



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ,
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ, КАТЕДРА ПО НЕВРОХИРУРГИЯ
УНИВЕРСИТЕТСКА БОЛНИЦА „СВ. ИВАН РИЛСКИ” ЕАД
КЛИНИКА ПО НЕВРОХИРУРГИЯ

Д-р Кристиан Нинков Нинов

ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

НА ТЕМА:

**Прогностични фактори
при лечението на спинални дурални ар-
териовенозни фистули I тип**

ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР”
НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ „НЕВРОХИРУРГИЯ”

Научен ръководител: Проф. д-р Красимир Минкин, дм

София, 2025

СЪДЪРЖАНИЕ

МЕДИЦИНСКИ СЪКРАЩЕНИЯ И ТЕРМИНИ	6
1. ВЪВЕДЕНИЕ	7
2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР	8
2.1. Епидемиология.....	8
2.2. Исторически преглед на лечението и класифицирането на съдовата патология на гръбначния мозък	8
2.3. Патология и патофизиология.....	13
2.3.1. Сегментни артерии	13
2.3.2. Повърхностна артериална система изградена от т.нар. артериален надлъжен трункус и от пиалния плексус	14
2.3.3. Пиален плексус	15
2.3.4. Вътрешна артериална система	15
2.3.5. Патологични и патофизиологични промени при СДАВФ	16
2.4. Клинична картина	18
2.5. Диагностика.....	22
2.5.1. МРТ характеристики при СДАВФ.....	24
2.5.2. Конвенционална спинална ангиография.....	28
2.6. Лечение на СДАВФ и прогностични фактори	31
2.6.1. Ендоваскуларно лечение.....	31
2.6.2. Хирургично лечение.....	33
2.6.3. Клиничната изява като прогностичен фактор за резултата от лечението	34
2.6.4. Промените в образната диагностика при СДАВФ като прогностичен фактор за резултата от лечението	36
2.6.5. Локализацията като прогностичен белег	37
2.7. Настоящи нерешени проблеми.....	38
3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ	39
3.1. Цел	39
3.2. Задачи.....	39
4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ	40
4.1. Клинична оценка.....	41
4.1.1. Походка.....	41
4.1.2. Микция	41
4.1.3. Дефекация	41
4.1.4. Болка	42
4.1.5. Изтръпване	42
4.2. Образни диагностични методи.....	42

4.2.1. МРТ и МРТ ангиография.....	42
4.2.2. Конвенционална ангиография.....	43
4.3. Начини на лечение.....	43
4.3.1. Хирургичен метод.....	43
4.3.2. Ендоваскуларен метод.....	44
4.4. Проследяване на пациентите.....	47
4.5. Статистически методи.....	47
4.5.1. Дескриптивна статистика.....	48
4.5.2. Методи за проверка на хипотези.....	48
5. РЕЗУЛТАТИ.....	49
5.1. Разпределение и сравнение на пациентите по пол и възраст.....	49
5.1.1. Сравнение на клиничната оценка спрямо възрастта на пациентите.....	49
5.1.2. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на двигателния дефицит.....	50
5.1.3. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на микционните смущения.....	50
5.1.4. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на смущенията в дефекацията.....	51
5.1.5. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на тоталния сбор на ALS.....	51
5.1.6. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на сетивните нарушения.....	52
5.1.7. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на болковата симптоматика.....	52
5.1.8. Оценка на възрастта като прогностичен белег.....	53
5.2. Разпределение и сравнение на СДАВФ по локализация.....	53
5.2.1. Сравнение на локализацията на СДАВФ спрямо клиничната изява.....	54
5.2.2. Сравнение на локализацията на СДАВФ спрямо основните клинични групи.....	56
5.3. Разпределение на пациентите спрямо клиничната изява.....	59
5.3.1 Разпределение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика.....	59
5.3.2. Сравнение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика при пред- и постоперативната оценка.....	60
5.3.3. Сравнение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика в трите основни клинични групи.....	62
5.3.4. Сравнение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика и локализацията на фистулата.....	64
5.3.5. Разпределение на пациентите спрямо начина на протичане на клиничната изява.....	64
5.3.6. Сравнение на пациентите спрямо начина на протичане на симптоматиката, разпределени в трите клинични групи.....	66

5.3.7. Сравнение на пациентите спрямо начина на развитие на симптоматиката и локализацията на фистулата	67
5.3.8. Разпределение на пациентите спрямо симптоматиката при поставяне на диагнозата.....	67
5.3.9. Степен на подобрене след проведено лечение спрямо основните симптоми	70
5.3.10. Степен на подобрене на болковата симптоматика.....	73
5.3.11. Сравнение на степента на подобрене на клиничната изява пред- и постоперативно спрямо трите основни клинични групи.....	74
5.4.1. Сравнение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката и предоперативната клинична изява	76
5.4.2. Сравнение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката и локализацията на СДАВФ	78
5.4.3. Сравнение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката, разпределени в трите клинични групи	78
5.5. Сравнение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката и начина на протичане	79
5.5.1. Сравнение на пациентите с бавна прогресия спрямо продължителността на симптоматиката	79
5.5.2. Сравнение на пациентите със стъпаловидна прогресия спрямо продължителността на симптоматиката.....	80
5.5.3. Сравнение на пациентите с бърза прогресия спрямо продължителността на симптоматиката	80
5.6. Образни характеристики.....	81
5.6.1. Хиперинтензитет в T2 секвенция.....	81
5.6.2. Патологично дилатирани вени	88
5.6.3. Характеристика на дренажната вена при СДАВФ	94
5.6.4. Изследване на дължината на предно-задния размер на миелона при СДАВФ	97
6. ОБСЪЖДАНЕ	103
6.1. Разпределение на пациентите по пол и възраст.....	103
6.1.1. Възрастта като прогностичен фактор	104
6.2. Локализацията като възможен прогностичен фактор	105
6.3. Клиничната изява като прогностичен фактор.....	106
6.3.1. Първоначалната симптоматика като прогностичен фактор.....	107
6.3.2. Степен на подобрене на клиничната симптоматика	107
6.4. Продължителността на симптоматиката като прогностичен фактор	110
6.5. Начинът на протичане на симптоматиката като прогностичен фактор	112
6.6. Образните характеристики като възможен прогностичен белег	113
6.6.1. Дължината на хиперинтензитета в T2 като прогностичен белег.....	114
6.6.2. Дължината на патологично дилатирани перимедуларни вени като прогностичен фактор.....	117

6.6.3. Дължината на дренажната вена като прогностичен фактор.....	120
6.6.4. Предно-задния размер на миелона като прогностичен белег	120
7. ИЗВОДИ	122
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	124
9. ПРИНОСИ.....	125
9.1. С потвърдителен характер.....	125
9.2. С приносен характер.....	125
10. ПУБЛИКАЦИИ И УЧАСТИЯ В КОНГРЕСИ, СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	126
11. БИБЛИОГРАФИЯ	127
12. ПРИЛОЖЕНИЯ	137

МЕДИЦИНСКИ СЪКРАЩЕНИЯ И ТЕРМИНИ

АВМ	– артериовенозна малформация
АВФ	– артериовенозна фистула
АВШ	– артериовенозен шънт
ALS	– Aminoff-Logue scale
Б	– болка
ДД	– двигателен дефицит
КТ	– компютърна томография
КТА	– компютърнотомографска ангиография
МД	– моторен дефицит
МРТ	– магнитнорезонансна томография
МРА	– магнитнорезонансна ангиография
ПМФ	– перимедуларна фистула
СДАВФ	– спинална дурална артериовенозна фистула
СД	– сетивен дефицит
СМРД	– синдром на менингорадикуларно дразнене
ТР	– тазови резервоари

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Спиналните дурални артериовенозни фистули първи тип са най-честите съдови малформации на гръбначния мозък (1–4). Основно пациентите са мъже между 50- и 70-годишна възраст, което ги определя като работоспособна група (5, 6). Най-често се изразяват с миелопатна симптоматика, която е неспецифична и е причина за честото забавяне при поставянето на диагнозата (7). От образните изследвания патогномоничната изява е наличието на хиперинтензитет на миелона, съчетано с патологично дилатирани перимедуларни вени (8). Златен стандарт за поставянето на диагнозата е конвенционалната селективна спинална ангиография (9). Този тип изследване дава най-точната анатомична представа за фистулата и тя е причината да се изясни патофизиологичния ефект, който много автори са дискутирали през годините, но едва при извършването на спиналната ангиография през 70-те години на XX век много неизяснени въпроси намират своите отговори (10, 11). Основният патофизиологичен ефект е свързан с венозна конгестия на гръбначния мозък, водеща до развитието на миелопатия (12).

Чрез изясняване на патофизиологията на СДАВФ I тип се дава възможност да се стигне и до прилагане на правилното лечение – облитерация на дренажната вена веднага след фистулата (5, 13). С развитието на ендоваскуларното лечение се постигат и все по-добри резултати при емболизацията на СДАВФ I тип, но хирургичното лечение остава основен метод на третиране (14).

Характерно за СДАВФ I тип е липсата на прогностични фактори, които да определят ясно протичането на заболяването преди извършването на интервенцията, както и при постоперативния период (15, 16). Като единствен сигурен прогностичен белег се приема клиничната изява преди поставянето на диагнозата (2, 15). В световната литература не се установяват категорични данни дали типът, времетраенето и начинът на протичане имат прогностична стойност. Продължава да бъде изключително дискуссионен въпросът дали има прогностична стойност предоперативната образна диагностика.

2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

2.1. Епидемиология

СДАВФ е лечимо заболяване, което е изключително рядко, с годишна честота от 5-10 случая на един милион население (1, 6, 17). Засяга предимно популацията в средна и напреднала възраст и по-често мъже. Представлява 60-80% от всички случаи на спинални съдови малформации, като най-често са разположени от средния торакален до горния лумбален сегмент (2-7). Възрастовият диапазон варира в различни проучвания от 18- до 83-годишна възраст, като най-често е между шеста и седма декада (2-4). Мъжката популация е по-често засегната, като съотношението мъже към жени е 6:1 (2, 3, 8-10). Само при 1-4% от случаите се наблюдава СДАВФ под 30-годишна възраст (2, 3). Само в проучването на Donghai и съвт. е представен случай на пациент под 20-годишна възраст (4).

2.2. Исторически преглед на лечението и класифицирането на съдовата патология на гръбначния мозък

Смята се, че първите, които описват спинална съдова малформация са Hebold (1885 г.) и Gaupp (1888 г.) (22,23). Случаят, описан от Gaupp, е на 45-годишна пациентка с данни за постепенно развитие на долна парестезия и парапареза, където установяват наличие на “голям варикс от вени, произлизащи от пиата и притискащи гръбначния мозък” (24). В следващите десетилетия подобни случаи са представяни в литературата със симптоматика подобна на компресия от спинален тумор. През този период при пациентите се е извършвала експлоративна хирургия, при която се е установявало наличието на съдова малформация. Според Sargent първият опит за оперативно лечение на гръбначносъдова малформация е направен от Krause през 1906 г. (25). Той е осъществил лигиране на тортуозно нагънати съдове в торакален сегмент при 34-годишен пациент, който е бил със седем годишна история на прогресивно развиваща се долна парапареза. Пациентът е починал 3 месеца след осъществената операция, като при аутопсията в мястото на интервенцията се установява наличие на остатък от гръбначен мозък.

Първият докладван случай на успешно опериран пациент със съдова спинална малформация е през 1916 г. от Elsberg (26). В свое проучване той описва, че при извършени 120 ламинектомии при шест от тях са установени патологично уголемени вени по дорзалната повърхност на гръбначния мозък с локализация, отговаряща на симптоматиката или близко до симптоматичното ниво. Той докладва за значително подобрение в два от случаите след лигиране на абнормни съдове. При един от пациентите е налице пълно неврологично подобрение след третия месец, като

предоперативно е бил с долна парапареза и хемихипестезия на ниво Тх9. Интраоперативно след дурална инцизия се установява дилатирана вена покрай Тх8 нервно коренче, която е била облитерирана.

Foix и Alajouanine описват подробно два случая с прогресираща субакутна некротизираща миелопатия през 1926 г. (27). Гръбначният мозък и при двамата пациенти е с данни за съдови тромбози, некрози в паренхима на гръбначния мозък и характерните увеличени и патологично нагънати съдове. След тази публикация острата прогресираща или подострата миелопатия, свързана с наличие на патологично променени съдове на миелона, съчетано с некроза и липса на хеморагия се определят като Foix-Alajouanine синдром. Впоследствие в различни проучвания (15-17), преобладаващото мнение е, че симптоматиката основно се дължала на венозни тромбози.

Първоначално хирургичното лечение представлява експлорация посредством ламинекетомия, като понякога е извършвана единствено декомпресия, дуротомия, електрокоагулация или отделяне на патологичните съдове от миелона т.нар. “стрипинг” (22, 31, 32). Повечето резултати са незадоволителни, но някои от авторите, провеждали стрипинг, докладват за постоперативно подобрене. По това време Sargent първи започва да говори за различни патофизиологични механизми на това заболяване и за наличието на циркулаторни смущения в гръбначния мозък(22,33). Той определя лигирането на патологичните вени като “неувреждащо, но и неефективно” поради това, че смята за сериозен недостатък липсата на ясно обяснение на патофизиологията.

Прецизното диагностициране на спиналните АВМ е значително по-трудно от това на главния мозък – размерът на лезиите е по-малък, спиналната ангиография е техническо предизвикателство поради ангиоархитектониката, която се различава по размер, тип и ниво.

Една от основните стъпки напред в диагностиката на съдовата спинална патология е прилагането на селективната спинална ангиография през 60-те години на ХХ век (12, 22). Много класификации са представяни и са се променяли в литературата през годините на опознаване на този тип патология.

С въвеждането на селективна конвенционална ангиография при спинална артериовенозна малформация се дава възможност за класифициране на този тип патология. За първи път неврорадиолог от САЩ – G. Di Chiro я осъществява през 1967 г. (34). Същият автор през 1971 г. (35) публикува първата класификация на съдовите малформации в гръбначния канал, която е базирана на ангиографски данни. Тип I е описана като единичен нагънат съд, тип II – глобусен тип, тип III – ювенилен тип. В повечето случаи единичните нагънати съдове отговарят на дуралната артериовенозна фистула, която е предимно екстремедуларна и по задната повърхност на миелона. Тази

лезия е описана като хранеща се от една артерия, в повечето случаи и ниско дебитна, докато гломусния и ювенилния тип отговарят на интрадурални АВМи.

През 1975 г. Yasargil и колеги представят серия от оперирани пациенти по повод спинални АВ шънтове (36). Тази серия включва 11 шийни лезии. Всички пациенти са диагностицирани чрез ангиография на вертебралните артерии. Yasargil ги описва като екстремедуларни и интрамедуларни съдови малформации.

През 1977 г. В. Е. Kendall (невролог от National Hospital for Nervous Disease, Англия) и V. Logue (неврохирург в същата болница) представят серия от оперирани болни с АВ шънтове(20,22). От описаните 8 случая в тораколумбална област всички са оприличени на единично нагънати съдов тип, докато сакралната лезия се оприличава на интрадурална преримедуларна АВФ на филум терминале. Kendall описва АВ шънтовете като *спинални епидурални ангиоматозни малформации, дрениращи се в интратекалните вени*.

През 1983 г. Е. Н. Oldfield (неврохирург в National Institute of Health, САЩ), G. Di Chiro и колеги, представят серия от шест тораколумбални лезии (10). Ангиографски са диагностицирани като единично нагънати съдов тип (дурални АВФ). Оклузията на проксималната част на интрадуралната артериализирана вена е осъществена в пет случая, а в другия случаи е осъществено оголване (stripping) и последващо премахване на интрадуралната вена по продължението в няколко гръбначни сегмента. Те стигат до заключение, че оклузията в проксималния сегмент на артериализираната вена е напълно достатъчна и по-агресивни действия чрез отстраняване на патологично нагънатата вена са ненужни(12,22).

През 1986 г. R. C. Heros (неврохирург в Massachusetts General Hospital, САЩ) и съавт. представят нов тип на спиналните АВ шънтове, който не отговаря на досегашните (37). Те описват случаи на директна артерио-венозна връзка между предната спинална артерия и вена, която е локализирана вентрално на гръбначния мозък на ниво Тх3. Впоследствие е осъществена облитерация на фистулата посредством преден достъп. Авторите въвеждат нов тип спинален АВ шънт – директна спинална АВФ, тип IV(22).

Публикуваният от Heros и съавт. като първи случай на директна АВ фистула всъщност не е първият, тъй като през 1977 г., R. Djindjian (неврорадиолог в Lariboisiere Hospital, Франция) и колеги публикуват серия от интрадурални АВ шънтове, хранещи се от предна спинална артерия (38). Този доклад включва пет лумбосакрални лезии. Ангиографски диагностицираните случаи не могат да бъдат определени спрямо съставената преди това класификация от G. Di Chiro, но могат да бъдат включени към предложения по-късно от R. C. Heros нов тип – директна АВФ.

През 1987 г. В. Rosenblum, Е. Н. Oldfield (неврохирурзи от National Institute of Health, САЩ), J. L. Doppa и G. Di Chiro (неврорадиолог в същият институт) представят голяма серия от 81 пациенти със спинални АВ шънтове (39). В тази публикация АВШ са разделени на четири основни типа.

Таблица 1. Класификация на В. Rosenblum

Тип	Определение
Тип I	Дурална АВФ
Тип II	Интрамедуларна гломусна АВМ
Тип III	Интрамедуларна ювенилна АВМ
Тип IV	Интрадурална директна АВФ

През 1993 г. К. L. Mourier и J. J. Merland (неврорадиолози в Lariboisiere Hospital, Франция) и съавт. публикуват серия от интрадурални директни АВФ, в която фистулите са определени като перимедуларни, и след това в литературата интрадуралните АВФ са описвани като перимедуларни (40). Това проучване включва 35 случая, 25 от които са третирани посредством ендоваскуларна емболизация. Перимедуларните фистули са класифицирани спрямо номера на хранещите ги съдове и размера на АВФ (12, 40) (табл. 2).

Таблица 2. Класификация на К. L. Mourier и J. J. Merland за перимедуларните АВФ

Наименование	Подтип	Хранене и венозен дренаж
Перимедуларни АВФ	I	единичен хранещ съд, единична малка АВФ
	II	множество хранещи съдове, средни по размер АВФи
	III	множество хранещи съдове и единична голяма АВФ

Тип I и тип II се смятат за подходящи предимно за микрохирургично облитериране, докато тип III е по-подходящ за ендоваскуларна емболизация поради големите хранещи съдове и АВФи.

През 2002 г. R. F. Spetzler (неврохирург в Barrow Neurosurgical Institute, САЩ) представя модифицирана класификация на спиналните съдови малформации, която променя общоприетата концепция (6). Той класифицира спиналните съдови малформации въз основа на хирургичния си опит, придобит след оперирани 130 съдови спинални лезии, включвайки в класификацията кавернозните малформации и спиналните АВ шънтове (89 спинални АВ шънта). От гледната точка на неврохирург той класифицира спиналните АВ фистули на анатомичната локализация между лезията и гръбначният мозък (12). В създадената от Spetzler класификация се включват три нови типа съдови малформации – екстрадурален АВФ, дифузен тип АВМ и конусен АВМ (табл. 3).

Таблица 3. Класификация на Spetzler на съдовите малформации

Класификация на Spetzler	Определение
Екстрадурални АВФ	Фистула между радикуларната артерия и епидуралния венозен плексус.
Интрадурални дорзални АВФ	Най-честите АВФ, еквивалент на тип I АВФ
Интрадурални вентрални АВФ	Храненето е от ПСА
Екстрадурални-интрадурални АВМ	Ювенилни АВМ и включват синдром на Cobb
Интрамедуларни АВМ	Гломусни АВМ. Разделят се на дифузни или нидусни лезии, разположени в гръбначния мозък, с хранене от ПСА и ЗСА
АВМ на конус медуларис	Конусните АВМи са комплекс от интрамедуларни АВМи, които се развиват около конус медуларис, с няколко хранещи ги съда и наличие на АВ шънтове.

Тази класификация довежда до противоречия. D. L. Varrow изказва критиките си към модифицираната класификация, като предвижда вероятността за поява на вариации сред интрамедуларните АВМи – между компактните и дифузните АВМ. Също така отбелязва, че комплексните АВМи невинаги са локализирани в конус медуларис и могат да се диагностицират на различни нива(12).

През същата година, когато Spetzler публикува модифицираната класификация, G. Rodesh и P. Lasjaunias представят своя класификация от гледна точка на ендоваскуларните интервенционалисти, според която АВ шънтовете се делят на АВМи и АВФи, като фистулите се делят на макро- и микроАВФи (41). Всички спинални АВ шънтове съответстват на три категории – генетични херидитарни лезии, генетични не-херидитарни лезии и единични лезии.

След публикациите и на двете класификации на Spetzler и на Rodesh, нито една от тях не е общопризната и общоприета.

През 2011 г. L. Rangel-Castilla (неврохирург в Methodist Hospital, САЩ) и O. M. Diaz (неврорадиолог в Methodist Hospital, САЩ) докладват за случаи с екстрадурални АВФ, третирани ендоваскуларно (42). Екстрадуралните АВФ се разделят на три типа – тип А, тип В1 и тип В2, съответно със или без интрадурален венозен дренаж, със или без неврологичен дефицит (табл. 4).

Таблица 4. Класификация на спиналните екстрадурални АВФ от Rangel-Castilla

Тип АВ шънт	Подтип	Венозен дренаж/неврологичен дефицит
Екстрадурална АВ фистула	A	C интрадурален венозен дренаж
	B1	Без венозен дренаж, с неврологичен дефицит
	B2	Без венозен дренаж, без неврологичен дефицит

През 2016 г. K. Takai (неврохирург в Metropolitan Neurological Hospital, Токио, Япония) представя класификация, базираща се на най-често използваната класификация в литературата, разделяща на четири типа спиналните АВ шънтове (12). В класификацията се разделят перимедуларните и екстрадуралните АВФ спрямо хранещия съд, размера и дренажната система (табл. 3). Оценяването на спиналните АВ шънтове според субкласификацията може да определи типа на лечението спрямо дадения субтип (табл. 5).

Таблица 5. Класификация на Takai

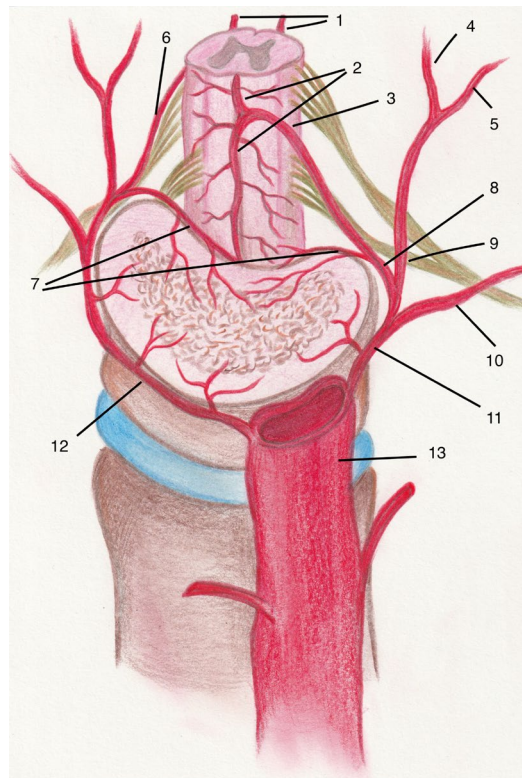
Тип	Наименование	Подтип	Хранещи съдове, АВФ, венозен дренаж
I	АВФ		
II	Интрамедуларен гломусен АВМ		
III	Интрамедуларен ювенилен АВМ		
IV	Перимедуларна АВФ	IVa	Единичен хранещ съд и малка АВФ
		IVb	Множество хранещи съдове и среден по големина АВФ
		IVc	Множество хранещи съдове и голяма АВФ
V	Екстрадурална АВФ	Va	C интрадурален венозен дренаж
		Vb	Без интрадурален венозен дренаж

2.3. Патология и патофизиология

Преди представянето на патологията и патофизиологията на СДАВФ първи тип ще направим кратко резюме на кръвоснабдяването на гръбначния мозък, тъй като неговата патологична промяна е в основата на клиничната картина и лечението на тези малформации. Кръвоснабдяването на гръбначния мозък се осъществява чрез повърхностна и дълбока артериални системи и от сегментни артерии. Тези отделни части осигуряващи кръвоснабдяването на миелона анастомозират помежду си, като по този начин се осигурява изключително сложен механизъм на кръвоснабдяване и регулация на кръвотока към гръбначния мозък (43).

