*, 2(4):316-321.
192. Li J, Yan D, Duan L (2011): Percutaneous discectomy and drainage for postoperative intervertebral discitis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 131(2):173-8.
193. Liao Y, Tian Y, Ye R et al. (2020): Risk and treatment of symptomatic epidural hematoma after anterior cervical spine surgery: A retrospective clinical study. *Medicine (Baltimore)*, 99(2):18711.
194. Lieber B, Han B, Strom RG, et al. (2016): Preoperative predictors of spinal infection within the national surgical quality inpatient database. *World Neurosurg*, 89:517–24.
195. Limthongthang R, Bachoura A, Songcharoen P (2013): Adult brachial plexus injury: evaluation and management. *Orthop Clin North Am*, 44(4):591-603.
196. Lin S, Hey H, Lau E et al. (2017): Prevalence and Predictors of Pressure Injuries From Spine Surgery in the Prone Position: Do Body Morphological Changes During Deformity Correction Increase the Risks? *Spine (Phila Pa 1976)*, 42(22):1730-1736.
197. Liu Z, Jiao Q, Xu J, Wang X, Li S, You C (2008): Spontaneous spinal epidural hematoma: analysis of 23 cases. *Surg Neurol*, 69(3):253-60.
198. Lo WB, Nagaraja S, Saxena A (2017): Delayed Hemorrhage from an Iatrogenic Vertebral Artery Injury During Anterior Cervical Discectomy and Successful Endovascular Treatment-Report of a Rare Case and Literature Review. *World Neurosurg*, 99: 811.e11-811.e18.
199. .
200. Longo UG, Loppini M, Romeo G, Maffulli N, Denaro V (2012): Errors of level in spinal surgery: an evidence-based systematic review. *J Bone Joint Surg Br*, 94(11):1546-50.
201. Lotfinia I, Vahedi P (2010): Late-onset post-discectomy tuberculosis at the same operated lumbar level: case report and review of literature. *Eur Spine J*, 19(2): 226-32.

202. Lovato Z, Deckey D, Chung A (2020): Adult spine deformity surgery in elderly patients: are outcomes worse in patients 75 years and older? *Spine Deform.*, 8(6):1353-1359.
203. Lubelski D, Derakhshan A, Nowacki AS et al. (2014): Predicting C5 palsy via the use of preoperative anatomic measurements. *Spine J*, 14:1895–1901.
204. Lubelski D, Pennington Z, Sciubba DM et al. (2020): Horner Syndrome After Anterior Cervical Discectomy and Fusion: Case Series and Systematic Review. *World Neurosurg*, 133:68-75.
205. Lunardini DJ, Eskander MS, Even JL, Dunlap JT, Chen AF, Lee JY, Ward TW, Kang JD (2014): Vertebral artery injuries in cervical spine surgery. *Spine J*, 14(8):1520-5.
206. Malik AT, Jain N, Kim J, Khan SN, Yu E (2018): Sexual activity after spine surgery: a systematic review. *Eur Spine J*, 27(10):2395-2426.
207. Malla HP, Kim SB, Won JS, Choi MK (2018): Study of the transverse foramen in the subaxial cervical spine in Korean patients with degenerative changes: an anatomical note. *Neurospine*, 15:163-168.
208. Mallardi V (2005): The origin of informed consent. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 25(5):312-27.
209. Manunga J, Alcala C, Smith J, Mirza A, Titus J, Skeik N, Senthil J, Stephenson E (2020): Technical approach, outcomes, and exposure-related complications in patients undergoing anterior lumbar interbody fusion. *J Vasc Surg*, 21: 0741-5214
210. Marangvan de Mheen PJ, van Hanegem N, Kievit J (2005): Effectiveness of routine reporting to identify minor and serious adverse outcomes in surgical patients. *Qual Saf Health Care*, 14(5):378-82.
211. Marie-Hardy L, Pascal-Moussellard H, Barnaba A, Bonaccorsi R et al. (2020): Screw Loosening in Posterior Spine Fusion: Prevalence and Risk Factors. *Global Spine J*, 10(5):598-602.
212. Mawhinney G, Thakar C, Williamson V, Rothenfluh DA, Reynolds J (2019): Oxford Video Informed Consent Tool (OxVIC): a pilot study of informed video consent in spinal surgery and preoperative patient satisfaction. *BMJ Open*, 9(7): e027712.