2.3.1. Сегментни артерии

Кръвоснабдяването на гръбначния стълб, параспиналната мускулатура, дурата, нервните коренчета и гръбначния мозък се осъществява чрез сегментните артерии (43, 44). В торакалния сегмент от сегментните артерии произлизат задните интеркостални артерии (девет чифта) и един чифт субкостални артерии. Над трети торакален прешлен няколко сегментни артерии могат да произлизат от един общ клон – горна интеркостална артерия, която може да произлиза от *truncus costocervicalis*, аортната дъга или по-рядко от вертебралната артерия (45, 46). В лумбалния отдел се отделят най-често четири сегментни артерии от десцедиращата аорта (43). В сакралния и долния лумбален отдел сегментните артерии се отделят от илиачните артерии. Сегментните артерии имат посока назад (лява сегментна артерия) или заднолатерална посока (дясна сегментна артерия) и вървят около телата на прешлените. Те отделят три основни клончета – вентралано, дорзално и спинално (медиално) (43, 45, 47). Спиналното клонче навлиза в спиналния канал през съответния неврофорамен, като се разделя на предна и задна артерия на гръбначния канал и радикуларна артерия, кръвоснабдяваща дурата и нервното коренче на всяко ниво (43). Когато кръвоснабдява дурата и нервното коренче се нарича *радикуломенингеална артерия*, но някои от радикуларните артерии дават клонове, които следват предното или задното нервни коренче и кръвоснабдяват гръбначния мозък, тогава тези артериални клонове се наричат *радикуломедуларна артерия*. Те се разделят на предна и задна радикуломедуларна артерия, в зависимост от това дали се свързват с предната или със задните спинални артерии(43,48,49). Предните радикуломедуларни артерии са средно около 6 (2-14), докато задните радикуломедуларни артерии за между 11 и 16 (43, 50).



Фиг. 1. 1 – задни спинални артерии; 2 – предна спинална артерия; 3 – голям радикулотомедуларен клон (a. Adamkiewicz); 4 – медиален кожномускулен клон; 5 – латерален кожномускулен клон; 6 – задна радикулотомедуларна артерия; 7 – ретрокорпорални артерии; 8 – гръбначен клон; 9 – дорзален клон; 10 – вентрален клон; 11 – лява интеркостална артерия; 12 – дясна интеркостална артерия; 13 – аорта

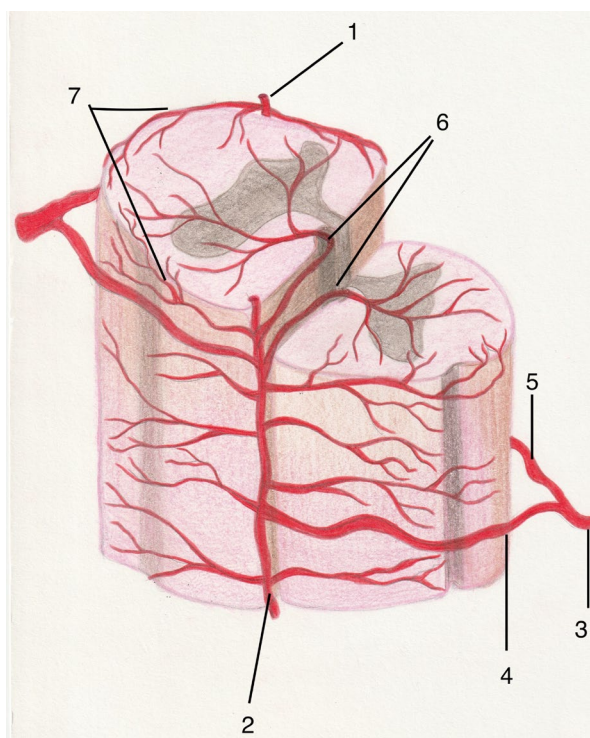
Кръвоснабдяването на шийния миелон варира спрямо ембриологичното развитие. Осъществява се от клонове на вертебралната, дълбоката и асцендиращата цервикална артерия и по-рядко от асцендиращата фарингеална или окципитална артерия (43, 51).

2.3.2. Повърхностна артериална система изградена от т.нар. артериален надлъжен трункус и от пилалния плексус

Артериалният надлъжен трункус е съставен от предната спинална артерия и двете задни спинални артерии. Предната спинална артерия се образува на нивото на форамен магнум от съединяването на десцендиращи клонове на интракраниалната част на вертебралните артерии. В отделните сегменти размерът на ПСА варира, като в торакалния сегмент изтънява, докато на нивото на конус медуларис задебелява, като има участъци от артерията, където прекъсва (43, 49, 50). Поради дългия си ход артерията изисква допълнително кръвоснабдяване, осъществяващо се чрез предните радикулотомедуларни артерии (43, 50). Основната радикулотомедуларна артерия е а. radicumedullaris magna, известна като артерия на Adamkewicz, тя произлиза предимно от Тх8 до Л2 (75% от случаите) и в 80% е разположена вляво (30-34). Предната спинална артерия завършва като продължение в артерията на филум терминале, но в областта на

conus medullaris отделя клончета – *rami cruciantes*, които осъществяват анастомози с клонове на задните спинални артерии.

Двете задни спинални артерии произлизат на нивото на *foramen magnum* от ипсилатералната вертебрална артерия или долната задна малкомозъчна артерия. Вървят по хода на миелона в заднолатералната му повърхност и получават допълнително кръвоснабдяване от задните радикулотомедуларни артерии на различни нива (43, 51). Най-голямата задна радикулотомедуларна артерия най-често произлиза под нивото на артерията на Adamkewicz (43, 46, 50, 54).



Фиг. 2. 1 – задна спинална артерия; 2 – предна спинална артерия; 3 – спинален клон; 4 – предна радикулотомедуларна артерия; 5 – задна радикулотомедуларна артерия; 6 – централна сулкусна артерия; 7 – вазокорона

2.3.3. Пиален плексус

Това е богата анастомозираща мрежа между предната и задните спинални артерии. Представяват напречни или коси клончета от артериите, които анастомозират и осъществяват кръвоснабдяването на периферната част на гръбначния мозък (43, 50).

2.3.4. Вътрешна артериална система

Паренхимът на гръбначния мозък се кръвоснабдява посредством вътрешната артериална система, разделяща се на централна (известна още като *центрофугална*) система и периферна т.нар. *вазокорона* (43,50). Централната система е съставена от

централни артерии, познати още като сулкусни, тъй като вървят по хода на предно медиалната фисура и произлизат от предната спинална артерия. Впоследствие пенетрират към сивото мозъчно вещество. Периферната система е съставена от малки перфоранти, които произлизат от пиалния плексус (43, 50).

2.3.5. Патологични и патофизиологични промени при СДАВФ

Патологичният артериовенозен шънт при спиналните дурални артериовенозни фистули е локализиран интрадурално между радикуларната артерия и интрадуралната радикуларна вена(5). Обикновено е разположен на задната стена на дуралната обвивка на нервното коренче, което се позиционира в интервертебралния форамен – в мястото, където радикуларната вена преминава дурата в задната стена на дуралната обвивка на коренчето в близост до преминаващата радикуларна артерия (1, 2, 5, 55). Понякога артериовенозния шънт е позициониран между две нервни коренчета. Нормално кръвта от гръбначния мозък се дренира през медуларните вени и венозния плексус, обикновено около 80-90% от здравата популация в дорзална посока и понякога в комбинация от вентрална и дорзална посока (1, 5, 50). Наличието на шънт води до артериализация на радикуларната вена и обръщане на кръвния ток към венозната система на миелона в перимедуларния венозен плексус (5, 55–57). Този патогенетичен механизъм, заедно с намаляването на венозния ток през останалите радикуларни вени вследствие на частични тромбози, води до венозна конгестия и интрадурална венозна хипертензия, и последваща поява на едем на миелона и исхемия, което е свързано с хронична хипоксия, нарушение на нормалната функция и прогресираща миелопатия (2, 14, 18, 19, 50, 58). През 1983 г. Oldfield и съавт. публикуват доклад за правилната локализация на фистулата, което се случва шест години след публикацията на Kendall и Logue, учените представят и стандарта за третиране на спиналната АВФ – прекъсване на радикуларната вена от дурата в мястото на шънта, като лечението може да бъде постигнато както чрез хирургия, така и чрез ендоваскуларна емболизация (10, 20).

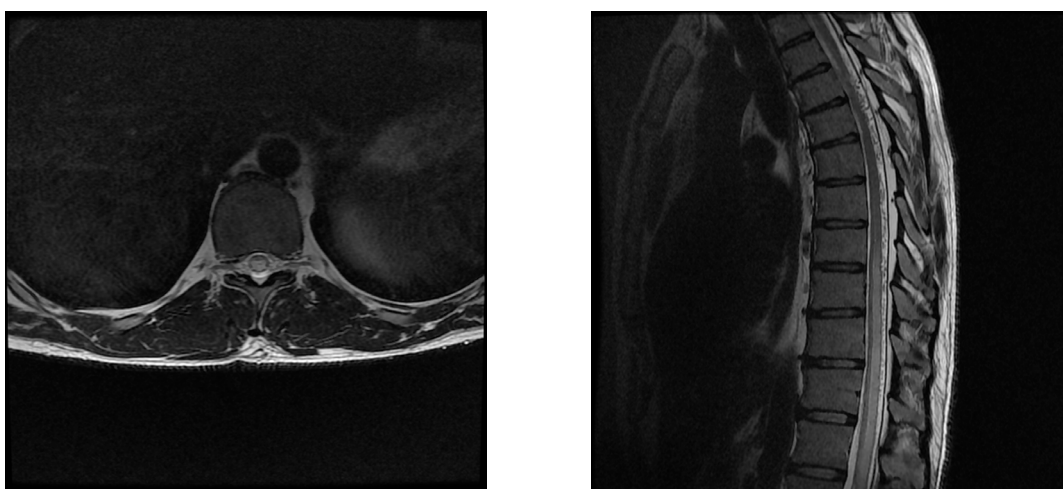
Наличието на субарахноидна хеморагия при спиналните дурални АВФ се установява много рядко – само в 1.8% от случаите, като това е основно при високите шийни АВФ, достигащи до форамен магнум (1, 4, 5, 14, 120, 121).

В развитието и прогресията на СДАВФ два фактора са много важни – скоростта на кръвния ток (висок или нисък ток) във фистулата и количеството на тромбоза или оклузия на радикуларните вени (5). Взаимовръзката между тези два фактора определя развитието и степента на отока на миелона, което е определящо за наличието на клинична изява и нейната тежест (5, 59). Колкото е по-висок кръвният ток във фистулата и наличието на

нефункциониращи радикуларни вени, толкова е по-голям рискът за развитие и гръбначномозъчен едем и симптоматика (5, 19, 60). Развитието на оток в миелона може да бъде оценен посредством МРТ. Тази вариация в образните изследвания определя и наличието на вариетет в клиничната симптоматика – от нейната пълна липса до тежка квадрипареза (5).

При оценката на патофизиологичните появи на СДАВФ може да се приеме за основен фактор нарушеният венозен дренаж, същото се наблюдава и при краниалните дурални АВФ (5, 61).

Развитието на гръбначномозъчния едем обикновено започва от задната половина на миелона и от конуса в краниална посока (фиг. 3).



Фиг. 3. Пациент на 40 г. със сетивен и двигателен дефицит, тотален сбор на ALS 3 т., скалата на Denis за изтръпване – 3 т. Установена СДАВФ I тип на ниво Тх6-Тх7. Характерен дорзално разположен едем на миелона с дорзално разположени патологично дилатирани перимедуларни вени

Тази характеристика е свързана с наличието на по-малък брой венозни дренажни канали в долния торакален сегмент, за разлика от шийния сегмент, което определя долния торакален сегмент като по-податлив на венозна конгестия и развитие на венозна интрадурална хипертензия (5, 19, 59, 62). Тази характерна проява може да е свързана първоначално с поява на синдром на конус медуларис при положение, че СДАВФ е далеч от конуса. Потвърждение на тази теория е и фактът, че в различни проучвания при 90% от случаите на СДАВФ е описан синдром на конус медуларис (2, 35, 36). От друга страна, в голяма група Wang и съавт. описват наличието на едем в конус медуларис само в 26% (4).

Houdart и съавт. през 2001 г. дават добър пример на естественото развитие на СДАВФ, описват случаи на случайно открита СДАВФ две години преди проявата на симптоми на долна парапареза и микционни смущения(64). Авторите обясняват, че

съчетанието на асимптомна или липсата на едемна СДАВФ е свързана с леко нарушение във венозния дренаж вследствие на малък брой засегнати радикуларни вени, което е характерно за началото на заболяването (64). Netts и съавт. описват, че в началото на заболяването повечето пациенти са асимптомни вследствие на малката по размер дренираща вена, което дава възможност за прехвърляне на интратекален към екстрадурален венозен дренаж, но в един момент може да настъпи тромбоза, дренажът се насочва към тази връзка между интрадуралната и екстрадуралната вена, водещо до увеличаване на венозното налягане, което се разпростира както краниално, така и каудално, насочвайки венозния ток към перимедуларен венозен плексус, съответно за достигане на нова връзка между интратекална и екстрадуралната венозна система, като по този начин има стъпаловидно развитие на симптоматиката (60). Теорията се потвърждава от проучване, извършено от Netts и съавт., в което е описана ясна корелация между тежестта на гръбначномозъчния едем, клиничната изява и дължината на интрадуралната дренираща вена от фистулата до точката на дрениране в екстрадуралната венозна система (60). Протежението на дилатираните дренажни вени е функция от тежестта на оклузия на радикуларната вена. Възможността за венозен дренаж към екстрадуралната система намалява с увеличаването на нефункциониращите радикуларни вени (5).

Няколко проучвания измерват налягането във венозния участък на артериовенозната фистула, което може да достига до 74% от системното артериално налягане (57, 65). Това се дължи основно на липсата на клапи в интрамедуларните вени и по този начин най-засегнат е перимедуларният венозен плексус (5). По този повод намалява артериовенозният градиент в гръбначния мозък при пациенти със СДАВФ, което води до екстрацелуларен едем и конгестивна миелопатия (66). От анамнестичните данни, получени от пациентите, характерна е проявата на влошаване на симптомите при физическа активност, вследствие на увеличаване на артериалното налягане. Това може да се отдаде на конгестия, причинена от покачения кръвен ток през фистулата и последващото увеличаване на интрадуралното венозно налягане в момент на липса на промяна във венозния дренаж (5). При някои пациенти може да се наблюдава влошаване на симптоматиката при изправено положение, което е характерно при пациенти с повишен венозен дренаж в конус медуларис (1, 4, 5).

2.4. Клинична картина

През 1974 г. Aminoff и Logue (23) представят обширен доклад на клиничната симптоматика, свързана със съдовите малформации на гръбначния мозък. В тяхната

серия от 60 пациенти, диагностицирани с миелография, хирургично или при аутопсия, гръбначномозъчните АВМи в 80% са при мъже и в 80% – при хора над 40 години (23). При 88% от случаите са с локализация под цервикоторакалния преход като по-голямата част от случаите са локализиращи в долния торакален преход и в тораколумбалния преход. Aminoff и Logue описват значително разминаване от оплакванията в началото на заболяването и във времето на поставянето на диагнозата, като близо половината от пациентите имат болка като начална симптоматика (23). Началото е неспецифично и се изразява в болка в гърба и радикуларна болка. Само една трета от пациентите в проучването имат слабост, а друга една трета са с поява на сетивни оплаквания в долните крайници като първоначално оплакване (23). Оплаквания при микция, дефекация или полови смущения като първоначален белег са описани само в 10% от случаите. Авторите описват и поява на влошаване на симптоматиката при извършване на двигателни упражнения и наличие на подобрение при покой (23).

Таблица 6. Скала на Aminoff–Logue от 1974 г.

Походка	Микция
1 т. – слабост в долните крайници, нарушена позиция или походка, но без нарушение в двигателната активност	1 т. – императивни позиви, с повишена честота и непълнот при изхождане
2 т. – нарушена двигателна активност	2 т. – непостоянна инконтиненция или ретенция
3 т. – нужда от използване на бастун	3 т. – пълна инконтиненция или постоянна ретенция
4 т. – нужда от използване на два бастуна, патерици или проходилка	
5 т. – невъзможност да се изправи, ограничен на легло и инвалидна количка	

В публикацията авторите описват и естественото развитие на симптоматиката при пациенти със съдова малформация на гръбначния мозък при 8-годишно проследяване на същата кохорта (23). Те предлагат схема за функционална оценка, базирана на смущенията в походката и микцията. Скалата, която авторите предлагат, продължава да се използва за клинична оценка на съдовите малформации на гръбначния мозък, но е модифицирана, като е добавена и оценка на смущенията при дефекация(23). Резултатите им разкриват, че в 19% от случаите за шест месеца се наблюдава тежко влошаване на двигателната симптоматика спрямо началните симптоми, а за три години честотата се увеличава на 50%, като само 9% от случаите имат възможност за свободна двигателна активност (23). За същия период при 68% от случаите се установява средна или тежка увреда в микцията, а 55% развиват средна или тежка увреда при дефекация, като

развитието на оплакванията от тазовите резервоари не е задължително свързано с развитието на двигателната симптоматика (23).

Наличието на аномална връзка между дуралния клон на радикуларната артерия с радикуларна вена интрадурално води до артериализацията на перимедуларния венозен плексус, което е свързано с развитието на венозна конгестия на гръбначния мозък, миелопатия и в някои случаи на инфаркт на гръбначния мозък (38, 39). Диагнозата се поставя при вече наличната миелопатия, но остава трудна поради липсата на патогномонични характеристики както клинично, така и диагностично. Прогнозата зависи от големината на исхемията и наркотизиращата миелопатия в момента на поставяне на диагнозата, но въпреки това и след продължителна изява на миелопатия може да настъпи клинично подобрене след приложеното лечение (40, 41).

Характерните начални симптоми са сетивен и/или моторен дефицит в долните крайници, които приличат много на полиневропатия и радикулопатия. Това основно се дължи на венозната конгестия и гръбначномозъчен едем (5, 123). Спрямо различните проучвания, продължителността на симптомите преди поставянето на диагнозата е средно около година и половина (43, 44, 122). Характерно е първоначалните симптоми да са свързани с миелопатията – слабост на долните крайници, парестезии. По-рядко срещана е болката в гърба, още по-рядко е първоначално да има проява на микционни нарушения. В половината от случаите начален симптом е слабостта за долните крайници, докато по време на поставяне на диагнозата двигателният дефицит се среща почти при всички пациенти (70). Изтръпването на долните крайници в началото се среща при близо една трета от случаите, докато по време на поставяне на диагнозата е при две трети от случаите (70).

В по-голям процент от случаите първоначално симптомите са с лекостепенна проява и често са неспецифични, включващи нарушение в походката, симетричен или несиметричен сензорен дефицит, който може да бъде дифузен или пръснат и радикуларна болка (37). Още повече симптомите на лека миелопатия често се презентират без образни данни за едем на гръбначния мозък (3, 4, 45, 46). Двигателната слабост е едностранна при близо една четвърт и двустранна в останалите случаи. За сетивния дефицит е характерното да е двустранен асиметричен (4). Пациентите често имат комбинация от симптоми, характерни за горния и долния моторен неврон (3, 4, 6, 9), което е предпоставка за заблуждаване при поставянето на правилната диагноза. Няма сигурна закономерност дали проявите на централна неврологична симптоматика са първоначални или последващи след периферната проява на двигателен дефицит (1). Парастезиите често не са с ясно определящо ниво на увреда, съчетани със или без болка

в лумбалната област, което е характерно и за дегенеративните заболявания на гръбначния стълб (1). В редки случаи, когато отокът обхваща и цервикалния миелон, могат да се засегнат и горните крайници. Неврологичният дефицит прогресира с различна скорост при отделните пациенти, като може да бъде стъпаловиден, с различно по времетраене плато или бързо прогресиращ до пълна параплегия и инконтиненция (4, 48). Симптоматиката може да се наблюдава след физическо натоварване, продължително стоене в изправена позиция, физически упражнения, промяна в позицията на тялото, което се дължи на още по-увеличено венозно налягане и не рядко поради анатомични особености във венозния дренаж в конус медуларис. Там налягането се увеличава в най-висока степен и пациентите могат да имат характерна симптоматика на конус медуларис, въпреки че фистулата е далеч, дори и в близост до базата на черепа. Характерно е микционните смущения и сексуалната дисфункция да се проявяват на по-късен етап от заболяването, което е белег за значителна увреда на миелона. Някои автори намират зависимост между локализацията на фистулата и честота на тазоворезерваорните смущения. Според Cenzato и съавт. Фистула, локализирана около конус медуларис или в долен торакален сегмент, е с по-голяма честота на микционни смущения (73).

Клиничната картина може да се проявява с остро начало, след което да се стабилизира състоянието и впоследствие отново да се наблюдава прогресия на клиничната изява. Острата проява на заболяването е характерна в 5% от случаите (74). В част от случаите сетивните симптоми може да са първи израз на заболяването и да са основните оплаквания. Болков синдром може да се наблюдава в 50-60% от пациентите, рядко се проявява самостоятелно.

Рядко (само в 1.8%) от случаите може да се наблюдава хеморагия в субарахноидното пространство, по-характерно при локализация в горен шиен сегмент в близост до форамен магнум, като израз на хеморагията е главоболие с вратна ригидност (120, 121). Наличието на кръвене или аневризма на хранещата артерия или в мястото на фистулата е нехарактерно, по-често се проявява при перимедуларните фистули.

Характерните симптоми за СДАВФ са твърде неспецифични и се срещат в дегенеративните нарушения на гръбначния стълб при около 19%, тумори на гръбначния мозък – 19%, синдром на Guillian-Barre – в 7%, амиотрофична латерална склероза – 4%, периферна съдова болест – 3%, диабетна невропатия – 3% (70). Поради тази причина поставянето на правилна диагноза може да се забави, което корелира с високата степен по Aminoff-Logue скалата по време на диагностицирането. Клиничната картина на поли(радикуло)невропатия може много да наподобява тази при СДАВФ, особено в

началото на клиничната изява, но има и някои важни разлики. Първо, много рядко е включването на шийните сегменти поради рядката локализация в шийно ниво на СДАВФ, докато повечето полиневропатии са предимно свързани с дистален сетивен дефицит (тип чорап или тип ръкавица). При СДАВФ сетивната увреда започва от дистално и има прогресиращ характер към проксимално, докато при полиневропатията обхващането на целия долен крайник е рядко. Микционните смущения са редки при полиневропатията, докато при СДАВФ са с честота от 80%, като основно се изразяват в уринарна ретенция поради засягане на моторния, сетивния и автономни неврони в конус медуларис. Друга характерна разлика е асиметричната сензорна и моторна увреда в долните крайници, характерна за началните симптоми при пациенти със СДАВФ, докато при полиневропатията симптоматиката е симетрична. Още един характерен белег за СДАВФ е засягането на горния моторен неврон, изразяващо се с характерни белези за централна увреда. Това се дължи на венозната конгестия, която прогресира и в асцидираща посока, което дефинитивна разлика от заболявания на нервните коренчета и периферните нерви. Прогресията на клиничната изява е описана още през 1974 г. от Aminoff и Logue, базирано на 8-годишно проследяване на пациенти със СДАВФ (69). Резултатите им показват, че в 19% от случаите за шест месеца се наблюдава тежко влошаване на двигателната симптоматика спрямо началните симптоми. За три години честота се увеличава на 50%, като само 9% от случаите имат възможност за свободна двигателна активност. За същия период при 68% от случаите се установява средна или тежка увреда в микцията, а 55% развиват средна или тежка увреда при дефекация, като развитието на оплакванията от тазовите резервоари не са задължително свързани с развитието на двигателната симптоматика. Въз основа на това проследяване двамата автори предлагат скала, по която да се оценят пациентите спрямо основните симптоми – двигателни и микционни смущения. Впоследствие тази скала се модифицира, като към двигателните и микционните смущения се добавят и смущения при дефекацията.

2.5. Диагностика

За крайния резултат от лечението на СДАВФ от огромно значение е бързото и коректно диагностициране на малформацията. Тя винаги трябва да съществува като диференциална диагноза при установена миелопатия с неясна причина. Времетраенето от началото на симптомите до поставянето на диагнозата може да е в рамките на няколко дена, което най-често е свързано с рязко влошаване на неврологичния статус, но този времеви диапазон може да продължи и години (2-4, 10). Средният диапазон за поставяне на диагнозата СДАВФ е приблизително 10-15 месеца (47, 51, 52). Неспецифичните оплаквания

и възможността от симптоми, включващи горния и долния моторен неврон, което се наблюдава при 60% от случаите (2, 10, 47), в комбинация с разнородни МРТ прояви, може да доведе до грешна диагноза или да забави поставянето на правилната. Най-често се грешни с дегенеративната гръбначна патология, периферни съдови заболявания и нарушения на простатната жлеза (2, 3, 47, 53). Поради тези причини не малък брой пациенти претърпяват ненужни, различни медицински манипулации и операции, като например дискектомия, ламинектомия – със или без стабилизация, хирургия на простата, преди да се постави правилната диагноза (4, 5, 19). Други диференциални диагнози на СДАВФ са полиневропатията или полирадикуллопатия, като характерно е рядкото обхващане на горните крайници при СДАВФ, докато при полиневропатията сакралните сетивни коренчета е изключително рядко тяхното обхващане както наличие на симптоматика от горния моторен неврон (5, 19). Характерно за СДАВФ е, че моторният и сетивният дефицит се различава за левия и десния крайник, но е характерно и за полиневропатията (5). Миелитът може да е с характерни МРТ белези подобни на СДАВФ – дилатирани венозни съдове (5). Както при СДАВФ, така и при хипертрофията на простата са характерни инконтиненция и нарушение при микция (5).

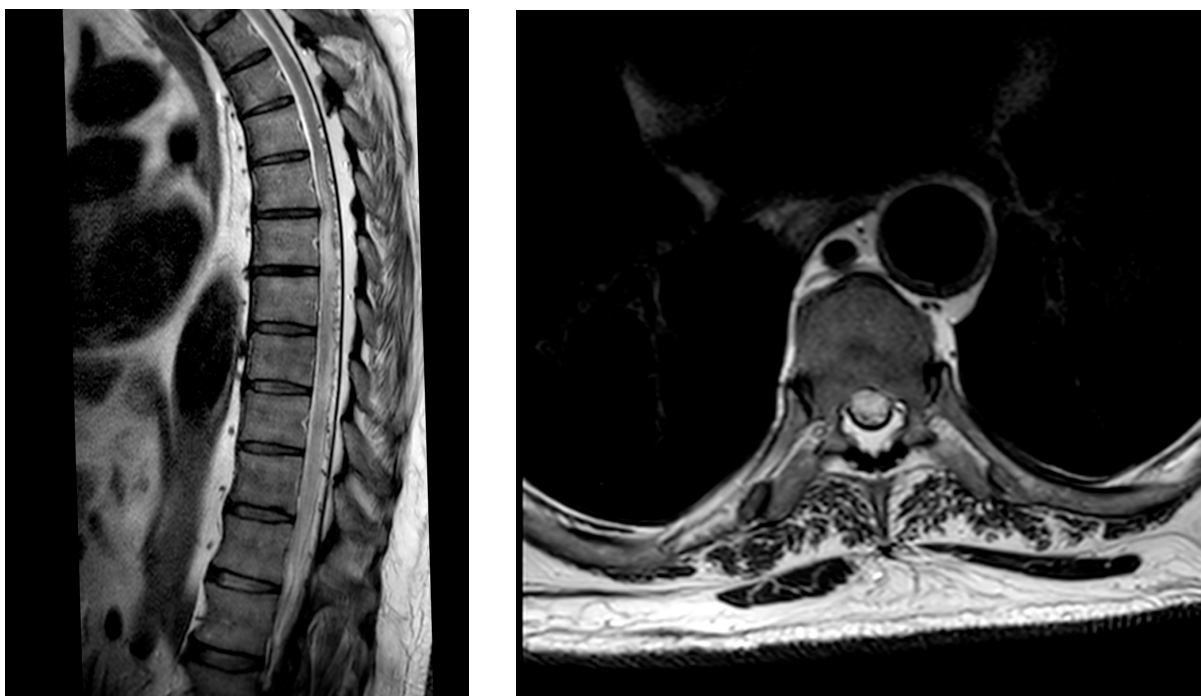
Вследствие на закъснение при поставяне на диагнозата много пациенти имат тежки сетивни, двигателни, сексуални и тазоворезервоарни смущения. В 10-30% от случаите пациентите са в инвалидна количка по време на поставянето на диагнозата (2-4, 47). При 81% от болните със СДАВФ първоначалната диагноза е била грешна и при 61% е било проведено грешно лечение, като 19% от пациентите са преминали през инвазивно лечение (4, 5). Основната група болести, включени в диференциалната диагноза на СДАВФ и най-честата причина за грешно диагностициране и третиране, са: дегенеративната спинална патология – в 50% от случаите на СДАВФ, миелит – в 22% от случаите, простатна патология – 5%, и интрамедуларни тумори – при 4.5% (4). Прави впечатление, че в последните години все повече автори съобщават за по-ранно диагностициране на пациенти със СДАВФ, дори все повече нараства броят на пациентите, диагностицирани в асимптомна фаза. Това се дължина на увеличеното използване на високотехнологични диагностични средства – МРТ и МРТ ангиография, и на по-ясната представа за заболяването благодарение на по-подробното изучаване на клиничната и образната изява на този тип патология (5).

Златен стандарт за диагностициране на пациент със СДАВФ е селективната спинална ангиография. Безспорно първи метод на диагностика си остава магнитно-резонансната томография. За диагностика може да се използва и миелография или КАТ миелография, но това е рядко, когато няма възможност за извършване на МРТ (5).

2.5.1. МРТ характеристики при СДАВФ

МРТ промени при СДАВФ биха се определили като триада – централна хипертензия в миелона в T2 секвенция, flow void феномен перимедуларно в T2 секвенция, покачване на контраста на миелона постконтрастно в T1 секвенция (4, 19, 58, 77, 122).

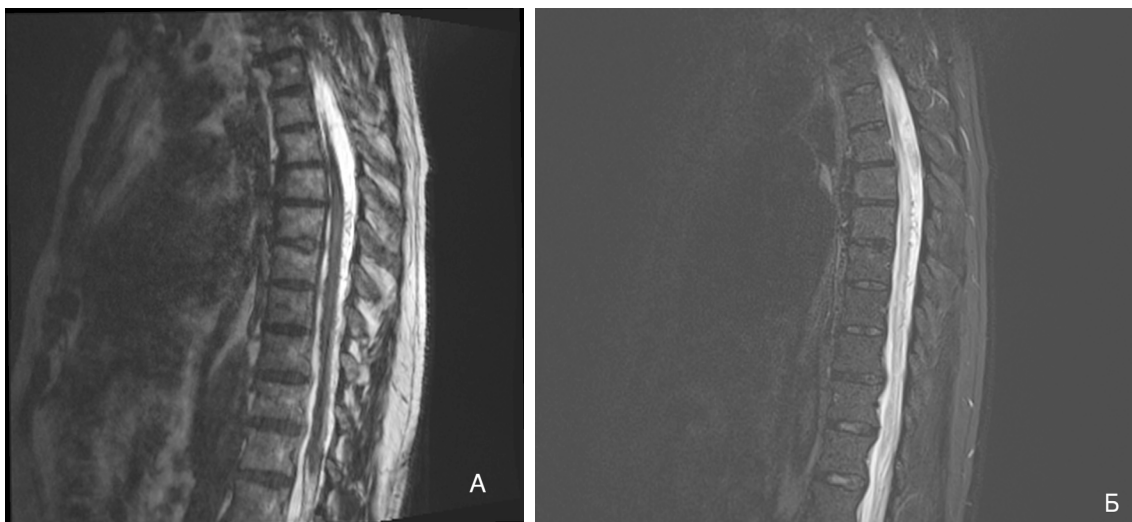
Централната хипертензия на миелона в T2 секвенция е основно свързана с мозъчния оток, който се установява при 90% от случаите (фиг. 4). (2, 4, 36).



Фиг. 4. T2 секвенция на МРТ в сагитален и аксиален план с ясна визуализация на едема на миелона вследствие на венозната конгестия

Отокът на гръбначния мозък може да бъде фокален или да се разпространява на голямо протежение, като в малко случаи може да обхване целия миелон. Donghai и съавт. описват при проучване на 272 случая наличието на хиперинтензни промени по целия миелон от форамен магнум до конус медуларис в 2.5%, а обхващане на само едно ниво – при 14.4% от случаите, като съобщават за локализация на фистулата в зоната на миелопатни промени в МРТ при 41.5% (4).

В T2 секвенция може да се установи наличието на увеличени пиални пространства, т.нар. *flow void феномен*, който е предимно дорзално в субрахноидното пространство, дължащо се най-вече на увеличените венозни съдове(78). Те се наблюдават на МРТ в 80% от случаите на СДАВФ (2, 36). Увеличените венозни съдове се визуализират по-добре на heavy T2 секвенция, която включва CISS или FIESTA (фиг. 5).



Фиг. 5. Две секвенции, позволяващи добра визуализация на патологично дилатирани перимедуларни съдове А – CISS, Б – STIR

Характерното за тези съдове е техният серпентинен ход. Понякога flow void феноменът е видим само на контрастната серия в T1 секвенция поради много бавния ток във фистулата (3).

Покачването на контраста в миелона в T1 секвенция на постконтрастните образи, се предполага, че се дължи основно на венозната конгестия и нарушената кръвно-мозъчна бариера (71, 79) (фиг. 6).



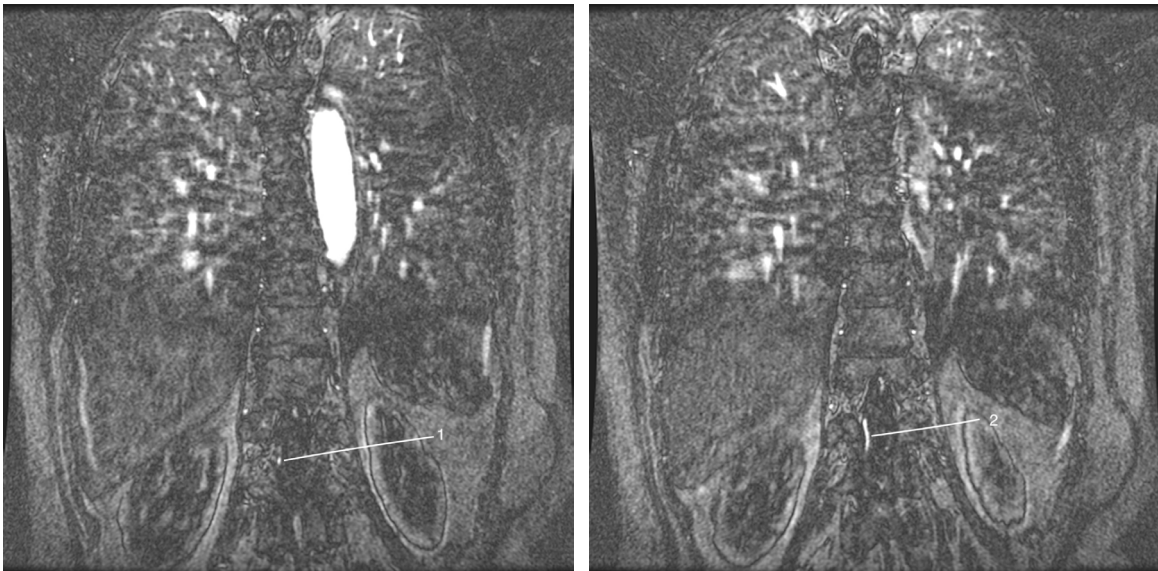
Фиг. 6. Изобразяване на случай с СДАВФ I тип, с данни за миелопатия, изобразяваща се в T1 (А) и T2 (Б) секвенция и (В) – постконтрастно усилване на миелона вследствие на венозната конгестия и нарушената кръвно-мозъчна бариера

Често тази промяна в образа се наблюдава на по-късен етап от заболяването и е белег за нарушение на гръбначния мозък. Смята се за лош прогностичен белег, защото се очаква развитие на атрофия на гръбначния мозък в още по-късен етап на заболяването (3, 5, 8, 54).

Наличието на едем на миелона с абнормни интратекални съдове говори за СДАВФ в 97% от случаите (8), като при наличие на суспектни абнормни съдове CISS и FIESTA в heavy T2 секвенция прави МРТ още по-чувствителен метод на диагностика (3). В 10% от случаите мозъчният едем може да не се установява при извършването на МРТ, а при около 20% – липсата на дилатирани венозни съдове (2, 36). В ранните фази на заболяването, преди да настъпи нарушение на кръвномозъчната бариера, не се наблюдава покачване на контраст на миелона при постконтрастните серии в T1 секвенция (2, 3). Вероятността за развитие на мозъчен едем, като следствие от венозната конгестия, е най-голяма в долния торакален и в горен лумбален отдел поради анатомично по-малкия брой венозни отвеждащи съдове в тази локализация, затова миелопатията в конус медуларис е най-честата (3-5). Противоположно на това мнение е анализът на Donghai и съавт., които описват едем в конус медуларис само в 26% от случаите (4). В 6% от случаите въпреки характерните клинични изяви на МРТ може да не се установи липсата на промени (2, 7, 8). В тези случаи диагностиката се осъществява при последваща ангиография или интраоперативно, но тези вероятности отпаднаха с напредването на технологията на МРТ, особено след поява на CISS и FIESTA секвенции (3, 5).

Все повече се наблюдава диагностициране на инцидентно установени СДАВФ, докато пациентът е напълно асимптомен (55). Може да се установи наличие на изразени дилатирани перимедуларни венозни съдове, без да има промени в паренхимата на миелона (55). Jellema и съавт. описват случай на СДАВФ, установена постмортем, при която няма данни за миелопатия. Хиперинтензният сигнал понякога е труден за интерпретация, когато не се установяват увеличени абнормни съдове, чийто образ повече наподобява на гръбначна инфекция или миелит (2-4, 9).

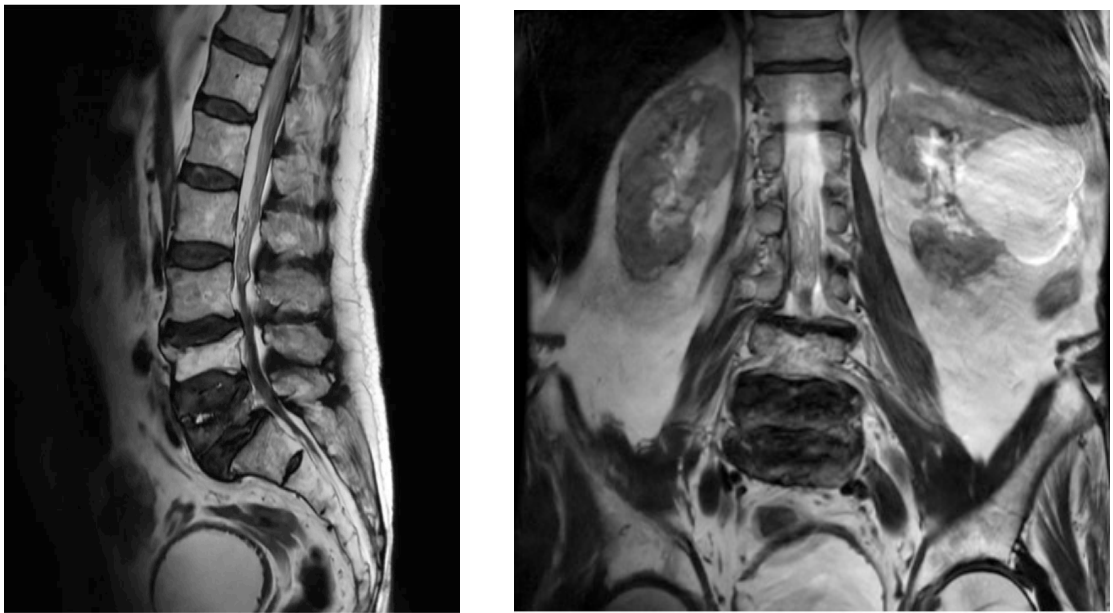
МРТ рядко може да установи точно наличието на лезията, което основно се дължи на липсата на точна корелация между локализацията на фистулата, промените в миелона в T2 секвенция и перимедуларните дилатирани вени (2, 3). При магнитнорезонансната ангиография (МРА) с контрастно усилване, може да се визуализира радикуларната вена и по този начин да се проследи локализацията на СДАВФ (фиг. 7) (2, 3, 36, 56, 57).



Фиг. 7. МРТ ангиография, визуализираща мястото на излизане на фистулата (1) и дренажната вена на фистулата (2) (отбелязани със стрелки)

Чрез магнитнорезонансна ангиография (МРА) се увеличава чувствителността на МРТ изследването и има възможност за диференциране на СДАВФ от перимедуларна АВФ, чието хранене се осъществява от други съдове. МРА спомага и на интервенционалните рентгенолози, къде да насочат вниманието си при извършване на конвенционалната субтракционна ангиография. По този начин се намалява броят нива на изследване, което спомага както за по-малка облъчваща доза, така и за по-малко използвана контрастна материя (56-59). В някои проучвания се изказва мнение за 100% чувствителност на МРА, докато според други този процент спада до 80-90, като се отчита и наличието на фалшивоположителни случаи, т.е. изследването има ограничена специфичност (36, 56, 60, 61). МРТ и МРА са подходящи за постоперативно проследяване за оценка на резидуална или напълно облитерирана СДАВФ (10, 58).

Патологии, които имат подобни МРТ характеристики като тези на СДАВФ, са тежката спинална стеноза и спиналната екстрадурална артериовенозна фистула. При тежката спинална стеноза може да се визуализират уголемени и тортуозно нагънати съдове, които предимно са на протежение един-два прешлена, с наличие на характерните за спиналната стеноза – “задържани” нерви и съдове проксимално от стенозата, което се визуализира на миелография и на МРТ миелография (фиг. 8).



Фиг. 8. Типична изява на т.нар. “задържани нерви” при дегенеративна стеноза

Характерна е липсата на едем и flow void феномена по дорзалната повърхност на гръбначния мозък.

В диференциално диагностично отношение на СДАВФ, влиза значително по-рядко срещаната съдова малформация - спиналната екстрадурална артериовенозна фистула. При нея се осъществява вливане на дурални и епидурални артериални съдове в епидурални венозни плексуси. Характерна е вентралната локализация и наличието на предно разположени артериализирани венозни пространства.

Компютърно-томографската ангиография има подобен потенциал като МРА, затова при невъзможност за определяне на нивото на СДАВФ при рутинен МРТ, може да се използва КАТ ангиография, но подлага пациента на изследване с голяма доза радиация (3, 4).

Миелография или КАТ миелография се използва предимно при невъзможност за извършване на МРТ и МРА. КАТ миелографията има предимство в установяване на локализацията на СДАВФ, при наличие на изразена атеросклероза по спиналните съдове или при наличие на запушване на хранещия съд на фистулата, което при ангиографията няма да може да се установи.

2.5.2. Конвенционална спинална ангиография

Конвенционалната спинална ангиография продължава да се смята за златен стандарт за диагностика на СДАВФ(78). Недостатък на изследването е инвазивността на метода, както и извършването му само в големи центрове. Достъпът до такова високоспециализирано изследване е по-труден, не на последно място е наличието на

затруднение при генерализирана атеросклероза, което може да доведе до невъзможност за катетаризиране на сегментните артерии. Друг недостатък е нуждата при определени случаи на обща анестезия, както при некооперативни пациенти, така и с цел по-прецизно установяване на СДАВФ, особено при липсата на добра визуализация от предварително направена МРТ с МРА или КАТ ангиография.

Ако локализацията на фистулата не е ясна, то се извършва ангиография на всички сегментни артерии, като се започва от С5 ниво и в каудална посока се достига до сакралните нива и двете общи илиачни артерии. Повечето СДАВФ са локализирани в средния торакален сегмент – 70-80%, затова може да се започне директно от тези нива, ако не се установи на тези нива, се преминава към визуализация на съдовете на горния торакален сегмент заедно със двете артерии субклавии и техните клонове (4, 19, 85). Препоръчително е да се представят двустранно общата и външната каротидна артерия, както и вертебралните артерии. С цел да не се изпусне СДАВФ с много бавен ток се препоръчва използване на фрейм през 4 секунди и в последствие през 15 секунди (5). След като се локализира фистулата се извършва ангиография с по-висока скорост и в различни ъгли за постигане на по-добра визуализация на анатомията на фистулата (5). За постигането на добра ангиографска достоверност се смята, че след впръскването на контраст в сегментната артерия е да се види блъшинг на половината от прешленното тяло (5). Наличието на блъшинга означава, че контрастната материя е достигнала до менингеалните клончета, които участват при наличието на СДАВФ (фиг. 9).



Фиг. 9. А – установяване на фистулата (1), Б – наличието на блъшинг към вертебралното тяло (2)

Основният отличителен белег при ангиографията на СДАВФ е наличието на ранно пълнене на радикуларната вена при т.нар. артериална фаза и последващото контрастиране на серпетинно дилатираните вени, коронарния плексус в асцендираща и/или десцендираща посока (фиг. 8) (5, 50). Предната спинална артерия може да не се визуализира въобще или да има слаб кръвен ток, поради стаза, дължаща се на отока на гръбначния мозък и венозната конгестия (5, 50, 72). Фистулата може да се кръвоснабдява от сегментната артерия на нивото, но може да е от контралатералната или от артерия на съседно по-долно или по-горно ниво.