213. Mayer JE, Dang RP, Duarte Prieto GF, Cho SK (2014): Analysis of the techniques for thoracic- and lumbar-level localization during posterior spine surgery and the occurrence of wrong-level surgery: results from a national survey. *Spine J*, 14(5):741-8.
214. Mазzie JP, Brooks MK, Gnerre J (2014): Imaging and management of postoperative spine infection. *Neuroimaging Clin N Am*, 24(2):365-74.

215. McAfee PC (1994): Complications of anterior approaches to the thoracolumbar spine. Emphasis on Kaneda instrumentation. *Clin Orthop Relat Res*, 306:110–119.
216. McAfee PC, Phillips FM, Andersson G et al. (2010): Minimally invasive spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*, 35(26):271-3.
217. McCormick WE, Will SF, Benzel EC (2012): Surgery for thoracic disc disease. Complication avoidance: overview and management. *Neurosurg Focus*, 9:13.
218. McMahan P, Dididze M, Levi AD (2012): Incidental durotomy after spinal surgery: a prospective study in an academic institution. *J Neurosurg Spine.*, 17(1):30-6.
219. Mehta AI, Babu R, Sharma R et al. (2013): Thickness of subcutaneous fat as a risk factor for infection in cervical spine fusion surgery. *J Bone Joint Surg Am*, 95(4):323–328.
220. Memmert M, Memmert G (1999): Ein Versuch, die Geschichte der Wirbelsäulen Chirurgie zu umreißen. *Die Wirbelsäule in der Anschauung*, Springer, 247–254.
221. Miller FG, Colloca L (2011): The placebo phenomenon and medical ethics: Rethinking the relationship between informed consent and riskbenefit assessment. *Theoretical Medicine and Bioethics*, 32: 229–243.
222. Minor ME, Morrissey NJ, Peress R, Carroccio A, Ellozy S, Agarwal G, Teodorescu V, Hollier LH, Marin ML (2004): Endovascular treatment of an iatrogenic thoracic aortic injury after spinal instrumentation: case report. *J Vasc Surg*, 39:893–896.
223. Mirza SK, Deyo RA, Heagerty PJ et al. (2006): Towards standardized measurement of adverse events in spine surgery: conceptual model and pilot evaluation. *BMC Musculoskelet Disord*, 7(1):53.
224. Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Mobbs RJ (2015): Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *J Spine Surg*, 1(1):2-18.
225. Mobbs RJ, Rao P, Chandran NK (2007): Anterior cervical disectomy and fusion: analysis of surgical outcome with and without plating. *J Clin Neurosci*, 7: 639-642.
226. Mody MG, Nourbakhsh A, Stahl DL, Gibbs M (2008): The prevalence of wrong level surgery among spine surgeons. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(2):194-8.
227. Montalva-Iborra A, Alcanyis-Alberola M, Grao-Castellote C et al. (2017): Risk factors in iatrogenic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 55(9):818-822.
228. Moreira A, Forrest E, Lee JC (2020): Investigation of recurrent laryngeal palsy rates for potential associations during thyroidectomy. *ANZ J Surg*, 90(9):1733-1737.

229. Movrin I, Vengust R, Komadina R (2010): Adjacent vertebral fractures after percutaneous vertebral augmentation of osteoporotic vertebral compression fracture: a comparison of balloon kyphoplasty and vertebroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*, 130: 1157–1166.
230. Müller J, Baldauf J, Marx S (2016): Cement leakage in pedicle screw augmentation: a prospective analysis of 98 patients and 474 augmented pedicle screws. *J Neurosurg Spine*, 4:1–7.
231. Nandyala SV, Marquez-Lara A, Park DK (2014): Incidence, risk factors, and outcomes of postoperative airway management after cervical spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*, 39(9):557-63.
232. Nasser R, Yadla S, Maltenfort MG et al. (2010): Complications in spine surgery. *J Neurosurg Spine*, 13(2):144-57.
233. New PW, Rawicki HB, Bailey MJ (2002): Nontraumatic spinal cord injury: demographic characteristics and complications. *Arch Phys Med Rehabil*, 83: 996–1001.
234. Nieuwenhuijse MJ, Van Erkel AR, Dijkstra PD (2011): Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: identification of risk factors. *Spine J*, 11(9):839-48.
235. Nourbakhsh A, Garges KJ (2007): Esophageal perforation with a locking screw: a case report and review of the literature. *Spine*, 7 (32): 428-435.
236. Oh KW, Lee JH, Lee JH (2017): The correlation between cage subsidence, bone mineral density, and clinical results in posterior lumbar interbody fusion. *Clin Spine Surg*, 30: 683–689.
237. Ohyama S, Takahashi S, Tamai K et al. (2019): Prevention of Nerve Root Thermal Injury Caused by Bipolar Cauterization Near the Nerve Roots. *Spine (Phila Pa 1976)*, 44(6):321-328.
238. Oitment C, Aref M, Almenawar S, Reddy K (2018): Spinal Dural Repair: A Canadian Questionnaire. *Global Spine J*, 8(4): 359–364.
239. Ojo OA, Owolabi BS, Oseni AW et al. (2016): Surgical site infection in posterior spine surgery. *Niger J Clin Pract*, 19(6):821-826.
240. O'Neill K, Neuman B, Peters C et al. (2014): Risk Factors for Dural Tears in the Cervical Spine. *Spine*, 39(17):1015-1020.
241. Orchowski J, Bridwell KH, Lenke LG (2005): Neurological deficit from a purely vascular etiology after unilateral vessel ligation during anterior thoracolumbar fusion of the spine. *Spine (Phila Pa 1976)*, 30(4):406-10.

242. Papadoulas S, Konstantinou D, Kourea HP et al. (2002): Vascular injury complicating lumbar disc surgery. A systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 24(3):189-95.
243. Park DK, Howard S (2009): Problems related to cervical fusion: malalignment and nonunion. *Instr Course Lect*, 58:737-45.
244. Park M, Kim K, Bang W et al. (2019): Risk factors for cage migration and cage retropulsion following transforaminal lumbar interbody fusion. *Spine J*, 19:437–447.
245. Park P, Garton HJ, Gala VC, Hoff JT, McGillicuddy JE (2004): Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature. *Spine*, 29:1938-1944.
246. Park P, Lewandrowski KU, Ramnath S, Benzel EC (2007): Brachial neuritis: an under-recognized cause of upper extremity paresis after cervical decompression surgery. *Spine*, 32:640–644.
247. Patel A, Alton T, Bransford R, Lee M(2014): Spinal epidural abscesses: risk factors, medical versus surgical management, a retrospective review of 128 cases. *The Spine Journal*, 14(2):326-330.
248. Patel S, Gupta P, Agrawal C, Ranjan R (2016): Spinal Epidural Hematoma. *J Assoc Physicians India*, 64(2):63.
249. Pawar AY, Biswas SK (2016): Postoperative spine infections. *Asian Spine J*, 10:176-183.
250. Pecanac KE, Kehler JM, Brasel KJ et al. (2014): It's big surgery: preoperative expressions of risk, responsibility, and commitment to treatment after high-risk operations *Ann Surg*, 259 (3): 458-463.
251. Peng XQ, Sun CG, Fei ZG, Zhou QJ (2019): Risk Factors for Surgical Site Infection After Spinal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis Based on Twenty-Seven Studies. *World Neurosurg*, 123:318-329.
252. Pennington Z, Lubelski D, Westbroek EM, Ahmed AK et al.(2019): Time to recovery predicted by the severity of postoperative C5 palsy. *J Neurosurg Spine*, 32(2):191-199.
253. Pepke W, Wantia C, Almansour H, Bruckner T (2020): Komplikationen im zeitlichen Verlauf nach einer operativen Wirbelsäulenversorgung. *Orthopäde*, 49:39–58.
254. Pfeifer BA, Freidberg SR, Jewell ER (1994): Repair of injured vertebral artery in anterior cervical procedures. *Spine*, 19: 1471–1474.
255. Pichler W, Maier A, Rappl T (2006): Delayed hypopharyngeal and esophageal perforation after anterior spinal fusion: primary repair reinforced by pedicled pectoralis major flap. *Spine*, 6 (31): 268-270.

256. Ponnusamy KE, Iyer S, Gupta G, Khanna AJ (2011): Instrumentation of the osteoporotic spine: biomechanical and clinical considerations. *Spine J*, 11:54–63.