DSA е инвазивно изследване, което се извършва от интервенционални рентгенолози с опит в тази манипулация. Не е напълно единодушно мнението, дали трябва да се извърши след предварително извършен негативен МРТ (8, 86). Някои автори смятат, че извършването на конвенционална ангиография трябва да се осъществи при типични промени на МРТ или МРА (36, 62). Други автори са на друго мнение, като Donghai и съавт., които в тяхното голямо проучване диагностицират, че в 10% от случаите на СДАВФ, не се установяват никакви типични изменения на МРТ (4). Saraf-Levi и съавтори също отбелязват наличието на 10% от случаите със доказан СДАВФ на конвенционална ангиография, без да има характерни промени на рутинния МРТ и на МРА (33). Все повече се приема, че пациенти, като имат несигурни МРТ данни или имат пълната липса на такива, но с характерни клинични изменения, трябва да бъде извършена конвенционална ангиография (5). Още повече, че в някои проучвания заключават, че при липсата на диагностицирана СДАВФ след конвенционална ангиография се препоръчва повтаряне на изследването (33). Невъзможността за установяване на СДАВФ при DSA, може да се дължи на много бавния кръвен ток във фистулата или при изразени атеросклеротични промени по аортата, което може да води до оклузия на сегментната артерия, като в тези случаи се препоръчва експлоративна хирургия (4, 14, 19). В 3% от случаите се наблюдава влошаване на клиничния статус след извършена конвенционална ангиография, което налага лечение по спешност (4, 14, 58).

Чрез МРТ е трудно да се извърши диференциране на СДАВФ от перимедуларната фистула, което може да се постигне чрез 3D-MRA с контрастна материя или КАТ ангиография (3, 10, 59). При извършването на конвенционалната ангиография, характерно е дрениране в интрадуралните вени при СДАВФ и при перимедуларната фистула, но за разлика от СДАВФ, ПМФ се кръвоснабдява от пиални артериални клончета субпиално в мястото на фистулата, като кръвния ток нараства в пиалните съдове, следствие на самата фистула, което е нехарактерно за СДАВФ. При ПМФ се

установява увеличение на пиаалния венозен кръвен ток, без да се установява нарушение или оклузия на радикуларните вени.

2.6. Лечение на СДАВФ и прогностични фактори

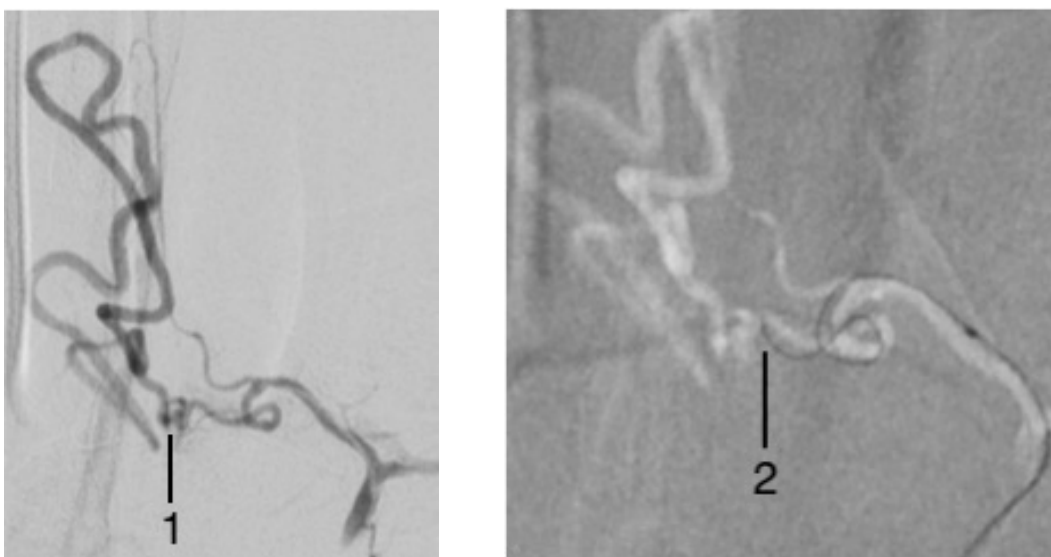
Спонтанна оклузия на СДАВФ е много рядка (5, 19, 85, 87). Лечението основно е насочено към спирането на прогресията на симптомите и при възможност постигане на тяхната обратимост (35, 59, 63). Две са основните опции – *ендоваскуларна емболизация* и *отворена хирургия*, като може да се осъществи и комбинация от двете (2, 3, 10, 35, 44, 53). И двата основни терапевтични принципа са свързани с прекъсване на дрениращата радикуларна вена в мястото на фистулата и в мястото на дуралното захващане, което елиминира възможността за конгестия на интрадуралната венозна система и по този начин се намалява отокът в гръбначния мозък (2, 3, 35, 42, 44, 54). Все още липсва яснота относно лечението на асимптомните пациенти – дали трябва се извършва, но трябва да се има предвид, че дори и две години след поставяне на диагнозата могат да се появят симптоми (89).

2.6.1. Ендоваскуларно лечение

Ендоваскуларната емболизация се осъществява чрез течен емболичен материал (N-butyl-2-cyanoacrylate: NBCA или Опух), като се инжектира до пълното емболизиране на венозната част на фистулата. Предоперативно диагностичната ангиография е важна, като се визуализират всички сегментни артерии на нивото на фистулата, както и едно ниво над и под фистулата двустранно, за да може да се установи пълната съдова анатомия около лезията, което определя и възможността за катетаризиране на най-добрия хранещ съд и за последващата емболизация на фистулата. Основната цел е да се емболизира тотално проксималната част на радикуларната вена, за да се намали шансът за реканализация (3, 10, 35, 51, 55, 64). Приема се фактът, че партикулите са инсуфициентни, защото те успяват да запушат само хранещите съдове, а не дрениращата вена – мястото на фистулата. Ако фистулата не е напълно емболизирана, всяко клинично подобрене ще е временно и вероятно ще настъпи реканализация вследствие на хранене от близки дурални съдове.

Когато се използва лепило, микрокатетърът трябва да се постави клиновидно забит в близост до лезията, като микрокатетърът трябва да бъде със същата големина колкото е и хранещата артерия, като така посоката на инжектиране на лепилото зависи само от приложеното налягане в катетъра (5, 78). По този начин успешно се постига добър контрол и нисък риск от рефлукс на инжектирания материал (91). Нужната концентрация на лепило се определя от: големината на кръвния ток във фистулата, локализацията на

микрокатетъра спрямо фистулата, успешното поставяне на катетъра в клиновидна позиция, локализацията и конфигурацията на радикуларната вена, свързана с коронарния плексус (фиг. 10) (5). Лепилото не трябва да достига коронарните вени (5, 92).



Фиг. 10. 1 – конвенционална ангиография изобразяваща фистулата; 2 – мястото на достигане на катетъра преди фистулната точка, за да се постигне най-точно ендоваскуларно облитериране на фистулата

Когато течния емболизат достигне венозната част на фистулата и премине първите няколко сантиметра, фистулата може да се приеме за излекувана(5,93). Ако това не се получи, пациентът следва да се обсъди за хирургично лечение. Две са основните причини за грешка при ендоваскуларната терапия – неправилното типично клиновидно поставяне на катетъра и по-далечно поставяне на микрокатетъра от лезията, което основно се дължи на затруднение при навигирането.

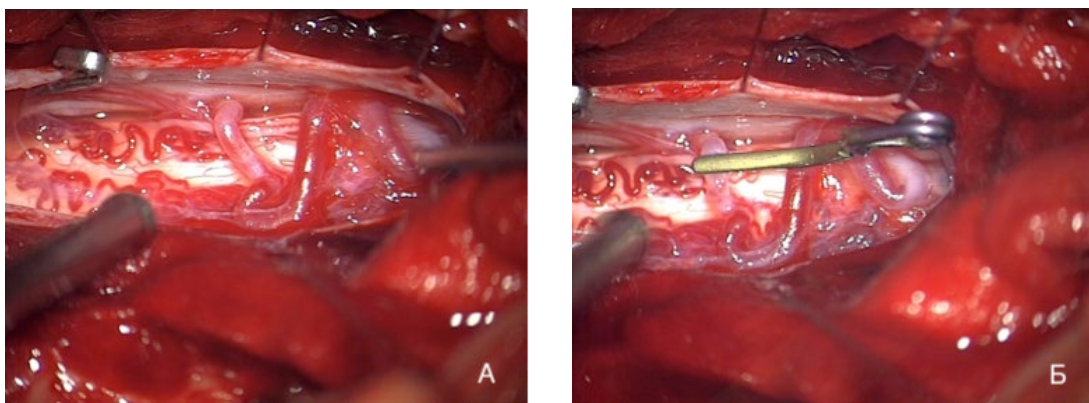
Опух е течен емболизат, който се въвежда в медицинската практика преди около 20 години за лечение на мозъчни артериовенозни малформации и на дурални фистули (94). Доказана е много добрата му ефективност в лечението на мозъчни дурални фистули, което провокира и опити за лечение на спинални дурални артериовенозни фистули. Според различни проучвания лепилото е свързано с по-малък риск на реканализация (95). В голям метаанализ Goyal и съавт. обаче дават по-голямо предимство при използването на NBCA, поради по-честите компликации и рецидиви на СДАВФ след третирането им с Опух (96).

Ако радикулотомедуларният клон (вкл. и артерията на Adamkiewicz) произлиза от същия сегментен клон, както и самата фистула, хирургията е за предпочитане пред ендоваскуларната емболизация, с цел изключване на възможността за инцидентно емболизиране (2-4, 9, 10, 53). Смята се, че при поставянето на микрокатетъра в нужната позиция достатъчно далеч от близко разположената радикулотомедуларна артерия може

да се постигне достатъчно добро инжектиране на течно лепило, без да настъпва рефлукс. Отворената хирургия е показана при наличие на тортуозно нагънати хранещи съдове, които не могат да бъдат безопасно катетеризирани достатъчно близко до фистулата (5).

2.6.2. Хирургично лечение

Хирургичната оклузия на СДАВФ първи тип е с малък риск за усложнения процедура (96, 97). Осъществява се посредством ламинектомия или хемиламинектомия с последваща дуротомия, след която се идентифицира радикуларната вена, която има типичен артериализиран вид (98). Като я следваме, се достига до мястото на т.нар. **фистулна точка** (1, 2, 9, 64, 65). След това се извършва прекъсване на проксималната част на вената, като важен белег за правилно настъпилата оклузия е промяната на цвета на интрадуралната вена – от артериализиран червен цвят към син венозен цвят (фиг.11).



Фиг. 11. А – визуализация на СДАВФ, с наличието на артериализирани перимедуларни вени;
Б – след облитериране на СДАВФ с временен клип постепенно настъпва промяна в цвета на перимедуларните вени, като потъмняват или избледняват

Някои хирурзи прекъсват хранещия съд екстрадурално, при което има риск за прекъсване на радикулотомедуларната артерия, ако преминава в близост, което може да доведе до спинален инсулт (41, 65). Локализация на СДАВФ, която е трудна за хирургичен достъп, е сакралният отдел (5).

Няма директно проспективно проучване, сравняващо отворената хирургия и ендоваскуларната емболизация. Steinmetz и съавт. (2004) представят метаанализ, в които упоменават, че при отворената хирургия успехът на облитерацията е 98%, докато при ендоваскуларната емболизация е 46% (13). С напредването на технологията в интервенционалната хирургия, както и с нарастването на опита се покачва и процентът на успешни емболизации на СДАВФ до 70-80% (8-10, 66). Като морбидитета свързан с ендоваскуларните интервенции е много нисък при опитни специалисти (1-4, 8-10, 53). Трябва да се има предвид възможността в 15% от случаите сегментната артерия, кръвоснабдяваща СДАВФ, да кръвоснабдява и миелона, което може да доведе

постоперативна исхемия при прекъсването ѝ (100). Това, което може да се отчете като предимство на ендоваскуларната емболизация, са по-малкият болкови синдром и по-краткият болничен престой постоперативно (101).

Goyal и съавт. (2019 г.) представят голям метаанализ на 57 проучвания, обхващащи 2029 пациенти, 32 проучвания от които директно сравняват отворената хирургия с ендоваскуларното лечение на СДАВФ. Като хирургията е със значително по-малък процент на ранни постоперативни усложнения, късни реканализиции и с по-добър процент на неврологично подобрение (96). Това, което прави впечатление, е, че в рамките на близо 30 години развитието на ендоваскуларното третиране на СДАВФ е значително напреднало. Докато първоначалните резултати на Steinmetz и съавт. са с успех в лечението при 46% през 2004 г., то последващите резултати на Bakker и съавт. представят 72% успех, а при днешните вече говорим за 80% успешно третирани СДАВФ (96). Недостатък на отворената хирургия са компликациите, свързани с допълнителни усложнения – епидурален/екстрадурален хематом, инфекция на раната, псевдоменингоцеле, ликворея. Тези странични усложнения, които при ендоваскуларната хирургия са редки, при отворената хирургия са около 7%.

2.6.3 Клиничната изява като прогностичен фактор за резултата от лечението

Изследователите на тази съдова патология срещат големи трудности в намирането на корелация на различните симптоми при СДАВФ и прогностичната им стойност. Основна причина е липсата на големи серии поради ниската честота на заболяването.

Смята се, че клиничната характеристика има по-голяма прогностична стойност от радиологичната.

Важна зависимост представена в литературата е, че пациентите с по-тежка предоперативна клинична симптоматика са с по-лоша прогноза и ниска степен на възстановяване след лечение в сравнение с лицата, които са с лека или среднотежка предоперативна клинична симптоматика (39, 68, 69). Пациенти, които са с нарушение в походката, оценени по ALS като 2-3 степен, са с доказано по-висок процент на подобрение, спрямо тези, които са с по-висока степен по ALS (70, 71). В проучване на Ceschì и съавт. едва в 11% от случаите при пациенти с тежка предоперативна симптоматика постоперативно има видимо подобрение. Докато при 78% от случаите с лекостепенна симптоматика имат подобрение, а при тези със средна степен на клинична изява подобрението е при 29% (103). Все пак подобрение може да настъпи и при пациенти с долна параплегия и лечение не трябва да се отказва дори и при много тежка

симптоматика, защото може да настъпи подобрене от третирането на СДАВФ (43, 72, 106, 107).

Двигателният дефицит е с по-добри очаквания за подобрене спрямо микционните смущения и нарушения при дефекация (73, 74).

В едно от най-големите ретроспективни проучвания, публикувани в литературата, Muralidharan и съавт. разглеждат 153 пациенти със СДАВФ, третирани хирургично. Авторите установяват, че предоперативното клаудикацио, без наличието на сетивно ниво, определя по-добра прогноза (2). Наличието на предоперативно сетивно ниво е свързано с по-лоша прогноза, което се дължи на вероятната причина от необратима гръбначномозъчна исхемия (2).

Луо и съавт. отчитат, че пациенти, които са оценени по mALS 4-7, са с много по-добра прогноза, като подобрене се наблюдава при най-голям относителен дял от случаите, а без подобрене са само 9% от тях (15). При пациентите с mALS 8-11 прогнозата е по-лоша, като подобрене се отчита в 18% от случаите. Причината за тази значителна разлика може да се дължи на няколко основни причини: **1)** Някои пациенти с предоперативен mALS 8-11 имат необратими нарушения на двигателните и микционните функции, както и нарушена дефекация, вследствие на което е невъзможно да се очаква подобрене след операцията. **2)** Предоперативният неврологичен статус, може да се приеме за прогностичен белег за постоперативното възстановяване. Случаите с по-висок резултат предоперативно от mALS в различни проучвания корелира и с по-лоша прогноза (15), но независимо от степента на увреда няма пълна сигурност в това кой ще се подобри постоперативно (17). **3)** Поради венозна хипертензия и венозна конгестия преди операцията функционалният резултат от хирургията може да бъде компрометиран, тъй като има вероятност от дегенерация на миелона, особено при пациенти със значително забавяне преди операцията (15).

Прогностичната стойност за постоперативния ефект на други клинични изяви не може да се определи категорично. Някои автори са на мнение, че времето между появата на първите симптоми и поставянето на диагнозата няма с прогностична стойност за изхода от лечението (48, 68, 69, 73, 75).

Това може да се обясни с променливата прогресия на необратимите неврологични промени, които в редки случаи могат да настъпят и остро. Но Song и съавт. твърдят в свой материал, че пациенти, лекувани в първите 13 месеца, имат по-голям процент подобрене на микционните смущения (11). Тасconi и съавт. упоменават, че продължителната симптоматика дава по-неблагоприятен резултат при направено дългогодишно проследяване на пациенти със СДАВФ (105).

Рядко може да се срещне в литературата възрастта като определящ прогностичен фактор, Nagata и сътр. определят напредналата възраст като негативен фактор (102), но в повечето проучвания се доказва, че възрастта не е определящ фактор за изхода от терапията (68, 73, 75, 77).

Cenzato и съавт. в проучване при 37 пациенти констатира, че продължителността на симптоматиката има връзка спрямо степента на увреда в неврологичния статус предоперативно (73). При пациенти, които са с продължителност на оплакванията повече от една година, честота на тежък дефицит, оценен по Aminoff-Logue скалата (4-5), е 41%, за сравнение в групата с оплаквания под една година тя е 25%. Само един пациент, който е третиран в рамките на една година от началото на симптомите, е с постоперативен статус над 3 по Aminoff-Logue скалата. Пациентите, които имат поне една точка подобрене по тази скала, нямат значителна разлика, спрямо продължителността на симптоматиката, под една година – 50%, над една година – 58%. Като в проучването на Cenzato и съавт. 61% показват подобрене в двигателния дефицит, но нито един от пациентите с тежка симптоматика не е с постоперативно подобрене до степен на самостоятелна нормална походка. Не се наблюдава зависимост в продължителността, симптоматиката и постоперативното подобрене на сетивните симптоми.

При пациенти, при които оплакванията започват остро, се наблюдава подобрене в по-малък процент – 70%, в сравнение с пациентите с постепенно развитие на симптоматиката.

2.6.4. Промените в образната диагностика при СДАВФ като прогностичен фактор за резултата от лечението

Радиологичните промени при СДАВФ са проучвани като вероятен прогностичен фактор. Според различни изследвания T2 хиперинтензните промени не са значителен прогностичен фактор (49, 63, 68).

Лош прогностичен белег е наличието на атрофия на миелона (75, 78).

В проучване, осъществено от Luo и съавт. при 103 случая на СДАВФ и проследяване от 1 година след интервенция, се установява по-голям процент на подобрене при пациенти, при които flow void промените са под 5 нива, спрямо лицата, при които са над 5 нива – 57% спрямо 13% (15). Netts и съавт. също публикуват такава зависимост, но те го доказват при flow void над 10 спинални нива (60).

Има разногласия в това дали промените в МРТ и конвенционалната ангиография имат прогностична стойност. Yen и съавт. докладват в свое проучване, че дължината на промените, установени на МРТ и на конвенционалната ангиография, са зависими от

предоперативния неврологичен дефицит, като заключават, че венозна конгестия над 7 нива е свързана с по-голяма стойност на mALS предоперативно (109). Други автори споделят, че не намират корелация на MPT промените и клиничната изява (49, 63). Луо и съавт. съобщават за наличието на корелация между MPT промените по миелона вследствие на венозната конгестия с пред- и постоперативния неврологичен статус.

Endo и съавт. представят случаи, в които микционните смущения се подобряват повече при пациенти с локализация на фистулата в лумбосакрален отдел, отколкото при пациенти с торакална локализация (111).

В проучване на Shinozumi и съавт. хиперестезия или дизестезия при групата пациенти с торакални и тораколумбални СДАВФ се среща при 18 от 20 пациенти, като подобрене се наблюдава в 50% от случаите (110). Изтръпване е налице при 17 пациенти, като подобрието при този симптом е в 35%. Забележителното е, че се отчита влошаване в 29%. Болковата симптоматика се подобрява при само един от седем пациенти. При сравнение на изследваните спрямо времетраенето на симптоматиката се отчита корелация при подобрието в двигателната симптоматика, но не и при сетивните нарушения. Лош прогностичен фактор за болковата симптоматика е наличието на атрофия на гръбначния мозък на постоперативния MPT, като Shinozumi и съавт. отчитат влошаване с 1.4 т. спрямо скалата на Denis в първите 6 месеца и 2.9 т. в края на проследявания период (110). Резултатите, които представят няколко автори, показват, че подобрието в сетивната симптоматика е около 40% (39, 48)

2.6.5. Локализацията като прогностичен белег

Cenzato и съавт. намират закономерност в локализацията и постоперативното подобрене, като само при 66% от случаите на фистула, локализирана над T₉, има подобрене в поне един от предоперативните симптоми (73). Докато под T₉ подобрене в поне един от симптомите се наблюдава при 90% от случаите, като процентът спада до 77% при обхващане на лумбалните коренчета. Фактът, че подобрието е най-високо в локализация T₉– T₁₂, е свързан с по-богато кръвоснабдяване в тази локализация на гръбначния мозък (73). При сравнение на локализацията в средния торакален и в лумбосакралния отдел подобрене по Aminoff-Logue скалата с поне една точка се наблюдава в не повече от 50% от случаите, докато при 83% от пациентите с фистула в долния лумбален сегмент има подобрене с поне една точка.

Наблюдава се и зависимост в сетивните симптоми, като постоперативно най-слабо подобрене за тях се установява при локализация на фистулата над T₉ ниво – едва в 33% от случаите.

2.7. Настоящи нерешени проблеми

В световен мащаб и у нас един от основните проблеми при пациентите със СДАВФ I тип е твърде дългото време от началото симптоматиката до поставянето на диагнозата. Сред основните причини е липсата на специфичност в симптоматиката, което води до поставянето и лечението на грешни диагнози. Един от дискутираните въпроси в литературата продължава да е *дали продължителността на симптоматиката е прогностичен белег*. В допълнение трябва да се спомене и *необходимостта от информираност на здравните специалисти, които се срещат в началото на лечебния процес с тези пациенти, като определящ фактор е навременното използване на образни изследвания с цел диагностика на патологията*.

Характерното за СДАВФ I тип е редкостта на този тип патология. Това определя и липсата на опит в разпознаването на пациенти с това заболяване. В допълнение, липсва и типична клинична изява, което често води до грешно поставяне на диагнозата и съответно забавяне при провеждането на правилното лечение. Характерните белези може да се установят на МРТ. За да може да се разпознава този тип патология, важен фактор е познаването ѝ и включването ѝ в диференциалнодиагностично отношение при типична изява на миелопатната симптоматика. Това определя и първия основен проблем за страната – *липсата до момента на задълбочен анализ и проследяване на пациентите със СДАВФ I тип в България, което основно се дължи на факта, че заболяването е рядко срещано и в допълнение на трудността в неговото диагностициране*.

В световната научна литература по проблема продължават да се наблюдават значими различия относно наличието на прогностични фактори при лечението на СДАВФ I тип. Сигурна предоперативна прогностична характеристика е клиничната изява, но за останалите възможни фактори няма единодушие. Това определя и необходимостта от сравнителен анализ при пациентите, за да се установи освен предоперативната клинична изява кое може да се приеме за релевантен прогностичен фактор. От публикациите на световните автори остават дискуссионни следните възможности за прогностични фактори:

- 1) възраст на пациентите;
- 2) продължителност на симптоматиката преди извършването на облитерацията на фистулата;
- 3) локализацията на фистулата;
- 4) дължината на хиперинтензитета на МРТ;
- 5) дължината на патологично дилатираните перимедуларни вени.

3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

3.1. Цел

Да се проучат и анализират възможните пред- и постоперативни фактори, които могат да имат прогностичен характер при лечението на пациенти със спинална артериовенозна фистула тип I.

3.2. Задачи

1. Да се определи дали възрастта на пациентите има определящ ефект върху предоперативната клинична оценка и върху постоперативната степен на подобрение.

2. Да се определи дали има зависимост между локализацията на СДАВФ I тип и резултата от лечението.

3. Да се оцени типичната клинична изява на пациентите със СДАВФ I тип, включени в дисертационния труд, и да се потърси прогностична стойност за отделните симптоми.

4. Да се определи времетраенето на симптоматиката до поставянето на диагнозата като прогностичен белег за резултата от лечението.

5. Да се разгледат различните начини на протичане на симптоматиката при пациентите със СДАВФ и да се оценят като възможен прогностичен белег.

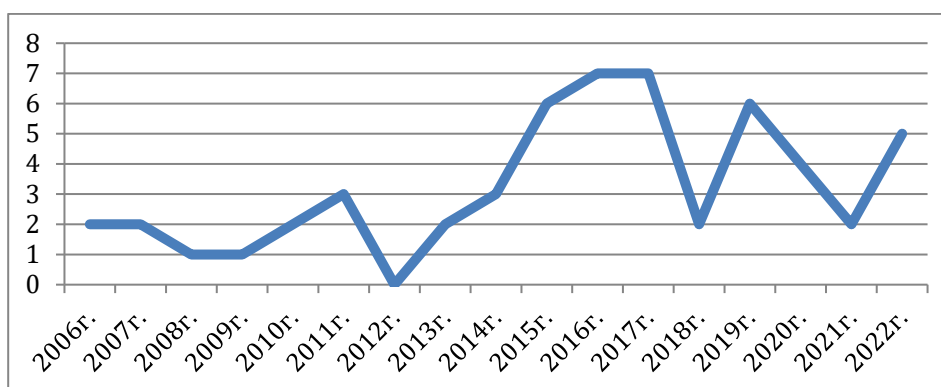
6. Да се определи дали има зависимост между типичните образни изменения при предоперативната магнитнорезонансна томография и конвенционална спинална ангиография на гръбначния мозък при СДАВФ I тип и ефекта от проведеното лечение.

4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

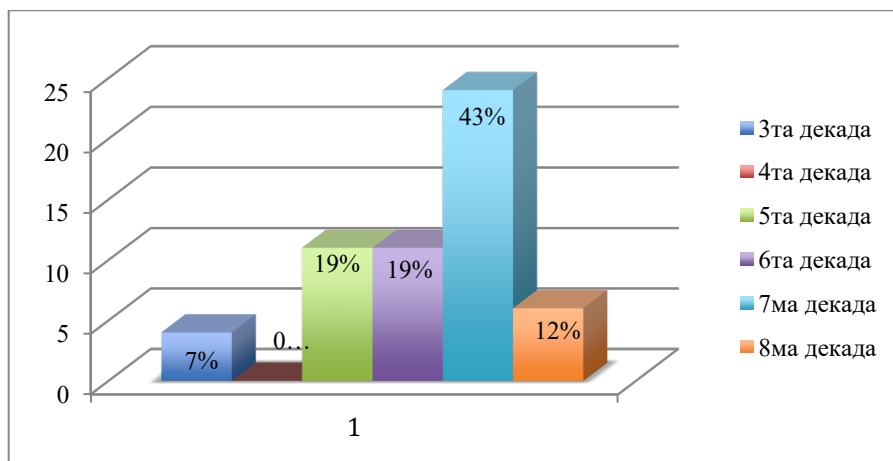
В настоящото ретроспективно кохортно проучване са включени 55 пациенти, оперирани по повод на спинална артериовенозна фистула тип I в *Клиниката по неврохирургия* в УМБАЛ “Св. Иван Рилски” – София, за периода от януари 2006 г. до декември 2022 г. Извършените отворени хирургични облитерации са 52, като при два от случаите е проведено преди това ендоваскуларно лечение с наличие на рецидив на фистулата. Ендоваскуларно третираните пациенти са 6, като четирима от тях са третирани с партикули, а останалите двама – чрез течен неадхезивен емболизанти. При двама от пациентите, третирани с партикули, впоследствие е осъществена отворена хирургична интервенция. При третия случай е осъществена допълнителна ендоваскуларна интервенция отново с партикули. Двама от пациентите са с мултиплена локализация и са установени две фистули, като един от случаите е третиран ендоваскуларно посредством течен неадхезивен емболизанти и хирургично, а другият – посредством две хирургични интервенции. Авторът на настоящия дисертационен труд е взел активно участие в 32 от извършените оперативни интервенции. Изключващи критерии са наличието на друг вид увреда на гръбначния мозък и съдова патология на миелона, различна от СДАВФ тип I.

Разпределени по пол, всички случаи са: 43 мъже(78%) и 12 жени (22%). Средната възраст на пациентите е 56.5 г, като най-младият пациент е на възраст 24 г., а най-възрастният – 77 г. При мъжете, включени в проучването, средната възраст е 56.8 години, а при жените – 55.6 години. Разпределението на участващите в изследването лица по декади показва, че най-много са в седма декада – 24 случая (44%), следвани от тези в шеста декада – 11 случая (20%), пета декада – 10 случая (18%), осма декада – 6 (11%), трета декада 4 случая (7%) (граф. 2).

Подобряването и развитието на образната диагностика води до прогресивно нарастване на честотата на оперативните интервенции в обхванатия период от 16 години, разгледан в дисертационния труд. От 2006 г. до 2014 г. броят на пациентите е 16, докато от 2015 г. до 2022 г. пациентите са 39 (граф. 1).



Графика 1. Тенденцията на оперативната честота на СДАВФ I тип от 2006 г. до 2022 г. (вкл.)



Графика 2. Разпределение на пациентите по декади

4.1. Клинична оценка

За клинична оценка на всички пациенти относно походката и нарушенията на тазовите резервоари се използва скалата на Aminoff-Logue. Всички пациенти бяха оценени пред- и постоперативно по тази общоприета скала за спинални артериовенозни малформации.

4.1.1. Походка

- 1 т. – Слабост в долните крайници, нарушена позиция или походка, но без нарушение в двигателната активност;
- 2 т. – Нарушена двигателна активност;
- 3 т. – Нужда от използване на бастун;
- 4 т. – Нужда от използване на два бастуна, патерици или проходилка;
- 5 т. – Невъзможност да се изправи, ограничен на легло и инвалидна количка.

4.1.2. Микция

- 1 т. – Императивни позиви с повишена честота и непълност при изхождане;
- 2 т. – Непостоянна инконтиненция или ретенция;
- 3 т. – Пълна инконтиненция или постоянна ретенция.

4.1.3. Дефекация

- 1 т. – Лекостепенна констипация, добре повлияваща се от медикаменти
- 2 т. – Непостоянна инконтиненция или пълна ретенция
- 3 т. – Постоянна инконтиненция.

Общоприетата скала за съдова спинална патология на Aminoff-Logue дава възможност за подробно оценяване на характерните нарушения в двигателната функция и тазовите резервоари. Пациентите бяха разпределение по степен на увреда спрямо скалата на Aminoff-Logue в три групи – **първа група** с лека форма на увреда от 1 до 4 т.; **втора група** със средна форма на увреда от 5 до 8 т. и **трета група** с тежка клинична изява от 9 до 11 т.

За оценка на сетивния дефицит се използва скалата на Denis.

4.1.4. Болка

- 0 т. – Без болка;
- 1 т. – Интермитентна болка без нужда от обезболяващи;
- 2 т. – Средна степен на болка, която налага непостоянен прием на обезболяващи, без нужда от прекъсване на работа или промяна на ежедневните дейности;
- 3 т. – Средна до тежка степен на болка налагаща често използване на обезболяващи, често отсъствие от работа или промяна на ежедневните дейности;
- 4 т. – Постоянна или силна инвалидизираща болка, налагаща хроничен прием на медикаменти.

4.1.5. Изтръпване

- 1 т. – Без изтръпване;
- 2 т. – Непостоянно лекостепенно изтръпване;
- 3 т. – Средна степен на изтръпване, което не води до прекъсване на работа или промяна на ежедневните дейности;
- 4 т. – Тежка степен на изтръпване, което налага чести отсъствия от работа или промяна на ежедневните дейности.

4.2. Образни диагностични методи

Предоперативно при всички пациенти е проведена МРТ, но обработените предоперативни МРТ са 47 от 55 включени в настоящото проучване пациенти. Основните причини са невъзможността за добра интерпретация на направените образни изследвания, които не са на дигитален носител или са на нарушен такъв. Предоперативни образни изследвания са осъществени в Клиниката по образна диагностика на УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ в 32 от случаите. Постоперативно МРТ е осъществена при 42-ма от всички пациенти, включени в изследването, представено в настоящия дисертационен труд. След 2012 г. при пациентите със съмнение за СДАВФ в УМБАЛ “Св. Иван Рилски” – София, се извършва МРТ спинална ангиография, която дава предварителна информация за евентуалната локализация на фистулата. Въпреки напредналите диагностични възможности на магнитния резонанс конвенционалната ангиография остава “златен стандарт” за диагностиката на СДАВФ, предоставяйки много по-точна анатомична представа за фистулата.

4.2.1. МРТ и МРТ ангиография

Всички магнитнорезонансни изследвания, осъществени в УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ са на 1,5 Т и 3 Т General Electric, включваща общоприетите секвенции, със стандартни протоколи в T1, в T2, FIESTA (Fast Imaging Employing Steady-state Acquisition) и в T1, с контрастно усилване с гадолиниев контраст. МРТ дава най-добра представа за типичните образни изменения при СДАВФ – миелопатия, дилатирани и тортуозно нагънати дрениращи вени. МРТ ангиографията е метод, чрез който може да се установи

локализацията на спиналната фистула. При положение, че не се визуализира със сигурност, то може да насочи и по този начин да се намали интрапроцедурната радиация по време на конвенционалната ангиография.

4.2.2. Конвенционална ангиография

Въпреки развитието на МРТ и КАТ в образната невродиагностика конвенционалната ангиография остава “златен стандарт” при диагностиката на СДАВФ. Тя има с най-голяма точност по отношение на локализацията на фистулата и анатомичните ѝ характеристики. Осигурява добра визуализация на дренажната вена на СДАВФ и на дилатираните перимедуларни вени.

Катетърната ангиография се осъществява едновременно, като включва селективна катетеризация на сегментните интеркостални артерии и при необходимост и на вертебрални и илиачни артерии двустранно. Всички процедури за периода от 2011 г. до August 2020 г. са провеждани на двупланова ангиографска уредба General Electric, снабдена с широкоформатни плоски детектори в две равнини. От септември 2020 г. до Dec. 2022 г. всички процедури са осъществявани на двупланова специализирана невроангиографска уредба Philips Azurion IQ, снабдена с широкоформатни плоски детектори в две равнини. Предоперативно конвенционална спинална ангиография е проведена в 44 случая от специалисти по инвазивна образна диагностика в УМБАЛ “Св. Иван Рилски” – София. При 33 от тези случаи е извършена постоперативна контролна конвенционална спинална ангиография.

4.3. Начини на лечение

Основната цел на лечението на СДАВФ е осъществяването на облитерация на артериорвенозната фистула, което да доведе до намаляване на венозната конгестия. Основните методи на облитерация са *хирургичен* и *ендоваскуларен*.

4.3.1. Хирургичен метод

Оперативната интервенция се осъществява под обща анестезия, при която след въвеждането в анестезията не се прилага миорелаксанти с цел осъществяването на невромониторинг. Пациентът може да бъде позициониран по корем или в странична позиция. Като при позицията по корем може да се осигури по-голямо хирургическо поле на видимост, което е особено нужно при недоказана точна локализация на фистулата, докато страничната позиция е за предпочитане при ясна локализация на фистулата. Следващият етап е да се определи достъпът, като може да се използва ламинектомия или хемиламинектомия. Отново в голяма степен определящо за големината на костната резекция е предоперативното доказване на локализацията на СДАВФ, като при доказано местоположение на фистулата може да бъде избран по-минималният достъп, т.е. хемиламинектомия, докато при неясна локализация за предпочитане е ламинектомия. След достигане до твърдата мозъчна обвивка се извършва линейна дуротомия, като

предварително се поставят епидурално в костните ръбове хемостатични материали поради очаквано епидурално кървене след намаляване на налягането от загубата на ликвор. На следващ етап се осъществява инцизия на арахноидеята, която задължително се провежда под микроскопско наблюдение и трябва да се извърши с по-голяма прецизност и внимание спрямо други патологии поради наличието на големи дилатирани перимедуларни венозни съдове, характерни за СДАВФ. За по-добра видимост арахноидеята се фиксира с няколко сутури към твърдата мозъчна обвивка или параспиналната мускулатура. След достигане до миелона или кауда еквина в повечето случаи се установява голяма перимедуларна патологична венозна мрежа от дилатирани вени. На първи етап чрез микрохирургични прийоми трябва да се установи локализацията на коренчето в съответния неврофорамен, където се предполага, че е СДАВФ, тъй като локализацията на фистулата е в дуралното ръкавче на нервното коренче. След локализиране на фистулата се извършва микродисекция на фистулата и на дренажната вена с цел осигуряване на хирургично пространство, което да позволи поставянето на временен клипс веднага след фистулата в проксималния край на дренажната вена. След поставянето на временния клипс се изчаква, през време на което артериализираната дренажна вена и перимедуларни венозни съдове променят цвета си, като придобиват избледняващ вид, което доказва, че към тях не се насочва повече артериализирана кръв. В този период се осъществява и невромониторинг, с който се следи МЕР и СЕР. При негативна промяна в невромониторинга временният клипс се премахва и се изчаква до възвръщане на нормалните стойности, след което може да се постави отново временен клипс с цел потвърждаване на негативната промяна в невромониторинга, което може да доведе до прекратяване на операцията и невъзможност за облитерация на фистулата. При липса на динамика в неврофизиологичното изследване може да се продължи с коагулация на съда и последващо премахване на временния клипс или чрез директно поставяне на постоянен миниклипс. Най-често в нашата практика е използван методът на коагулация и последващо прекъсване на фистулата – в 49 случая, и 7 пъти – облитерация чрез поставяне на постоянен клипс. Използването на облитерация с постоянен клипс се налага най-често при неподходяща анатомия на дрениращата вена, не позволяваща чрез микродисекция отпрепарирането ѝ и съответно осигуряване на достатъчно пространство за коагулация на проксималната ѝ част. След постигане на облитерация на фистулата следва дурорафия и послоен шев на оперативната рана.

4.3.2. Ендоваскуларен метод

Ендоваскуларното лечение може да се прилага както в условията на обща анестезия, така и без наличието на анестезиологична намеса. Независимо от това, ако няма сериозни противопоказания, се препоръчва въвеждането на пациента под обща ендотрахеална анестезия при извършването на ендоваскуларна интервенция за лечението на СДАВФ. Миелорелаксацията и дълбоката седация значително повишават терапевтичните и

диагностичните способности при провеждането на конвенционалната ангиографска техника.

Виталните показатели на пациента се мониторират активно, като таргетното систолното кръвно налягане по време на процедурата се контролира между 100-110 mm Hg.

Осъществява се десен феморален артериален достъп по Seldinger и въвеждането на стандартни 11-сантиметрови 6F интродюсери.

При пациенти със силно нагъната и/или елонгирана анатомия на тазовото артериално дърво или торако-абдоминалната аорта се използват дълги катетри – дезилета (Destination или Fubuki 60 и 90 cm) за по-добра устойчивост и стабилност, с които се улеснява до голяма степен дисталната и селективна катетеризация на таргетния артериален съд. Като алтернатива на феморалния достъп при пациенти с хронична артериална недостатъчност на долните крайници или при лица с долна спастична парапареза се препоръчва усвояването на дистален или проксимален артериален радиален достъп. След осигуряването на артериален достъп в хода на процедурата се провежда системна хепаринизация през лумена на интродюсера с зареждаща доза до 5000 единици нефракциониран хепарин. На следващ етап в лумена на интродюсерите се поставят въвеждащи катетри (5F и 6F), които посредством хидрофилни водачи (0,0035" и 0,0038") се доставят проксимално в лумена на торакалната аорта. Катетри – най-често използвани при спиналните процедури, като размери са 4F, 5F, 6F, а като вид – диагностичните катетри Cobra, Judkins right, Vertebral и Simmon. За въвеждащи катетри при извършването на терапевтичните процедури се използват предимно Envoy, Guider и Chaeraron.

По време на цялата процедура системата от въвеждащи катетри се промива под налягане с изотоничен разтвор 500 ml 0,9% NaCl, примесен с 15 mg нимодипин.

Ключът към постигане на ефективен резултат от лечението е да се установи в детайли конкретната ангиоархитектура на СДАВФ, целите на лечението са да бъдат разграничени ясно и точно предната и задната спинална артерия. Диагностичната катетърната ангиография е задължителна част от терапевтичната емболизационна процедура, като включва селективна катетеризация на сегментните интеркостални артерии и в някои случаи на общите каротидни, вертебрални, тироцервикални, костоцервикални и вътрешните илиачни артерии двустранно. Суперселективните ангиографии в лумена на интеркосталните артерии или едноименните сегменти на спиналното кръвообращение се осъществяват с внимателно и мануално въвеждане на контрастното средство. Като контрастни вещества са използвани висококонцентрирани нейонни йодни контрастни средства.

Предемболизационно се ангиографират селективно съседните две нива над и под васкуларната малформация, за да се определи дали съществува риск от нежелана емболизация на предния спинален артериален комплекс посредством налични артериално-артериални анастомози или други патологични фистулни комуникации.

След като таргетната васкуларната анатомия е обозначена, а целевият съд е идентифициран, сегментната интеркостална артерия, от която се изобразява радикулумедуларният аферентен съд, ангажиран в рамките на СДАВФ, може да се катетеризира селективно. Постигането на стабилност на водещия катетър е от съществено значение. Ако катетърът не е стабилен, лесно може да се загуби достъпът след селективната катетеризация, което от своя страна може да удължи времето на операцията или да доведе до ятрогенна травма или вазоспазъм с необходимост от прекратяване на процедурата по емболизация.

Следващият етап от процедурата е осъществяването на суперселективната и възможно най-дистална катетеризация до нивото на фистулния дефект. Това се извършва под постоянен радиологичен контрол и наличието на "Roadmap" изобразяване. Използваните за целта ендоваскуларни инструменти са микрокатетрите с размери от 1,6F до 2,1F (Headway 17, Echelon 10, Excelsior SL 10, Headway Duo и Apollo detachable tip – 1,5 cm; 3 cm; 5 cm), доставяни с различни микроводачи с големина от 0,008 до 0,014" (Asahi Chikai, Syncro, Portal).

Ако съществуват технически затруднения в селективната навигация и катетеризация, операторите трябва да имат нисък праг за смяна на оборудването или подхода.

След осъществяването на селективната навигация се провежда селективен радиологичен контрол и подготовка за въвеждането на емболизационния агент в лумена на емболизационния микрокатетър. Най-често използваните емболизационни агенти са течните неадхезивни емболизанти, като етилен винил алкохол кополимер (EVOH), разтворени в основа от диметилсулфоксид (DMSO). Микродисперсираните частици от тантал в този вид емболизанти позволяват радиологичен флуороскопски контрол над техниката. След иницирането на емболизацията целта е емболизационното вещество да достигне фистулния дефект, дрениращите вени или да навлезе проксимално в други артериални компоненти, ангажирани във фистулата. Това гарантира по-добър ангиографски резултат, като едновременно се редуцира и рискът от реканализация. Важно е да се отбележи, че изолираното затваряне на венозния дренаж на фистулата без облитерация на аферентните артериални съдове и проксималните еферентни венозни компоненти може да доведе до повишен риск от постпроцедурно кървене поради хипертонична хемодинамична преустройство на СДАВФ кръвообращението. От друга страна, емболизацията на радикулумедуларната артерия проксимално от фистулната връзка е неефективна, тъй като други артериални анастомози неизбежно ще бъдат реангажирани в кръвоснабдяването на СДАВФ. При постигане на желания емболизационен резултат следва ангиографска верификация на ефекта от лечението и внимателна ретракция на въведените катетри и микрокатетри от спиналното кръвообращение на пациента. Осъществява се компресионна превръзка за 6 часа в областта на съдовия достъп след ефективна мануална хемостаза. Привеждането на пациента в специализирано звено за неврореанимационни грижи се извършва с цел контрол и

мониторинг на ранни постпроцедурни усложнения и оценка на клиничния ефект от емболизацията.

Препоръчва се постпроцедурната антикоагулация да се продължи в определени случаи, като например при СДАВФ с варикоектатични ангиографски изменения по хода на венозната компонента или интрадурални вентрални артериовенозни фистули, тъй като емболизацията на тези фистули може да доведе до пропагираща спинална венозна тромбоза с миелопатия или исхемия. В рамките на 24-48 часа се провежда антикоагулационната терапия с профилактични дози на фракциониран хепарин.

4.4. Проследяване на пациентите

Пациентите в настоящото проучване са проследени постоперативно последователно след 1,5 мес., 3 мес., 6 мес., 1 година, 2 години и според последните възможни данни. Целта при тези периодични постоперативни контролни консултации е проследяване освен клинично, така и чрез образни методи – МРТ, МРТ – ангиография и конвенционална селективна спинална ангиография. Проследяването е извършено чрез клинични прегледи на територията на УМБАЛ “Св. Иван Рилски” – София, и посредством интервюта по телефона чрез използване на въпросници за оценка на моментното клинично състояние (Приложение № 1). Минималният период на проследяване на случаите, включени в дисертационния труд, е една година. Въпросникът за оценка на моментното клинично състояние е съобразен с двете основни клинични скали, използвани в дисертационния труд – на Aminoff-Logue и на Denis. Той е съставен от 20 въпроса, свързани с двигателните, сетивните и тазоворезерваорните нарушения, така че след попълването му лесно да бъдат оценени пациентите спрямо основните скали. Оперираните пациенти в периода след 2015 г. са проследени активно от дисертанта, като през този период в 82% от случаите той е бил основен лекуващ лекар, а в 8% от случаите е бил само асистент по време на оперативната интервенция. Пациентите, които са оперирани преди 2015 г., са 17 случая. От тях през периода на проследяване на пациентите във връзка с изследването, представено в дисертационния труд, 8 са оценени от дисертанта посредством лична консултация и нови образни изследвания. Шест от пациентите не са имали възможност за посещение в болницата предимно поради затруднения с придвижването и местоживеенето им. При тях е извършено телефонно анкетиране посредством въпросника за оценка на моментното клинично състояние (Приложение № 1). Трима от пациентите, включени в изследването, са починали. Затова чрез въпросника за клинично проследяване са анкетираните техните близки. Причината за леталния изход при двама от пациентите е свързана с инфекция (пневмония и COVID-19), а при един от случаите е белодробна тромбоемболия в следствие на дълбока венозна тромбоза.

4.5. Статистически методи

За ниво на значимост, при което се отхвърля нулевата хипотеза, бе прието $p < 0.05$. Използвани са следните статистически методи за установяване на предполагаеми закономерности, както и за оценяване на статистическата достоверност на получените резултати:

4.5.1. Дескриптивна статистика

1. Вариационен анализ (количествени променливи) – средна стойност, стандартно отклонение, минимум, максимум.
2. Честотен анализ (номинални и рангови променливи), абсолютни и относителни честоти.
3. Графичен анализ (секторни и колонни диаграми, хистограми).