257. Priestley R, Bray P, Bray A, Hunter J (2003): Iatrogenic vertebral arteriovenous fistula treated with a hemobahn stent-graft. *J Endovasc Ther*, 10: 657–663.
258. Pull ter Gunne AF, Cohen DB (2009): Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*, 34:1422-8.
259. Puvanesarajah V, Hassanzadeh H (2017): The True Cost of a Dural Tear: Medical and Economic Ramifications of Incidental Durotomy During Lumbar Discectomy in Elderly Medicare Beneficiaries. *Spine (Phila Pa 1976)*, 42(10):770-776.
260. Quante M, Halm H (2012): Does pedicle screw augmentation with cement deteriorate complication rate and clinical results in correction spondylodesis of adult scoliosis? *Eur Spine J*, 21:2325.
261. Radcliff KE, Sidhu GD, Kepler CK et al. (2016): Complications of Flat Bed Rest After Incidental Durotomy. *Clin Spine Surg.*, 29(7):281-4.
262. Rampersaud YR, Anderson PA, Dimar JR (2016): Spinal Adverse Events Severity System, version 2 (SAVES-V2): inter- and intraobserver reliability assessment. *J Neurosurg Spine*, 25(2):256–263.
263. Rampersaud YR, Moro ER, Neary MA et al. (2006): Intraoperative adverse events and related postoperative complications in spine surgery: implications for enhancing patient safety founded on evidence-based protocols. *Spine (Phila Pa 1976)*, 31(13):1503-10.
264. Rampersaud YR, Neary MA, White K (2010): Spine adverse events severity system: content validation and interobserver reliability assessment. *Spine (Phila Pa 1976)*, 35(7):790–795.
265. Raper SE, Sarwer DB (2018): Informed consent issues in the conduct of bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 4(1):60-8.
266. Reis RC et al. (2015): Risk of complications in spine surgery: a prospective study. *Open Orthop J*, 9: 20–25.
267. Richardson V (2013): Patient comprehension of informed consent. *J. Perioper. Pract.*, 23: 26–30.
268. Richter M, Cakir B, Schmidt R. Richter M et al. (2005): Cervical pedicle screws: conventional versus computer-assisted placement of cannulated screws. *Spine (Phila Pa 1976)*, 30(20):2280-7.

269. Rieger M, Mallouhi A, El-Attal R, Kathrein A et al. (2016): Acute diagnosis of spinal trauma. *Radiologe*, 46(6):527-41.
270. Rogers ML, Henderson L, Mahajan RP, Duffy JP (2002): Preliminary findings in the neurophysiological assessment of intercostal nerve injury during thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg*, 21(2):298-301.
271. Röhl K, Ullrich B, Huber G, Morlock M (2009): Biomechanical analysis of expansion screws and cortical screws used for ventral plate fixation on the cervical spine. *Eur Spine J.*,18(9):1335–1341.
272. Rüter M, Mutschler W (2010): Komplikationen bei der Behandlung von Wirbelsäulenverletzungen. Wirth et al.(Hg.) *Komplikationen in Orthopädie und Unfallchirurgie*, Stuttgart DOI: 10.1055/b-0034-41298
273. Rupp-Montpetit K, Moody ML (2005): Visual loss as a complication of non-ophthalmic surgery: a review of the literature. *Insight*, 30(1):10-7.
274. Rychen J, Stricker S, Mariani L et al. (2019): Outcome of Spinal Surgery in Patients Older Than Age 90 Years. *World Neurosurgery*, 123: 457- 464.
275. Sandén B, Olerud C, Petrén-Mallmin M, Johansson C, Larsson S (2004): The significance of radiolucent zones surrounding pedicle screws. Definition of screw loosening in spinal instrumentation. *J Bone Joint Surg Br*, 86(3):457-61.
276. Sang C, Ren H, Meng Z, Jiang J (2018): Risk factors for surgical site infection following posterior lumbar intervertebral fusion *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*, 38(8):969-974.
277. Santiago FR, Abela AP, Alvarez LG, Osuna RM, García M (2010): Pain and functional outcome after vertebroplasty and kyphoplasty. A comparative study. *Eur J Radiol*, 75(2):108-13.
278. Sarnthein J, Stieglitz L, Clavien PA, Regli L (2016): A Patient Registry to Improve Patient Safety: Recording General Neurosurgery Complications. *PLoS One*, 11(9):e0163154.
279. Sasso RC, Garrido BJ (2008): Postoperative spinal wound infections. *J Am Acad Orthop Surg*, 16(6):330-337.
280. Savage K, Holtom PD, Zalavras CG (2005): Spinal epidural abscess: early clinical outcome in patients treated medically. *Clin Orthop Relat Res*, 439: 56-60.
281. Saxler G, Krämer J, Barden B (2005): The long-term clinical sequelae of incidental durotomy in lumbar disc surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*, 30(20):2298-302.

282. Schanke KJ, Rappert D (2019): Lumbar fusion-Indications and techniques. *Orthopade*, 48(1):50-58.
283. Schmith JS et al. (2016): Prospective multicenter assessment of perioperative and minimum 2-year postoperative complication rates associated with adult spinal deformity surgery. *J Neurosurg Spine*, 25(1):1-14.
284. Schmoz S, Wawro W, Weng S et al. (2006): Sudden blindness following operative care of a multiply traumatized patient: posterior ischemic optic neuropathy. *Unfallchirurg*, 109(8):687-92.
285. Schwab J, Shah A (2020): Spinal Epidural Abscess: Diagnosis, Management, and Outcomes. *J Am Acad Orthop Surg*, 28(21):929-938.
286. Schwartz DM, Sestokas AK, Hilibrand AS (2016): Neurophysiological identification of position-induced neurologic injury during anterior cervical spine surgery. *J Clin Monit Comput*, 20:437–444.
287. Schwarz F, Lawson McLean A, Waschke A, Kalff R, Schwarz F et al. (2018): Cement-augmented anterior odontoid screw fixation in elderly patients with odontoid fracture. *Clin Neurol Neurosurg*, 175:144-148.
288. Semaan H, Obri T, Bazerbashi M, Paull D, Liu X, Sarrouj M, Elgafy H (2018): Clinical outcome and subsequent sequelae of cement extravasation after percutaneous kyphoplasty and vertebroplasty: a comparative review. *Acta Radiol*, 59(7):861-868.
289. Sevuk U, Mesut A, Kiraz I, Kose K, Ayaz F, Erkul A. Sevuk U (2016): Delayed Presentation of Aortic Injury by a Thoracic Pedicle Screw. *J Card Surg*, 31(4):220-30.
290. Sherlock A, Brownie S (2014): Patients' recollection and understanding of informed consent: a literature review. *ANZ J Surg*, 84(4):207-10.
291. Siddiq F, Chowfin A, Tight R, et al. (2004): Medical vs surgical management of spinal epidural abscess. *Arch Intern Med*, 164: 2409-2412.
292. Smith GW, Robinson RA (1958): The treatment of certain cervical-spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg Am*, 40(3):607-24.
293. Smoljanovic T, Bojanic I (2011): Commentary: an evolving perception of the risk of rhBMP-2 use for anterior spinal interbody fusions. *Spine J*, 11:520–1.
294. Sofianos DA, Briseño MR, Abrams J, Patel AA (2012): Complications of the lateral transpoas approach for lumbar interbody arthrodesis: a case series and literature review. *Clin Orthop Relat Res*, 470:1621-1632.

295. Sokolowski M, Garvey T, Perl J et al. (2008): Prospective study of postoperative lumbar epidural hematoma: incidence and risk factors. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33: 108-113.
296. Spiegl UJ, Fischer K, Schmidt J et al. (2018): The Conservative Treatment of Traumatic Thoracolumbar Vertebral Fractures. *Dtsch Arztebl Int*, 115(42):697-704.
297. Stein G et al. (2019): Expertise Orthopädie und Unfallchirurgie: Wirbelsäule (ISBN 9783132403765), Georg Thieme Verlag KG, 392-413.
298. Sterling T (2011): Publication decisions and their possible effects on inferences drawn from tests of significance—or vice versa. *Journal of the American Statistical Association*, 54(285):30–34.
299. Stoyanova R, Dimova R et al. (2019): Comparing patient safety culture in Bulgarian, Croatian and American hospitals – preliminary results. *Medicine and pharmacy reports*, 92 (3):265-270.
300. Stratton A, Gustafson K, Kenneth T, Matthew J (2017): Incidence and risk factors for failed medical management of spinal epidural abscess: a systemic review and meta-analysis. *J Neurosurg Spine*, 26:81-91.