4.5.2. Методи за проверка на хипотези

1. Корелационен анализ на Спийрман, или Spearman's correlation, за изследване на зависимости между рангови променливи или такива с различно от нормалното разпределение, при което зависимостта се отразява чрез коефициент на корелация, или Spearman's correlation coefficient (r), с положителен или отрицателен знак, отразяващ посоката на зависимостта.
2. Дисперсионен анализ (Analysis of variance – ANOVA). Използва се за сравняване на повече от две средни стойности.
3. Хи-квадрат тест или точен тест на Фишер при изследване на зависимости между две категорийни променливи.
4. Т-тест (Independent sample T-test) при сравняване на две независими групи (при нормално разпределение).
5. t-критерий при независими извадки. Използва се за сравняване на две средни на конкретен етап (само предоперативно или само постоперативно).
6. t-критерий при зависими извадки. Използва се за сравняване на две средни между двата етапа, т.е. сравняване на предоперативните и постоперативните средни.

5. РЕЗУЛТАТИ

Резултатите са съобразени с поставените задачи и търсенето на прогностични фактори и са разпределени в 6 части: възраст на пациентите, симптоми, времетраене на симптомите, начини на протичане на симптоматиката, локализация и образни характеристики на ДАВФ.

5.1. Разпределение и сравнение на пациентите по пол и възраст

Изследването, на което се базира настоящия дисертационен труд, обхваща период от 15 години, през който са включени 55 пациенти, третирани по повод СДАВФ I тип. Пациентите са на възраст между 24- и 77-годишна възраст. Средната възраст на обхванатите в проучването е 53.8 години. Средната възраст на пациентите мъже е 53.4 години, а при жените – 52.7 години. Разпределението по пол е, както следва: мъже – 44, жени – 11 случая, като съотношението мъже/жени е **3.8 : 1**. Наблюдават се различия в разпределението по възраст при двата пола. При мъжете с най-голям относителен дял са участниците в седма декада – 43%. Съотношението на пациентите в работоспособна възраст при мъжката популация (3-та до 7-ма декада) е 87.9%. При женската популация с най-голям относителен дял са пациентите в шеста декада – 42.8% от случаите. Всички пациенти от женската популация са в активна възраст.

Младите пациенти, които са до 4-та декада, включително, представляват 11% от всички включени в изследването лица.

5.1.1. Сравнение на клиничната оценка спрямо възрастта на пациентите

Разгледахме до каква степен възрастта може да играе роля като прогностичен фактор за постоперативния резултат. Разпределихме по декади пред- и постоперативния резултат, оценен по Aminoff-Logue скалата. Не установихме значителна разлика между отделните възрастови групи, както и тенденция в резултатите.

Потърсихме зависимост между отделните клинични групи, определени по Aminoff-Logue скалата, и отделните групи според средната възраст, но не се откри статистически значима връзка. Обратно на очакваното в трета клинична група (*с най-тежка степен на увреда спрямо скалата на Aminoff-Logue*) се установи най-ниска средна възраст от 54.5 години. Според проведения дисперсионен анализ не се констатира статистически значима зависимост между трите основни клинични групи ($p = 0.274$).

Таблица 7. Разпределение на средната възраст спрямо основните клинични групи

	I клинична гр.	II клинична гр.	III клинична гр.	p
Възраст	57.7 години	60.1 години	54.5 години	0.274

Разпределихме пациентите по съответните им декади и потърсихме зависимост с клиничната изява, оценена спрямо Aminoff-Logue скалата и скалата на Denis. Не открихме строга закономерност спрямо предоперативния, постоперативния резултат и съответно подобрението спрямо отделните групи.

Потърсихме зависимост между възрастта и предоперативното, както и постоперативното състояние и съответното налично подобрение. По този повод разделихме пациентите по декади и сравнихме характеристиката на всеки от основните клинични симптоми

5.1.2. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на двигателния дефицит

Изследвахме дали има зависимост в пред- и постоперативната изява на двигателния дефицит, и съответното подобрение спрямо случаите, разпределени в отделните декади. Според проведеня дисперсионен анализ не се установи статистически значима зависимост между петте възрастови групи пред- ($p = 0.742$) и постоперативно ($p = 0.898$). Според проведеня t-тест за зависими извадки се установи статистически значима промяна в разликата в пред- и постоперативния резултат на двигателния дефицит, оценен по ALS, при седма декада ($p = 0.000$) с подобрение 1 точка (табл. 8).

Таблица 8. Пред- и постоперативния резултат и съответното подобрение на пациентите спрямо двигателния дефицит оценени по ALS разпределено по декади

	Предоп.	Постоп.	Разлика	<i>p</i>
До четвърта	3.0	3.0	0.0	1.000
Пета	3.8	3.4	0.4	0.104
Шеста	3.9	3.3	0.6	0.051
Седма	3.9	2.9	1.0	0.000
Осма	3.4	3.0	0.4	0.175
<i>p</i>	0.742	0.898		

5.1.3. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на микционните смущения

Изследвахме дали има зависимост в пред- и постоперативната изява на двигателния дефицит и съответното подобрение спрямо случаите в отделните декади. При проведеня дисперсионен анализ не се установи статистически значима зависимост между петте възрастови групи предоперативно ($p = 0.853$), както и постоперативно ($p = 0.843$). Според проведеня t-тест за зависими извадки също не се отчете статистическа зависимост спрямо отделните декади (табл. 9).

Таблица 9. Пред- и постоперативния резултат и съответното подобрение на пациентите спрямо микционните смущения оценени по ALS разпределено по декади

	Предоп.	Постоп.	Разлика	<i>p</i>
До четвърта	2.0	1.3	0.7	0.423
Пета	2.1	1.7	0.4	0.104
Шеста	1.7	1.3	0.4	0.081
Седма	1.7	1.7	0.0	0.378
Осма	2.0	2.0	0.0	1.000
<i>p</i>	0.853	0.843		

5.1.4. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на смущенията в дефекацията

Изследвахме има ли зависимост в пред- и постоперативната изява на смущенията в дефекацията и съответното подобрение спрямо случаите в отделните декади. От проведения дисперсионен анализ не се установи статистически значима зависимост между петте възрастови групи предоперативно ($p = 0.760$), както и постоперативно ($p = 0.724$). При проведения t-тест за зависими извадки се установи статистически значима промяна в разликата в пред- и постоперативния резултат при нарушенията на дефекацията, оценени по ALS, в седма декада ($p = 0.042$) с подобрение 0.2 точки (табл. 10).

Таблица 10. Пред- и постоперативния резултат и съответното подобрение на пациентите спрямо смущенията в дефекацията оценени по ALS разпределено по декади

	Предоп.	Постоп.	Разлика	<i>p</i>
До четвърта	1.3	1.0	0.3	0.423
Пета	1.6	1.5	0.1	0.343
Шеста	1.1	0.9	0.2	0.169
Седма	1.2	1.0	0.2	0.043
Осма	1.0	1.2	-0.2	0.363
<i>p</i>	0.760	0.724		

5.1.5. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на тоталния сбор на ALS

Изследвахме дали има зависимост в пред- и постоперативната изява на тоталния сбор на ALS и съответното подобрение спрямо случаите в отделните декади. Според проведения дисперсионен анализ не се установи статистически значима зависимост между петте възрастови групи както предоперативно ($p = 0.944$), така и постоперативно ($p = 0.951$). Според проведения t-тест за зависими извадки се установи статистически значима промяна в разликата в пред- и постоперативния резултат, оценен по тоталния

сбор на ALS в пета декада ($p = 0.041$) с подобрене с 0.9 т., в шеста ($p = 0.007$) с подобрене с 1.1 т. и в седма декада ($p = 0.002$) с подобрене с 1.1 т. (табл. 11.)

Таблица 11. Пред- и постоперативния резултат и съответното подобрението на пациентите спрямо тоталния сбор на ALS разпределено по декади

	Предоп.	Постоп.	Разлика	<i>p</i>
До четвърта	6.3	5.3	1.0	0.423
Пета	7.5	6.6	0.9	0.041
Шеста	6.7	5.6	1.1	0.007
Седма	6.8	5.7	1.1	0.001
Осма	6.4	6.2	0.2	0.611
<i>p</i>	0.944	0.951		

5.1.6. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на сетивните нарушения

Сравнихме пациентите в отделните декади спрямо пред- и постоперативния резултат на сетивните нарушения оценен по скалата на Denis. Според проведенния дисперсионен анализ не се установи статистически значима зависимост между петте възрастови групи предоперативно ($p = 0.289$), както и постоперативно ($p = 0.066$). Според проведенния t-тест за зависими извадки се установи статистически значима промяна в разликата в пред- и постоперативния резултат при сетивните нарушения оценени по скалата на Denis в пета ($p = 0.037$) и седма декада ($p = 0.015$). Подобрението е съответно с 0.4 точки и при двете декади спрямо скалата на Denis за сетивни нарушения (Табл. 12).

Таблица 12. Пред- и постоперативния резултат и съответното подобрението на пациентите спрямо сетивните нарушения, оценени по скалата на Denis, разпределено по декади

	Предоп.	Постоп.	Разлика	<i>p</i>
До четвърта	3.5	3.0	0.5	0.500
Пета	2.9	2.5	0.4	0.037
Шеста	3.2	3.4	-0.2	0.732
Седма	2.8	2.4	0.4	0.015
Осма	2.1	2.2	-0.1	1.000
<i>p</i>	0.289	0.066		

5.1.7. Сравнение на възрастта спрямо пред- и постоперативната изява на болковата симптоматика

Сравнихме пациентите в отделните декади спрямо пред- и постоперативния резултат на болковата симптоматика, оценена по скалата на Denis. От проведенния дисперсионен анализ не се установи статистически значима зависимост между петте

възрастови групи предоперативно ($p = 0.141$), както и постоперативно ($p = 0.154$). Според проведеня t-тест за зависимост извадки се отчете близка до статистическата зависимост само при седма декада (табл. 13).

Таблица 13. Пред- и постоперативния резултат и съответното подобрение на пациентите спрямо болковата симптоматика оценена по скалата на Denis, разпределено по декади

	Предоп.	Постоп.	Разлика	<i>p</i>
До четвърта	1.0	1.0	0.0	1.000
Пета	1.2	1.0	0.2	0.168
Шеста	2.1	1.6	0.5	0.302
Седма	1.4	1.2	0.2	0.057
Осма	1.6	1.0	0.6	0.363
<i>p</i>	0.141	0.154		

5.1.8. Оценка на възрастта като прогностичен белег

Разгледахме и до каква степен възрастта има отношение за степента на подобрение при извършеното проследяване. Разделихме пациентите според това с колко са се подобрили по Aminoff-Logue скалата, като разпределихме пациентите на три групи – без подобрение или влошаване, подобрение с една степен, подобрение с две или повече степени. Не установихме значителна разлика между отделните групи. С най-ниска средна възраст е групата с подобрение с две или повече степени – 55,8 години, но няма значима разлика спрямо с групата, която е без подобрение или с влошаване – 56.4 години. От извършения дисперсионен анализ не се отчете статистически значима зависимост между средната възраст и резултата от лечението ($p = 0.530$) (табл. 14).

Таблица 14. Разпределение на групите според подобрението и средната възраст

	Без подобрение или с влошаване	С подобрение с една степен	С подобрение с две или повече степени	<i>p</i>
Средна възраст	55.8 години	59.6 години	55.7 години	0.530

5.2. Разпределение и сравнение на СДАВФ по локализация

Третиран са 57 фистули СДАВФ първи тип при 55 пациенти, тъй като при двама от пациентите се установи наличие на две фистули.

Основната локализация бе в среден и долен торакален сегмент – 62.2%. Пациентите с локализация в торакален сегмент – Тх1– Тх8 са с включени 20 случая. Двадесет и шест от 57 диагностицирани фистули се намират в долния торакален сегмент и тораколумбален преход (Тх9-Л1), което го прави най-честата локализация. Най-честото

ниво от всички описани случаи в проучването е Тх11-Тх12 – 8 случая от 57 фистули (14% от всички случаи).

Групата пациенти, чиято локализация е в лумбален сегмент от Л1 до Л5 включва общо 8 случая. Най-редките локализации са в горен торакален – 5,8%, и в шиен сегмент – три случая – 9.8%. В описаните в дисертационният труд случаи, не е установено наличие на пациент със сакрална СДАВФ. В 24 случая (42%) фистулата е разположена вляво и съответно при 33 (58%) е вдясно.

5.2.1. Сравнение на локализацията на СДАВФ спрямо клиничната изява

Сравнихме пациентите спрямо локализацията и клиничната им изява спрямо ALS. Разделихме проследяваните лица спрямо мястото на фистулата на шийна, торакална, тораколумбална и лумбална локализация. В шийния отдел е локализирана фистулата само при трима пациенти, поради което не може да се установи значима зависимост. Единият от пациентите е с добър пред- и постоперативен статус и се намира спрямо клиничното разпределение в I група с тотален сбор до 4 т. по ALS, останалите двама са включени към III група с тотален сбор от ALS над 9.

5.2.1.1. Сравнение на фистулите в торакален сегмент спрямо клиничната изява

С локализация в торакален сегмент – Тх1–Тх8, са включени 19 пациенти. При сравнение на резултатите на пациентите с тази локализация на фистулата се установи почти идентичен резултат на предоперативния резултат спрямо тоталния сбор ALS с тораколумбалния сегмент. Предоперативният среден тотален сбор на ALS е 6.9, като постоперативният резултат е 5.7. В тази група се отчита най-доброто подобрене спрямо останалите локализации. Тук се установи най-добър показател за сетивен дефицит с предоперативна оценка по скалата на Denis – 2.5, постоперативен – 2.3. Относно болковата симптоматика групата с торакалната локализация е с най-добър показател за пред- и постоперативна оценка съгласно скалата на Denis, но при сравнение на трите групи не се отчита значителна разлика в болковата симптоматика както предоперативно, така и постоперативно.

При извършения t-тест за зависими извадки относно случаите с локализация в торакален отдел установихме статистически значимо подобрене спрямо пред- към постоперативния резултат в ALS за двигателна функция ($p = 0.000$) с подобрене 0.8 т., за дефекация ($p = 0.042$) с подобрене 0.2 т. и при тоталния сбор ($p = 0.001$) с подобрене 1.2 т. Спрямо останалите изследвани компоненти за сетивните нарушения и болка, оценени по скалата на Denis, и микционни смущение, оценено по ALS, не се установява статистически значима зависимост (табл. 15).

Таблица 15. Сравнение на клиничните резултати пред- и постоперативно при случаите в торакално ниво

	Скала на Denis за хипестезия	Скала на Denis за болка	Aminoff-Logue двиг. функция	Aminoff-Logue микция	Aminoff-Logue дефекация	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	2.5	1.2	3.7	1.9	1.3	6.9
Постоп.	2.3	1.0	2.9	1.7	1.1	5.7
Разлика	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	1.2
<i>p</i>	0.479	0.104	0.000	0.135	0.042	0.001

5.2.1.2. Сравнение на фистулите в тораколумбален сегмент спрямо клиничната изява

Пациентите в групата с локализация в тораколумбалния сегмент са с фистули, разположени от Тх9 до Л1 и са най-многобройната група в текущото изследване. Броят на включените лица е 25. Това, което се установява при изследването на тази група, е наличието на най-слабо повлияване на двигателната функция с 0.3 т., докато пациентите с фистули в торакален сегмент подобряват двигателната функция средно с 0.8т., а тези с локализация в лумбален сегмент с 1 т. При тоталния сбор на ALS се отчита повлияване с 1 т. От извършения t-тест при зависими извадки за случаите с локализация в тораколумбално ниво установихме статистически значимо подобрение в постоперативния резултат спрямо предоперативното състояние за: сетивните нарушения ($p = 0.029$) – с подобрение с 0.4 т., ALS за двигателна функция ($p = 0.030$), микция ($p = 0.30$) – с подобрение 0.4 т., дефекация ($p = 0.042$) – с подобрение 0.2 т., и при тоталния сбор ($p = 0.002$) – с подобрение 1.0 т. (табл. 16).

Таблица 16. Сравнение на клиничните резултати пред- и постоперативно в случаите в тораколумбално ниво

	Скала на Denis за хипестезия	Скала на Denis за болка	Aminoff-Logue двиг. функция	Aminoff-Logue микция	Aminoff-Logue дефекация	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	3.2	1.7	3.6	1.7	0.9	6.2
Постоп.	2.8	1.4	3.2	1.3	0.7	5.2
Разлика	0.4	0.3	0.4	0.4	0.2	1.0
<i>p</i>	0.029	0.149	0.030	0.030	0.042	0.002

5.2.1.3. Сравнение на фистулите в лумбален сегмент спрямо клиничната изява

Пациентите в групата, чиято локализация е в лумбален сегмент от Л1 до Л5, са общо 8. Тази група е с най-негативна пред- и постоперативна изява спрямо ALS, като предоперативния тотален сбор е 8.3 т., подобрението в постоперативния период е с 0.9 т. Прави впечатление много негативната предоперативна оценка за двигателния дефицит – 4.4 от 5 т. В тази група 4 от 8 човека (50%) предоперативно са в инвалиден стол, един

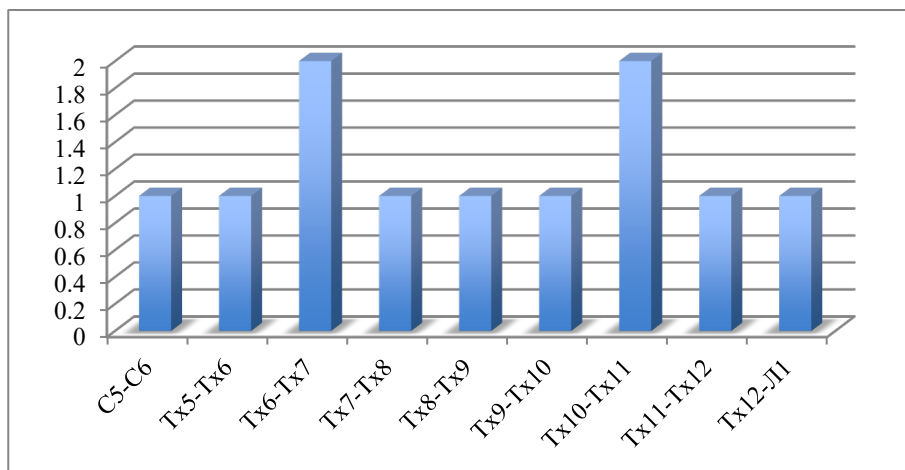
може да се придвижва с едно помощно средство и има възможност за самостоятелно обслужване и трима пациенти се придвижват с две помощни средства и са с невъзможност за самостоятелно обслужване. Най-висок резултат спрямо другите групи има за тазоворезерваорните смущения – предоперативно, смущенията при микция са оценени на 2.3 т., за дефекацията – 1.6 т., като не се наблюдава подобрене при микцията, а при дефекацията се отчита постоперативно влошаване с 0.1 т. От извършения t-тест при зависими извадки за случаите с локализация в лумбален отдел установихме статистически значимо подобрене спрямо предоперативния към постоперативния резултат в ALS за двигателна функция ($p = 0.017$) с подобрене 1.0 т. и при сетивните нарушения, оценени по скалата на Denis ($p = 0.049$), съответно с подобрене с 0.7 т. (табл. 17).

Таблица 17. Сравнение на клиничните резултати пред- и постоперативно в случаите в лумбално ниво

	Скала на Denis за хипестезия	Скала на Denis за болка	Aminoff-Logue двиг. функция	Aminoff-Logue микция	Aminoff-Logue дефекация	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	3.3	1.6	4.4	2.3	1.6	8.3
Постоп.	2.6	1.2	3.4	2.3	1.7	7.4
Разлика	0.7	0.4	1.0	0.0	-0.1	0.9
<i>p</i>	0.049	0.195	0.017	1.000	0.347	0.104

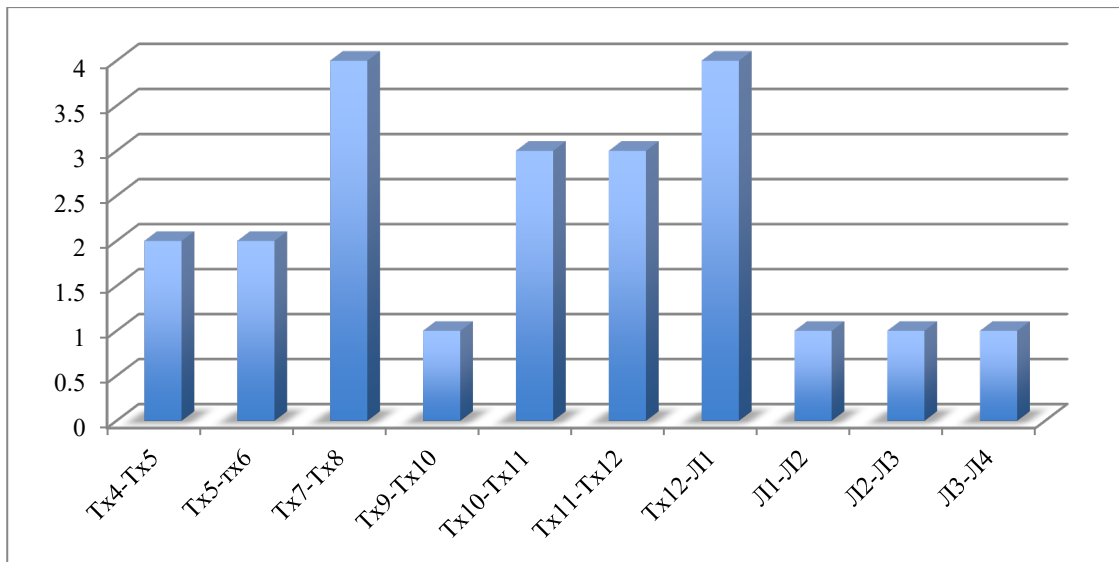
5.2.2. Сравнение на локализацията на СДАВФ спрямо основните клинични групи

Сравнихме трите основни групи спрямо клиничната изява и локализацията на фистулата. В I група броят на пациентите е 13, като торакалната и тораколумбалната локализация са с еднакъв брой представители по 6 случая (46%), шийният отдел включва един случай (8%) и нито един пациент с лумбална локализация (0%) (граф. 3).



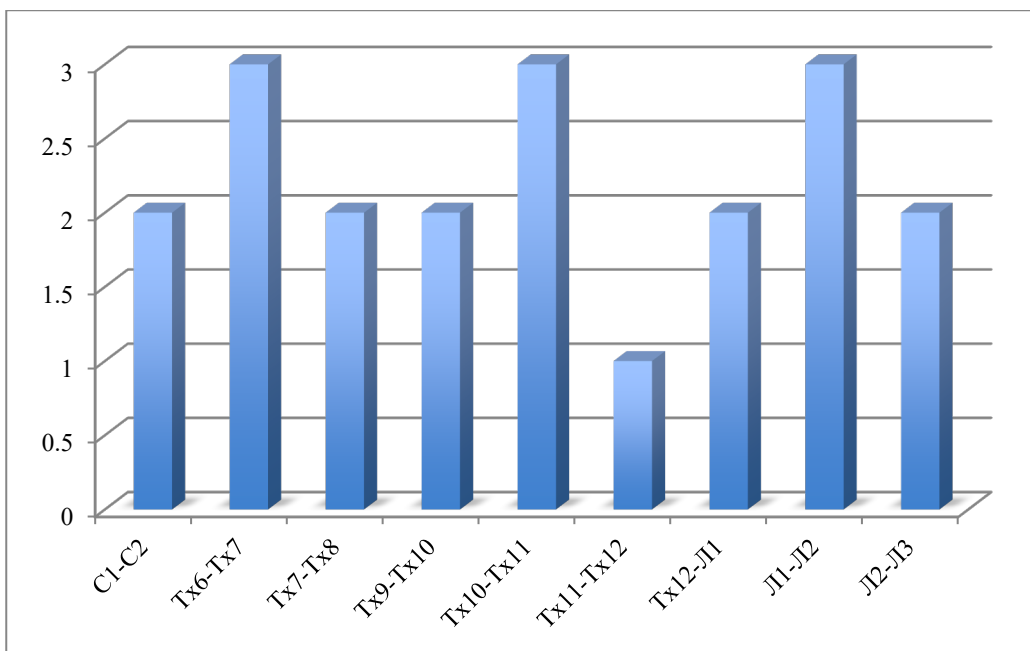
Графика 3. Разпределение на локализацията в I клинична група

Във II клинична група броят на пациентите е 22, като най-много от тях са с локализация в тораколумбален сегмент – 11 (50%), следвани от тези с торакална локализация – 8 случая (36%), и с най-малко представители е лумбалната локализация – 3 случая (14%). В тази група няма пациент с локализация в шиен отдел (граф. 4).



Графика 4. Разпределение на локализацията във II клинична група

В III група броят на пациентите е 20, като най-честата локализация е в тораколумбален сегмент – 8 случая (40%), следващият по честота е лумбалният сегмент с 5 случая (25%), следван от торакалния сегмент с 5 случая (25%). Най-редки са локализацията в шиен отдел – двама пациента (10%) (граф. 5).



Графика 5. Разпределение на локализацията в III клинична група

Така получените резултати от разпределението на пациентите в трите основни клинични групи спрямо локализацията потвърждават тенденцията влошаването на клиничната изява да е с по-голяма честотата в лумбален сегмент и обратнопропорционално за тежестта на симптоматиката и локализацията в торакалния сегмент – с подобрене в клиниката все повече честота на локализацията на фистулата в торакалния сегмент да се увеличава (табл. 18).

Таблица 18. Разпределение на случаите спрямо локализацията и основните клинични групи

	I група	II група	III група
Шиен сегмент	33.3%	0%	66.6%
Торакален сегмент	31.5%	42%	26.5%
Торако-лумбален сегмент	24%	44%	32%
Лумбален сегмент	0%	37.5%	62.5%

5.2.2.1. Клинично подобрене при пациентите от I клинична група спрямо локализацията

Потърсихме зависимост между локализацията на СДАВФ и клиничната оценка в пред- и постоперативното състояние в отделните три основни групи. В I група, както беше отбелязано, няма пациент с лумбална локализация на СДАВФ. Предоперативната оценка на случаите в тази група не се различава значително спрямо локализацията. Това, което може да отчетем, е значително по-доброто клинично повлияване на пациентите с торакална локализация – с 1.7 т., спрямо тези с тораколумбална локализация – 0.5 т. От извършения дисперсионен анализ не се установи статистическа значимост на разликата между случаите в първа клинична група, разпределени в торакален и тораколумбален сегменти спрямо пред- и постоперативното състояние. При извършения t-тест при зависими извадки се отчете близка до статистическата значимост за повлияването на лечението при пациентите в торакален сегмент ($p = 0.058$) спрямо пред- и постоперативното състояние (табл. 19).

Таблица 19. Клиничната пред- и постоперативна оценка, както и клиничното подобрене при пациенти от I клинична група спрямо локализацията на СДАВФ

	Предоп.	Постоп.	Разлика	p
Торакален сегмент	3.0	1.3	1.7	0.058
Торако-лумбален сегмент	3.0	2.5	0.5	0.391
<i>p</i>	0.192	0.325		

5.2.2.2. Клинично подобрене при пациентите от II клинична група спрямо локализацията

При пациентите във II клинична група установихме сравнително малка разлика в пред- и постоперативното състояние спрямо отделните локализации. С най-лоша предоперативна оценка спрямо тоталния сбор на ALS е лумбалният сегмент, но се

установява най-голямо подобрение след приложеното лечение. От извършения дисперсионен анализ не се констатира статистическа значимост на разликата между трите групи – торакален, тораколумбален и лумбален сегмент, спрямо пред- и постоперативното състояние. Статистическа достоверност за подобрението спрямо локализацията се установи в торакален и тораколумбален сегмент чрез извършения t-тест при зависими извадки, като се отчете статическа значимост в торакален ($p = 0.025$) и тораколумбален сегмент ($p = 0.005$) спрямо пред- и постоперативното състояние (табл. 20).

Таблица 20. Клиничната пред- и постоперативна оценка, както и клиничното подобрение при пациенти от II клинична група спрямо локализацията на СДАВФ

	Предоп.	Постоп.	Разлика	<i>p</i>
Торакален сегмент	6.4	5.0	1.4	0.025
Торако-лумбален сегмент	5.9	4.4	1.5	0.005
Лумбален сегмент	6.6	4.8	1.8	0.102
<i>p</i>	0.407	0.754		

5.2.2.3. Клинично подобрение при пациентите от III клинична група спрямо локализацията

В III група предоперативният резултат показва, че пациентите с локализация в торакален сегмент са с по-негативен резултат спрямо другите две локализации. Постоперативното подобрение е най-добро при тораколумбалния сегмент – 0.8 т, последвано от това в торакалния сегмент – 0.7 т., лумбалният отдел е с най-слабо повлияване – 0.2 т. (табл. 21). Според извършения дисперсионен анализ не се установи статистическа значимост на разликата между трите групи торакален, тораколумбален и лумбален сегмент спрямо пред- и постоперативното състояние. При извършения t-тест при зависими извадки не се отчете статическа значимост в отделните сегменти спрямо пред- и постоперативното състояние.

Таблица 21. Клиничната пред- и постоперативна оценка, както и клиничното подобрение при пациенти от III клинична група спрямо локализацията на СДАВФ

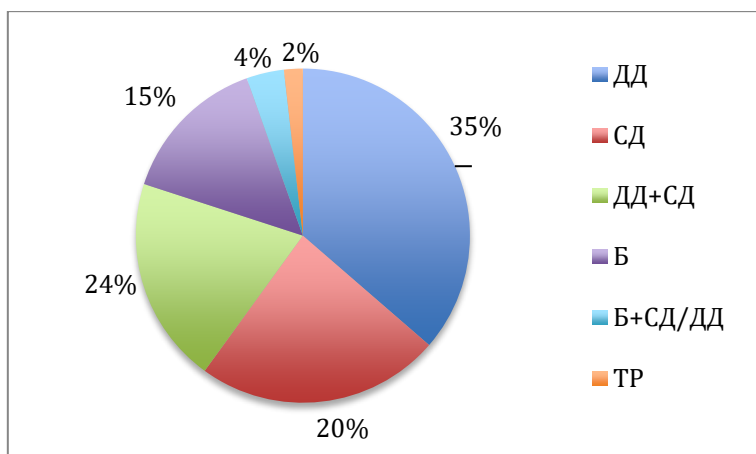
	Предоп.	Постоп.	Разлика	<i>p</i>
Торакален сегмент	10.5	9.8	0.7	0.235
Торако-лумбален сегмент	9.6	8.8	0.8	0.242
Лумбален сегмент	9.8	9.6	0.2	0.704
<i>p</i>	0.123	0.574		

5.3. Разпределение на пациентите спрямо клиничната изява

5.3.1 Разпределение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика

Основните прояви на клиничната симптоматика при пациентите със СДАВФ са двигателен и сетивен дефицит, тазови резервоарни смущения, болкова симптоматика. В

55-те случая в нашето проучване разделихме симптоматиката на първоначална проява, т.е. началните симптоми преди поставянето на диагнозата и на клинична изява при поставяне на диагнозата. От общата група 1 пациент е без данни за клинична симптоматика, при който случайно е открита СДАВФ. В 19 от случаите първоначалната симптоматика е двигателен дефицит, в 11 от случаите е сетивен дефицит, в 13 от случаите е смесена изява на сетивен с двигателен дефицит, болковата симптоматика като първоначална изява се установява в 8 от случаите, докато болка в допълнение с друг вид симптом се установява в 2. Само при един от пациентите се установи наличие на тазови резервоарни смущения като първоначална проява.



Графика 6. Разпределение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика

5.3.2. Сравнение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика при пред- и постоперативната оценка

Сравнихме пациентите спрямо първоначалната им симптоматика и оценката на предоперативното и постоперативното им състояние спрямо Aminoff-Logue скалата.

5.3.2.1. Двигателната симптоматика като първоначален симптом

При пациентите, които са с първоначална двигателна симптоматика, средната стойност на ALS за двигателна функция е 3.9 т., а за тоталната стойност на ALS – 7.5 т. Спрямо постоперативния резултат стойностите от Aminoff-Logue скалата за двигателна функция са 3, тоталният брой точки – 6,3 т., което показва подобрене и в двата показателя. Това подобрене е статистическо значимо. Осъществи се t-тест при зависими извадки, където установихме статистически значима зависимост за постоперативното подобрене на пациентите с двигателна симптоматика, оценена спрямо ALS ($p = 0.001$) и подобрене спрямо тоталния сбор на ALS (0.005) при пациентите с първоначална симптоматика двигателен дефицит между пред- и постоперативната оценка за двигателен дефицит и тоталния сбор на Aminoff-Logue скалите (табл. 22).

Таблица 22. Сравнение на резултатите при пациенти с първоначална симптоматика двигателен дефицит

	Aminoff-Logue двигателна функция	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	3.9 т.	7.5 т.
Постоп.	3.0 т.	6.3 т.
Разлика	0.9	1.2
<i>p</i>	0.001	0.005

5.3.2.2. Сетивната симптоматика като първоначален симптом

При пациентите, чийто първоначален симптом е сетивен дефицит, също сравнихме резултатите спрямо пред- и постоперативната оценка от ALS. Сетивната симптоматика за хипестезия е оценена по скалата на Denis. Това, което очаквано прави впечатление, е наличието на по-съществено подобрение в двигателната симптоматика, сравнено със сетивното подобрение. Осъществи се t-тест при зависими извадки, където установихме, че оперативното лечение води до статистически значимо подобрение на тоталния сбор на ALS при пациенти ($p = 0.001$) при разлика 1.3 т. между пред- и постоперативния резултат (табл. 23). По отношение на пред- и постоперативната оценка за сетивния дефицит, оценен по скалата на Denis, се установи тенденция за подобрение, която не достигна статистическа значимост (0.096).

Таблица 23. Сравнение на резултатите при пациенти с първоначална симптоматика на сетивен дефицит

	Скала на Denis хипестезия	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	3.6 т.	7.3 т.
Постоп.	3.2 т.	6.0 т.
Разлика	0.4	1.3
<i>p</i>	0.096	0.001

5.3.2.3. Смесена симптоматика като първоначална симптоматика

Пациентите със смесена първоначална симптоматика също бяха сравнени спрямо пред- и постоперативните им резултати. В тази група се отчита средно най-добър предоперативен резултат спрямо двигателния дефицит ALS – 3.8 т., тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата – 6.5 т., спрямо скалата на Denis за оценка на сетивните нарушения – 2.5 т. Като постоперативните резултати и степента на подобрение е с най-ниска степен на повлияване спрямо другите групи, определени по първоначалната симптоматика. Осъществи се t-тест при зависими извадки, където установихме статистически значима зависимост при пациентите с първоначална симптоматика със

смесен вид между предоперативното и постоперативната оценка за двигателната функция оценена по Aminoff-Logue скалите ($p = 0.025$) при разлика 0.6 т. (табл. 24).

Таблица 24 Сравнение на резултати при пациенти със сменена първоначална симптоматика

	Скала на Denis за хипестезия	Aminoff-Logue двигателна функция	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	2.5	3.8	6.5
Постоп.	2.5	3.2	5.8
Разлика	0.0	0.6	0.7
<i>p</i>	1.000	0.025	0.082

5.3.2.4. Болковата симптоматика като първоначален симптом

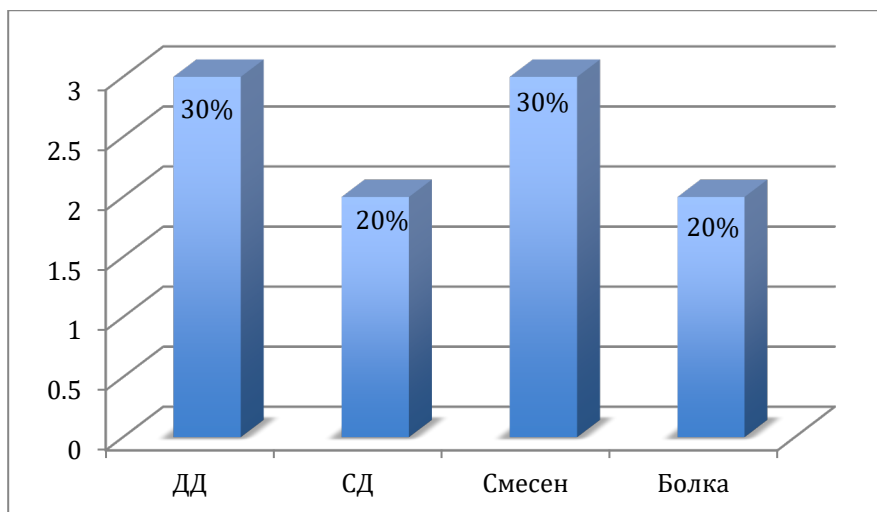
Сравнихме и пациентите, при които болката е първи симптом на заболяването. Същите бяха оценени за болковата симптоматика по скалата на Denis за болка. Установи се добро повлияване на болковата симптоматика с 1.3 т. Осъществи се t-тест при зависимии извадки, от които се констатира статистически значима зависимост при пациентите с първоначална симптоматика болка между пред- и постоперативната оценка за болка по скалата на Denis ($p = 0.000$) при разлика 1.3 т. (табл. 25).

Таблица 25. Сравнение на резултати при пациенти с първоначална симптоматика болка

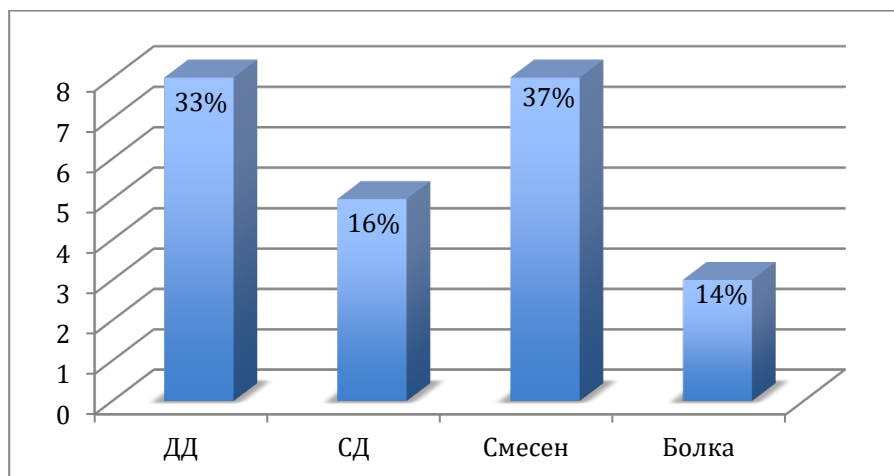
	Скала на Denis болка	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	2.9 т.	7.2 т.
Постоп.	1.6 т.	6.2 т.
Разлика	1.3	1.0
<i>p</i>	0.000	0.076

5.3.3. Сравнение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика в трите основни клинични групи

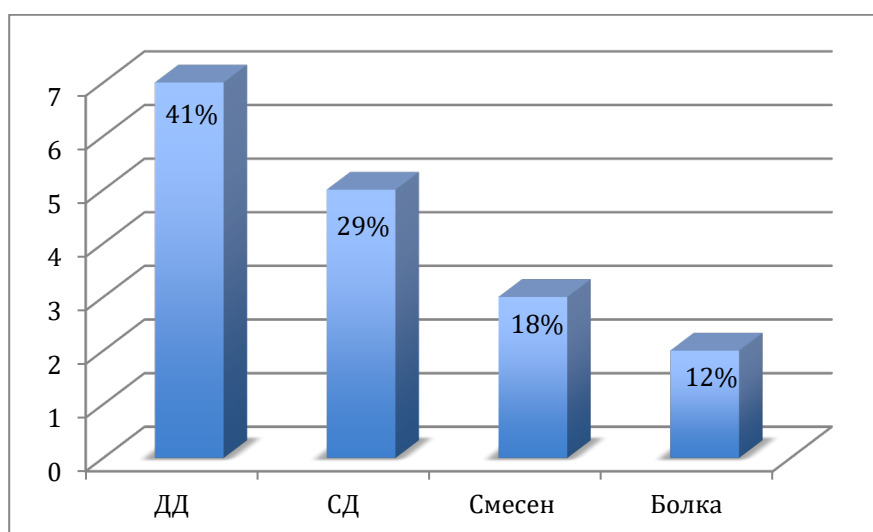
Извършихме сравнение при трите основни групи, разпределени спрямо тоталния сбор от Aminoff-Logue скалата и първоначалната симптоматика. Както се отчете и в трите групи водеща първоначална симптоматика е двигателният дефицит. При пациентите от трета група – тези с най-висок сбор точки спрямо Aminoff-Logue скалата (9-12 т.), сетивният дефицит е на второ място по честота, докато при другите две групи е на трето място по честота (графика 7, 8, 9).



Графика 7. I група Aminoff-Logue скала – първоначална симптоматика



Графика 8. II група – първоначална симптоматика



Графика 9. III група – първоначална симптоматика

5.3.4. Сравнение на пациентите спрямо първоначалната симптоматика и локализацията на фистулата

Сравнихме началната симптоматика с локализацията на фистулата. От получените резултати не се установи значима зависимост спрямо отделните локализации и първоначалната симптоматика, освен значително по-голямата честота на торако-лумбалната локализация при групата с болкова изява (табл. 26).

Таблица 26. Сравнение на разпределението на случаите спрямо локализацията и началната симптоматика

	ДЦ	СД	Смесен	Болка
Шиен отдел	0	9%	8%	0
Торакален отдел	47%	27%	33%	14%
Торако-лумбален отдел	37%	55%	17%	72%
Лумбален отдел	16%	9%	42%	14

5.3.5. Разпределение на пациентите спрямо начина на протичане на клиничната изява

Характерно при СДАВФ I тип е постепенното прогресиране на симптоматиката, независимо от първоначалната клинична изява. При изследваната група, описана в дисертационния труд, се установяват няколко типа на прогресия на заболяването – бавно развиваща се прогресия на клиничната изява, която е най-честата и е констатирана при 39 случая (71%). Характерното при този тип е, че пациентите първоначално могат да толерират появилата се симптоматика, която не се подобрява и постепенно прогресира. Вторият тип е със стъпаловидна прогресия, с интермитентна симптоматика, при която симптомите често се появяват за кратък период, след което се наблюдава подобрение с частичен остатък на симптоматиката. В проследяваната група този тип развитие на клиничната изява се среща в 8 случая – 14%. Бързо прогресиращата симптоматика се среща в 7 случая (13%), като в проследената група внезапно развиваща се симптоматика може да бъде тежка долна парапареза със или без съчетание на сетивен дефицит, или в допълнение с тазово резервоарни смущения. Установихме и един пациент (2%), който е асимптомен. Изследвахме пациентите разделени според типа на развитие на симптоматиката спрямо предоперативната и постоперативната им оценка по Aminoff-Logue и Denis скалите.

5.3.5.1. Пациенти с бавна прогресия на симптоматика

Групата с бавно прогресираща симптоматика обхваща 39 случая. В тази група средната оценка на тоталния сбор на ALS е 7.5 т., като постоперативно се отчита

подобрене до 6.6, което е значима промяна. В групата с бавно прогресираща симптоматика отчетохме незначително подобрене на сетивния дефицит след приложеното лечение. Средната продължителност на симптоматиката в тази група е 29 месеца. Осъществи се t-тест при зависими извадки при случаите с постепенно развитие на симптоматиката, където установихме статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативната оценка на двигателната функция, оценена по Aminoff-logue скалата ($p = 0.000$), при разлика 0.5 т., както и при тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата ($p = 0.000$) при разлика 0.9 т. (табл 27).

Таблица 27. За сравнение на пред- и постоперативните резултати при пациенти с бавно прогресираща симптоматика

	Скала на Denis за хипестезия	Aminoff-Logue двиг. функция	Aminoff-Logue микция	Aminoff-Logue дефекация	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	2.9	4.0	2.0	1.4	7.5
Постоп.	2.7	3.5	1.8	1.2	6.6
Разлика	0.2	0.5	0.2	0.2	0.9
<i>p</i>	0.256	0.000	0.136	0.058	0.000

5.3.5.2. Пациенти със стъпаловидно развиваща се симптоматика

Пациентите в групата със стъпаловидно развитие на симптоматиката са 8 и имат най-добра предоперативна двигателна функция и среден тотален сбор точки по Aminoff-Logue скалата. Това е очакван резултат поради характеристиката на този тип клинична изява, чиято проява в повечето случаи е интермитентна. Средната продължителност на симптомите е 28 месеца. Осъществи се t-тест при зависими извадки, където установихме статистически значима зависимост спрямо разликата в пред- и постоперативната оценка при пациентите със стъпаловидно развитие на симптоматика при тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата ($p = 0.040$) при разлика 1.1 т. (табл. 28).

Таблица 28. Сравнение на пред- и постоперативните резултати при пациенти със стъпаловидно развиваща се симптоматика

	Скала на Denis за хипестезия	Aminoff-Logue двиг. функция	Aminoff-Logue микция	Aminoff-Logue дефекация	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	3.3	3.0	1.6	0.7	5.2
Постоп.	2.8	2.3	1.2	0.6	4.1
Разлика	0.5	0.7	0.4	0.1	1.1
<i>p</i>	0.076	0.111	0.081	0.347	0.040

5.3.5.3 Пациенти с бърза прогресия на симптоматиката

Групата със бърза прогресия на симптоматиката наброява 7 случая. Средният тотален сбор точки на Aminoff-Logue скалата предоперативно е 7.6 т. При тези пациенти прави впечатление по-голямата разлика между пред- и постоперативния резултат в тоталния сбор на ALS, като разликата е 1.7 т., такава е и тенденцията в оценката за двигателната функция и за сетивния дефицит. Средната продължителност на симптомите до поставяне на диагнозата в тази група е 6.4 месеца, който очаквано е най-краткият в сравнение с другите групи, поради прогресивно развиващата се симптоматика. От направения t-тест при зависими извадки установихме статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативната оценка при пациентите със прогресивно развитие на симптоматиката при сетивните нарушения, оценени по скалата на Denis ($p = 0.017$) при разлика 0.9 т., двигателната функция, оценена по Aminoff-Logue скалата ($p = 0.015$) при разлика 1.1 т., при тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата ($p = 0.045$) при разлика 1.7 т (табл. 29).