301. Strohm PC, Müller Ch, Köstler W et al. (2017): Halo-Fixateur-Indikationen und Komplikationen. *Zentralbl Chir*, 132:54-59.
302. Strom RG, Mathur V, Givans H, Kondziolka DS, Perin NI (2015): Technical modifications and decision-making to reduce morbidity in thoracic disc surgery: an institutional experience and treatment algorithm. *Clin Neurol Neurosurg*, 133:75–82.
303. Stulík J, Vyskocil T, Bodlák P, Sebesta P (2006): Injury to major blood vessels in anterior thoracic and lumbar spinal surgery. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*, 73(2):92-8.
304. Sujan MA, Furniss D, Braithwaite J (2019): Resilient Health Care as the basis for teaching patient safety—A Safety-II critique of the World Health Organisation patient safety curriculum. *Safety Science*, 118:15-21.
305. Takahashi Y, Sato T, Hyodo et al. (2013): Incidental durotomy during lumbar spine surgery: risk factors and anatomic locations: clinical article. *J Neurosurg Spine*, 8(2):165-169.
306. Tanigawa N, Kariya S, Komemushi A (2009): Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures with or without intravertebral clefts. *AJR Am J Roentgenol*, 193(5):442-5.

307. Tannoury T, Kempegowda H, Haddadi K, Tannoury C (2019): Complications associated with minimally invasive anterior to the psoas (ATP) fusion of the lumbosacral spine. *Spine*, 44: 1122-1129.
308. Tasiou A, Giannis T, Brotis AG (2017): Anterior cervical spine surgery-associated complications in a retrospective case-control study. *J Spine Surg*, 3(3):444-459.
309. Taylor RS, Taylor RJ, Fritzell P (2006): Balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures: a comparative systematic review of efficacy and safety. *Spine (Phila Pa 1976)*, 31: 2747–2755.
310. Than K, Mummaneni P, Smith Z (2017): Brachial Plexopathy After Cervical Spine Surgery. *Global Spine J*, 7(1): 17–20.
311. The Lancet (2019): Patient safety: too little, but not too late. *Lancet.*, 394(10202):895.
312. Theologis AA, Anaya A, Sabatini C, Sucato DJ, Parent S, Erickson M, Diab M (2016): Surgical Consent of Children and Guardians for the Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis is Incompletely Informed. *Spine (Phila Pa 1976)*. 41(1):53-61.
313. Thirumala P, Zhou J, Natarajan P et al. (2017): Perioperative neurologic complications during spinal fusion surgery: incidence and trends. *Spine J*, 17:1611–1624.
314. Tirelli G, Camilot D, Bonini P et al. (2015): Harmonic scalpel and electrothermal bipolar vessel sealing system in head and neck surgery: a prospective study on tissue heating and histological damage on nerves. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 124:852–858.
315. Tomé-Bermejo F, Piñera AR, Duran-Álvarez C, Román BL (2014): Identification of Risk Factors for the Occurrence of Cement Leakage During Percutaneous Vertebroplasty for Painful Osteoporotic or Malignant Vertebral Fracture. *Spine (Phila Pa 1976)*, 39(11):693-700.
316. Tompkins M, Panuncialman I, Lucas P (2010): Spinal epidural abscess. *J Emerg Med*, 39:384–390.
317. Traynelis VC, Malone HR, Smith ZA, Hsu WK, Kanter AS et al.(2017): Rare Complications of Cervical Spine Surgery: Horner's Syndrome. *Global Spine J.*, 1:103-108.
318. Trout AT, Kallmes DF, Kaufmann TJ (2006): New fractures after vertebroplasty: adjacent fractures occur significantly sooner. *AJNR Am J Neuroradiol*, 27: 217–223.
319. Tsutsumimoto T, Yui M, Uehara M et al. (2014): A prospective study of the incidence and outcomes of incidental dural tears in microendoscopic lumbar decompressive surgery. *Bone Joint J*, 96:641–645.

320. Ubbink D (2012): Registration of surgical adverse outcomes: a reliability study in a university hospital. *BMJ Open*, 2(3): e000891.
321. Ueno M, Saito W, Yamagata M et al. (2015): Triclosan-coated sutures reduce wound infections after spinal surgery: a retrospective, nonrandomized, clinical study. *Spine J*, 15(5):933–938.
322. Upasani VV, Farnsworth CL, Tomlinson T, Chambers RC, Tsutsui S, Slivka MA, Mahar AT, Newton PO (2009): Pedicle screw surface coatings improve fixation in nonfusion spinal constructs. *Spine (Phila Pa 1976)*, 34:335–343.
323. Upendra B, Raghavendra R. Upendra B et al. (2020): Techniques of cervical pedicle screw insertion in lower cervical spine - A review. *J Clin Orthop Trauma.*, 11(5):794-801.
324. van den Berg MEL, Castellote JM, Mahillo-Fernandez I, de Pedro-Cuesta J (2010): Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Neuroepidemiology*, 34: 184–192.
325. van Zitteren M, Fan B, Lohle PN et al. (2013): A shift toward endovascular repair for vascular complications in lumbar disc surgery during the last decade. *Ann Vasc Surg.*, 27:810–819.
326. Vanichkachorn JS, Vaccaro AR, Cohen MJ, Cotler JM (2007): Potential large vessel injury during thoracolumbar pedicle screw removal. A case report. *Spine*, 22: 110–113.
327. Venmans A, Klazen CA, van Rooij WJ (2011): Postprocedural CT for perivertebral cement leakage in percutaneous vertebroplasty is not necessary--results from VERTOS II. *Neuroradiology*, 53(1):19-22.
328. Vitale MG, Riedel MD, Glotzbecker MP et al. (2013): Building consensus: development of a Best Practice Guideline (BPG) for surgical site infection (SSI) prevention in high-risk pediatric spine surgery. *J Pediatr Orthop*, 33(5):471–478.
329. Wang LJ, Yang HL, Shi YX (2012): Pulmonary cement embolism associated with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty: a systematic review. *Orthop Surg*, (3):1829.
330. Wang X, Tao H, Zhu Y, Lu X, Hu X (2015): Management of Postoperative Spondylodiscitis with and without Internal Fixation. *Turk Neurosurg*, 25(4):513-8.
331. Wang Y, Huang F, Chen L (2013): Clinical measurement of intravertebral pressure during vertebroplasty and kyphoplasty. *Pain Physician*, 16(4):411-8.
332. Watts BV, Rachlin JR, Gunnar W, Mills PD (2019): Wrong Site Spine Surgery in the Veterans Administration. *Clin Spine Surg*, 32(10):454-457.

333. Weiss H, Garcia RM, Hopkins B et al. (2019): A systematic review of complications following minimally invasive spine surgery including transforaminal lumbar interbody fusion. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 12:328–339.
334. Wenig X, Qiu G, Li J (2007): An innovative broken pedicle screw retrieval instrument. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 20 (1):82-84.
335. Willhuber GC, Elizondo C, Slullitel P(2019): Analysis of Postoperative Complications in Spinal Surgery, Hospital Length of Stay, and Unplanned Readmission: Application of Dindo-Clavien Classification to Spine Surgery. *Global Spine J*, 9(3):279-286.
336. Wimmer C, Gluch H, Franzreb M, Ogon M (2008): Predisposing factors for infection in spine surgery: a survey of 850 spinal procedures. *J Spinal Disord*, 11(2):124-8.
337. Witwer BP, Trost GR (2007): Cervical spondylosis: ventral or dorsal surgery. *Neurosurgery*, 60(1):130-6.
338. Wolff S, Kheirredine W, Riouallon G (2012): Surgical dural tears: prevalence and updated management protocol based on 1359 lumbar vertebra interventions. *Orthop Traumatol Surg Res*. 98(8):879–886.
339. Wong DA, Herndon JH, Canale ST et al. (2009): Medical errors in orthopaedics: results of an AAOS member survey. **J Bone Joint Surg [Am]**, 91:547–557.
340. Woods KR, Billys JB, Hynes RA (2017): Technical description of oblique lateral interbody fusion at L1-L5 (OLIF25) and at L5-S1 (OLIF51) and evaluation of complication and fusion rates. *Spine J*, 17: 545-553.
341. World health organisation. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*. 10th Revision
342. Wright NM, Laurysen C (1998): Vertebral artery injury in C1-2 transarticular screw fixation: results of a survey of the AANS/CNS section on disorders of the spine and peripheral nerves. *American Association of Neurological Surgeons/Congress of Neurological Surgeons.J. Neurosurg.*, 88: 634-640.
343. Wu A, Griebel R (2004): Spinal subdural empyema after a dural tear. *Neurosurg Focus*, 17(6):10.
344. Wu JC, Huang WC, Tsai HW, Ko CC, Wu CL, Tu TH (2011): Pedicle screw loosening in dynamic stabilization: incidence, risk, and outcome in 126 patients. *Journal of Neurosurg*, 31(4):9.

345. Wu JC, Mummaneni PV (2010): Comment on “Post-cervical decompression Parsonage-Turner syndrome represents a subset of C5 palsy: six cases and a review of the literature: case report”. *Neurosurgery*, 67:1843–1844.
346. Xia XP, Chen HL, Cheng HB (2013): Prevalence of adjacent segment degeneration after spine surgery: a systematic review and meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 38(7):597–608.
347. Yadla S, Malone J, Campbell PG, Maltenfort MG, Ratliff JK (2010): Early complications in spine surgery and relation to preoperative diagnosis: a single-center prospective study. *J Neurosurg Spine*, 13(3):360–366.
348. Yamada K, Abe Y, Satoh S et al: (2015): Large Increase in Blood Pressure After Extubation and High Body Mass Index Elevate the Risk of Spinal Epidural Hematoma After Spinal Surgery, 40:1046–52.
349. Yao YC, Chou PH, Lin HH, Wang ST, Liu CL, Chang MC (2020): Risk Factors of Cage Subsidence in Patients Received Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*, 45(19):1279-1285.
350. Yee TJ, Swong K, Park P (2020): Complications of anterior cervical spine surgery: a systematic review of the literature. *J Spine Surg.*, 6(1):302-322.
351. Yeh YC, Sun WZ, Lin CP, Hui CK, Huang IR, Lee TS (2004): Prolonged retraction on the normal common carotid artery induced lethal stroke after cervical spine surgery. *Spine*, 29: 431–434.
352. Yu NH, Jahng TA, Kim CH, Chung CK (2010): Life-threatening late hemorrhage due to superior thyroid artery dissection after anterior cervical discectomy and fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*, 35(15):739-42.
353. Zhang TY, Zhang PX, Xue F (2020): Risk factors for cement leakage and nomogram for predicting the intradiscal cement leakage after the vertebra augmented surgery. *BMC Musculoskelet Disord*, 21(1):792.
354. Zhang ZF (2020): Freehand Pedicle Screw Placement Using a Universal Entry Point and Sagittal and Axial Trajectory for All Subaxial Cervical, Thoracic and Lumbosacral Spines. *Orthop Surg*, 12(1):141-152.
355. Zheng GL, Zhou H, Zhou XG (2018): Is Traditional Closed Thoracic Drainage Necessary to Treat Pleural Tears After Posterior Approach Thoracic Spine Surgery? *Spine (Phila Pa 1976)*, 43(3):185-192.

356. Zhong ZM, Deviren V, Tay B, Burch S et al. (2017): Adjacent segment disease after instrumented fusion for adult lumbar spondylolisthesis: Incidence and risk factors. *Clin Neurol Neurosurg*, 156:29-34.
357. Zhou J, Wang R, Huo X, Xiong W, Kang L, Xue Y (2020): Incidence of Surgical Site Infection After Spine Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 45(3):208-216.
358. Zhu SY, Zhong ZM, Wu Q, Chen JT (2016): Risk factors for bone cement leakage in percutaneous vertebroplasty: a retrospective study of four hundred and eighty five patients. *Int Orthop*, 40(6):1205-10.
359. Калевски С (2013): Задна декомпресивна и стабилизираща хирургия при торакална и лумбална нестабилност. СТЕНО, Медицински университет – Варна ISBN: 978-954-449-696-8
360. Каракостов В (2019): Остеопоротични и патологични вертебрални фрактури. Перкутанни техники за аугментация, издателство Мултипринт
361. Националната здравноосигурителна каса. www.nhif.bg
362. Фердинандов Д (2013): Сравнително проучване между дискова артропластика и интервертебрална фузия при лечение на шийна дегенеративна дискова болест. Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен ‚Доктор‘, Катедра по неврохирургия МУ-София