Таблица 29. Сравнение на пред- и постоперативните резултати при пациенти с прогресивно развиваща се симптоматика

	Скала на Denis за хипестезия	Aminoff-Logue двиг. функция	Aminoff-Logue микция	Aminoff-Logue дефекация	Aminoff-Logue тотален
Предоп.	3.0	4.0	2.1	1.4	7.6
Постоп.	2.1	2.9	1.7	1.3	5.9
Разлика	0.9	1.1	0.4	0.1	1.7
<i>p</i>	0.017	0.015	0.200	0.356	0.045

5.3.6. Сравнение на пациентите спрямо начина на протичане на симптоматиката, разпределени в трите клинични групи

Извършихме сравнение при трите основни клинични групи спрямо начина на протичане на симптоматиката. Установи се, че броя на пациентите с постепенно развиващата се симптоматика се увеличава спрямо влошаването на симптоматиката, което е свързано и с намаляване на подобрението в тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата. Пациентите с прогресивно развитие на симптоматиката са в II и III клинична група, но при II група пациентите с този тип клинична изява имат най-добър резултат от лечението – с 2.7 т. подобрение спрямо предоперативния си резултат (табл. 30).

Таблица 30. Сравнение на трите клинични групи спрямо начина на протичане на симптомите и съответното подобрение спрямо разликата на ALS пред- и постоперативно

Начина на протичане на симптоматиката	I група		II група		III група	
Бавна прогресия	9 (81%)	1.1 т.	13 (54%)	1.1 т.	15 (83%)	0.6 т.
Стъпаловидна прогресия	2 (29%)	0 т.	6 (25%)	1.8 т.	0	
Бърза прогресия	0 (0%)		5 (21%)	2.7 т.	3 (17%)	0.7 т.

5.3.7. Сравнение на пациентите спрямо начина на развитие на симптоматиката и локализацията на фистулата

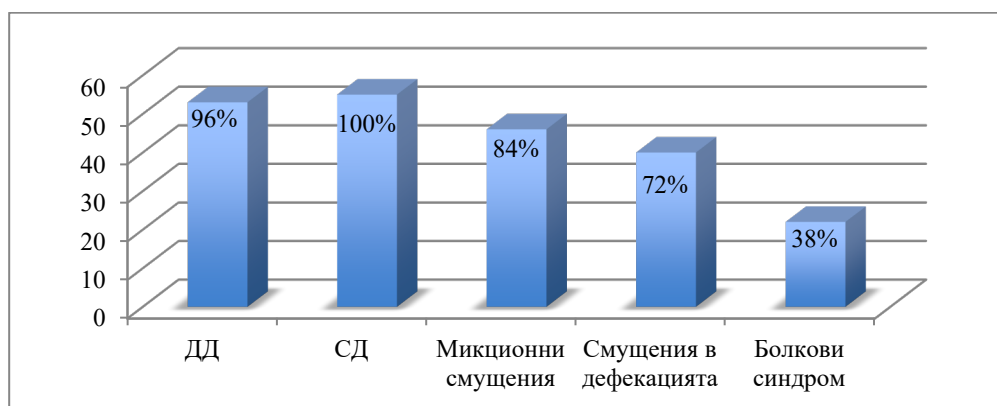
Разделихме и сравнихме пациентите спрямо начина на развитие на симптоматиката и локализацията на фистулата (табл. 31). Това, което се установява от направеното сравнение, е, че се потвърждава зависимостта торакалния и тораколумбалния сегмент да са с по-добра прогноза, тъй като при тях е по-голям относителният дял на групите със стъпаловидно и бавно постепенно клинично развитие, които са с най-добър прогностичен ход.

Таблица 31. Разпределение на случаите с различни типове на развитие на симптоматиката спрямо локализацията на СДАВФ

	Бавна прогресия	Стъпаловидно развитие	Бърза прогресия
Шиен отдел	5%	11%	28.5%
Торакален отдел	45%	0%	28.5%
Тораколумбален отдел	43%	66%	43%
Лумбален отдел	7%	23%	0%

5.3.8. Разпределение на пациентите спрямо симптоматиката при поставяне на диагнозата

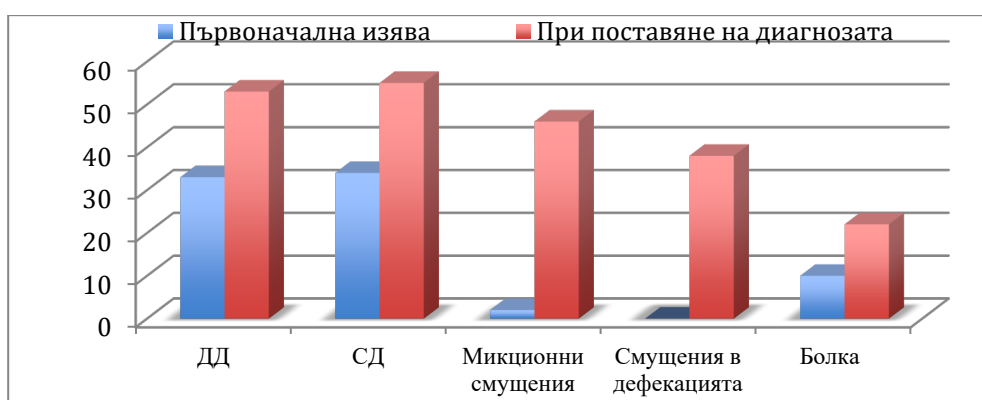
Изследвахме основните оплаквания при пациентите по време на приема им в Клиниката по неврохирургия. При 4% от случаите не се установи двигателен дефицит, водещ до нарушение на походката. При всички пациенти в изследваната група са констатирани сетивни нарушения при поставяне на диагнозата. Тазовите резервоарни смущения са много честа клинична изява, като в настоящото проучване микционни смущения се наблюдаваха при 86%. В 74% от случаите при поставяне на диагнозата се отчете нарушения в дефекацията. Болкова симптоматика, водеща до значима изява, се установи в 38% от случаите. Белези за централен тип симптоматика – повишен мускулен тонус, патологично повишени надкостни сухожилни рефлексии, наличие на патологични рефлексии или клонуси на стъпалото или пателата, са налице в 41% от случаите (граф. 10).



Графика 10. Съотношение на клиничната изява при поставяне на диагнозата

4.3.8.1. Сравнение на развитието на клиничната изява от началната симптоматика до поставяне на диагнозата

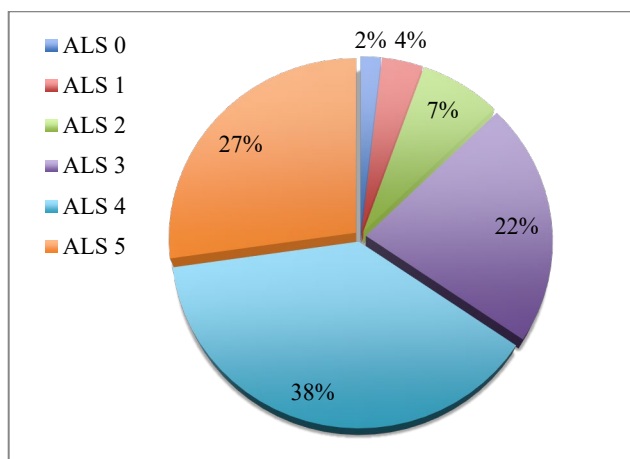
Сравнихме първоначалната симптоматика и клиничната изява при поставяне на диагнозата. Пациентите, чиято първоначална изява е двигателен дефицит, са 60%. Това включва пациентите, които са само с двигателен дефицит или със съчетани оплаквания, което означава, че до поставяне на диагнозата увеличаването на пациентите с двигателни смущения е с 40%. За сетивния дефицит увеличението е 66%, за микционните смущения – 82%. Няма установен пациент в групата с първоначална симптоматика, свързана с нарушения в дефекацията (граф. 11).



Графика 11. Промяна на съотношението на пациентите според първоначалната клинична изява и симптоматиката при поставяне на диагнозата

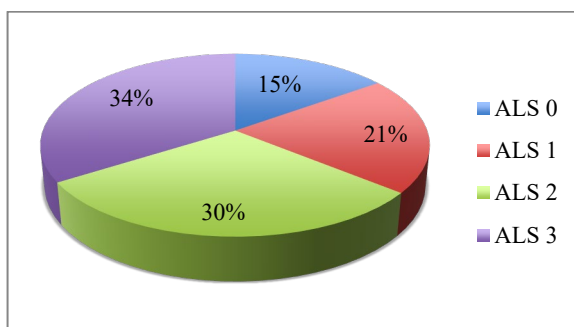
5.3.8.2. Оценка на предоперативната клиничната изява при поставяне на диагнозата спрямо скалата на Aminoff-Logue

Разгледахме каква е степента на основните клинични симптоми при поставяне на диагнозата според използваните скали. При двигателния дефицит най-много са пациентите, оценени по ALS с четири точки – 38%, като отчитаме значително разпределение на пациентите при ALS с четири и пет точки – 65% (граф. 12).



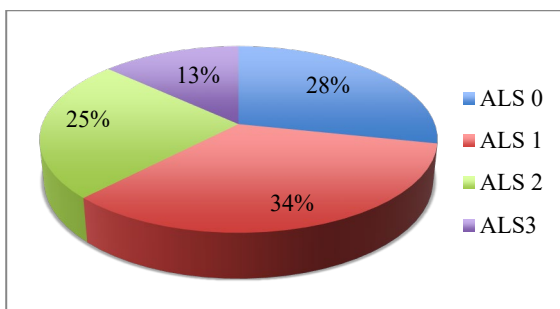
Графика 12. Разпределение на пациентите спрямо предоперативния двигателен дефицит

Микционни нарушения се установяват най-често в групата с най-тежка изява ALS трета степен – в 34% от случаите. Като близо две трети от случаите са с 2 и 3 точки.



Графика 13. Разпределение на пациентите спрямо микционните смущения

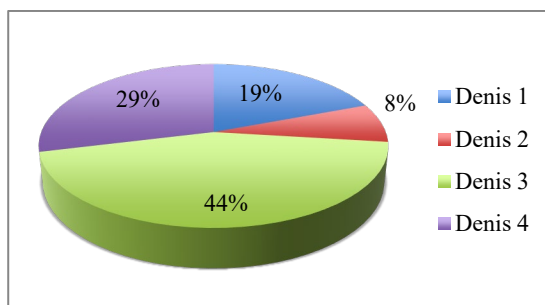
При 34% случите с нарушения при дефекацията са оценени по ALS като една точка, докато втори по честота са лицата без прояви на проблем в дефекацията – 28%. С по-тежки прояви – ALS 2 и 3 т. са 38% от случаите (граф. 14).



Графика 14. Разпределение на пациентите спрямо смущения в дефекацията

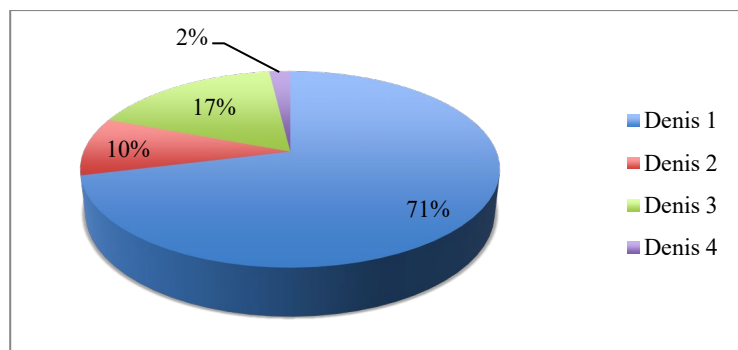
5.3.8.3. Оценка на клиничната изява при поставяне на диагнозата спрямо скалата на Denis

Пациентите, чиито оплаквания при поставяне на диагнозата са свързани с изтръпване и болка, бяха оценени по скалата на Denis. Най-често пациентите са оценени с изтръпване степен 3 по скалата на Denis – в 44%, втора по-честота е степен 4 – 29%. Това означава, че в изследваната от нас кохорта пациентите, които имат хипестезия и/или дизестезия, са предимно с по-изразена изява на сетивните нарушения (граф. 15).



Графика 15. Разпределение на пациентите спрямо симптом изтръпване оценен по скалата на Denis

Изследвахме и пациентите, които по време на поставяне на диагнозата съобщават за болкова симптоматика. Същите бяха оценени по скалата за болка на Denis. За разлика от лицата със сетивните нарушения, пациентите, които имат болкова симптоматика са предимно с по-лекостепенна изява, като 81% са оценени с първа и втора степен (граф. 16).



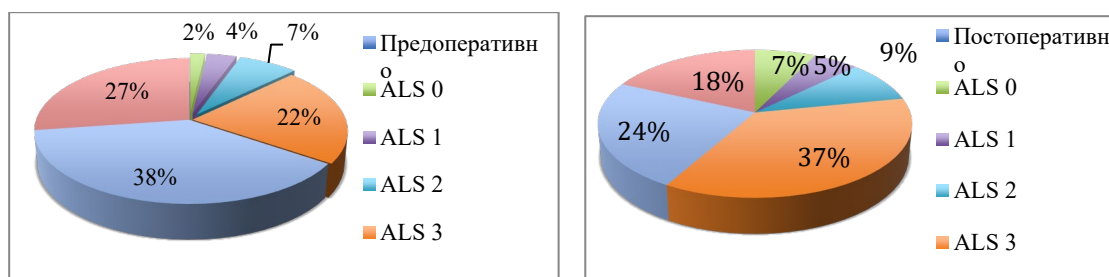
Графика 16. Разпределение на пациентите спрямо симптом болка, оценен със скалата на Denis

5.3.9. Степен на подобрене след проведено лечение спрямо основните симптоми

Разгледахме до каква степен настъпва подобрене в основните симптоми постоперативно и може ли да се приеме степента спрямо съответната скала на дадения клиничен симптом като определяща за бъдещото подобрене. Установихме разлика в степента на подобрене на отделните основни симптоми. Затова ги разгледахме по отделно.

5.3.9.1. Степен на подобрене на двигателния дефицит

Всички пациенти предоперативно при приема в Клиниката по неврохирургия бяха оценени по скалата на Aminoff-Logue, постоперативно проследихме до каква степен двигателният дефицит подлежи на подобрене. Направихме сравнение на пред- и постоперативните резултати, като установихме значително подобрене на пациентите, които са ALS 4 и 5 степен. Предоперативно ALS 4 и 5 степен са 68%, докато постоперативно са 38%. Като броя на пациентите с ALS 0, 1 и 2 постоперативно се подобряват двойно – предоперативно са 11.5%, постоперативно – 23% (граф. 17).



Графика 17. Сравнение на пред- и постоперативен резултат на двигателния дефицит, оценен по ALS

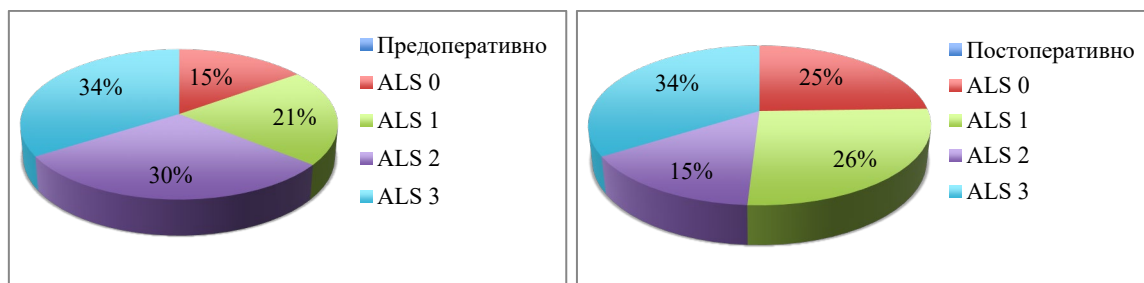
Разгледахме и още по-подробно до каква степен се подобряват отделните групи спрямо оценката на Aminoff-Logue скалата. Интерес представлява пациентите от ALS 3-5. За разлика от ALS с четвърта и пета степен, пациентите с трета степен в голям процент са със стационариране на състоянието, докато подобрението в ALS 4 е в 67%, ALS 5 – 40%. В 19% от случаите в групата на ALS 4 степен, подобрението спомага пациентите да нямат нужда от подпомагащи средства при придвижване (табл. 32).

Таблица 32. Степен на подобрение на двигателния дефицит спрямо отделните групи, оценени по ALS

	Брой пациенти	Подобрение			Стационариране
		С 1 точка	С 2 точка	С 3 точка	
ALS 1	2				100%
ALS 2	4	25%	50%		25%
ALS 3	12	18%			82%
ALS 4	21	48%	14%	5%	33%
ALS 5	15	27%	13%		60%

5.3.9.2. Степен на подобрение на микционните смущения

Тазоворезерваорните нарушения както и в други патологии, така и при СДАВФ, се повлияват сравнително трудно и бавно. В настоящото проучване пред- и постоперативно микционните смущения са оценени по ALS. Средният предоперативен резултат за микционните смущения е 1.83, постоперативен – 1.58. Разгледахме по-подробно резултатите спрямо отделните групи според ALS, като установихме най-значително подобрение при групата на ALS 2, където подобрението е двойно от 30% на 15%. Групата с липса на микционна симптоматика от 15% предоперативно, постоперативно нараства до 25%. За отбелязване е групата с най-негативна клинична изява – ALS 3, където пред- и постоперативният резултат е еднакъв, като в допълнение към тази група, постоперативно се включват и 3 случая с влошаване на симптоматиката (граф. 18).



Графика 18. Сравнение на пред- и постоперативен резултат на микционните смущения, оценени по ALS

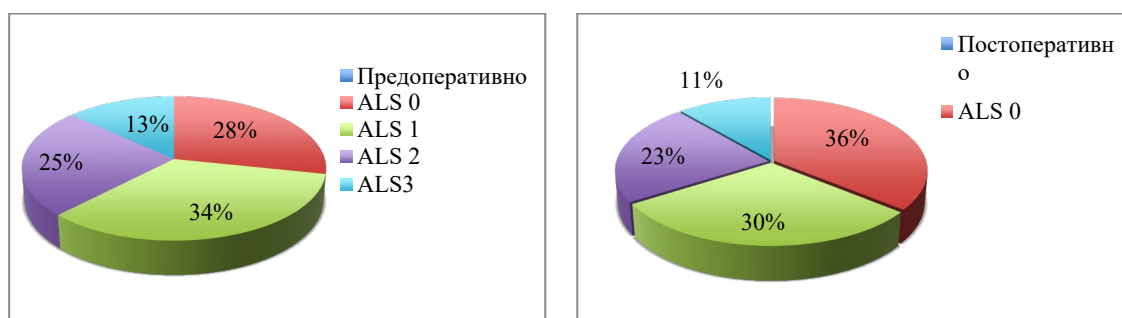
Разгледахме и начина на развитие в постоперативния период при микционните смущения. Очаквано пациентите с най-тежка клинична проява са с най-висок процент на липса на динамика в състоянието – 90%. Групата на ALS 2 са случаите с най-голям процент на подобрение – 50% (табл. 33).

Таблица 33. Степен на подобрение на микционните смущения спрямо отделните групи, оценени по ALS

	Брой пациенти	Подобрение		Стационариране	Влошаване
		с 1 точка	с 2 точки		
ALS 1	11	27%		64%	9%
ALS 2	16	38%	12%	38%	12%
ALS 3	19	5%	5%	90%	

5.3.9.3. Степен на подобрение на нарушенията в дефекацията

Всички включени пациенти в изследването бяха оценени пред- и постоперативно за симптоматика, свързана с дефекацията, по скалата на Aminoff-Logue. Близко 2/3 от пациентите са без (ALS 0) или с лекостепенна симптоматика (ALS 1). При останалите две групи не се установи значителна разлика (граф. 19).



Графика 19. Сравнение на пред- и постоперативен резултат при смущения на дефекацията, оценени по ALS

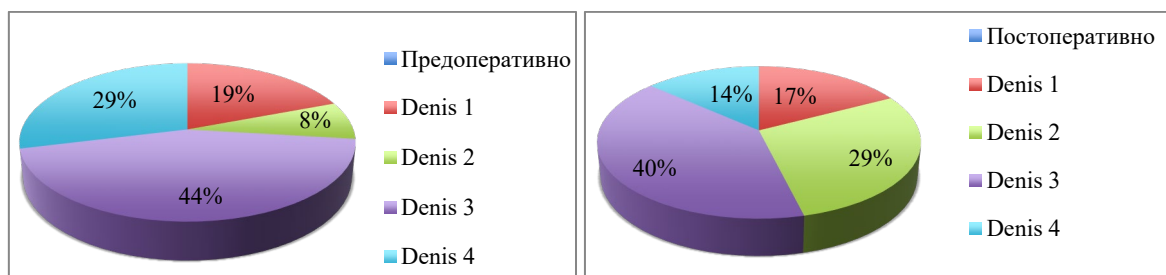
Извършихме сравнение на пациентите с нарушения в дефекацията в отделните групи според Aminoff-Logue скалата с цел да се установи как се повлияват от проведеното лечение. При близо 1/5 от случаите, оценени по Aminoff-Logue скалата като първа степен, се наблюдава подобрение и предимно се постига стационариране на състоянието. Само в един от случаите е настъпило влошаване. При останалите две групи съотношението на подобрение и липсата на промяна спрямо предоперативния статус е подобен (табл. 34).

Таблица 34. Степен на подобрение на смущения в дефекацията в отделните групи, оценени по ALS

	Брой пациенти	Подобрение		Стационариране	Влошаване
		с 1 точка	с 2 точки		
ALS 1	18	22%		72%	6%
ALS 2	13	23%		77%	
ALS 3	7	14%		86%	

5.3.9.4. Степен на подобрение на сетивният дефицит

При извършеното сравнение между пред- и постоперативния дефицит на сетивните нарушения, установихме подобрение предимно за пациентите оценени по скалата на Denis като 4та степен, т.е. за пациентите с най-изразена симптоматика. В групата на пациентите с втора степен по скалата на Denis, установихме постоперативно близо четири пъти увеличение на случаите за групата (граф. 20).



Графика 20. Сравнение на пред- и постоперативен резултат сетивния дефицит, оценени по скалата на Denis

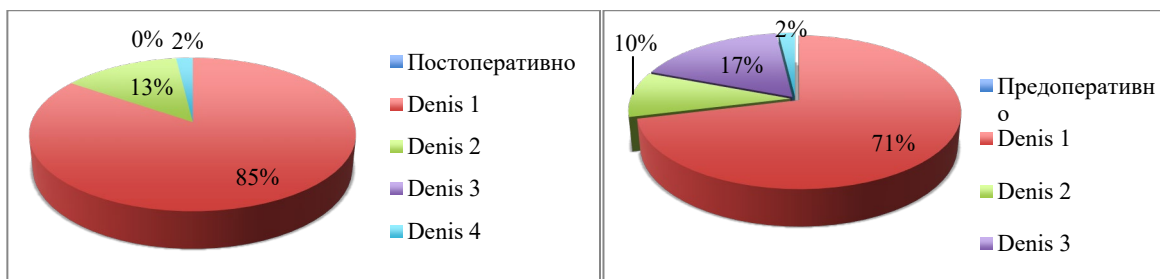
От направеното изследване за постоперативния резултат за отделните групи оценени по скалата на Denis, установихме, че при пациентите с най-лека симптоматика, т.е. случаите оценени първа и втора степен по скалата на Denis не се установяват случаи на подобрение в сетивните нарушения, като в по-голям процент се наблюдава стационаране на оплакванията. Малко над половината от случаите оценени като трета и четвърта степен, се установява подобрение, а при останалата половина – стационаране на сетивните нарушения, без наличие на влошаване (табл. 35).

Таблица 35. Степен на подобрение на сетивните нарушения спрямо отделните групи, оценени по скалата на Denis

	Брой пац.	Подобрение		Стационаране	Влошаване
		с 1 точка	с 2 точки		
Denis 1	10			60%	40%
Denis 2	4			75%	25%
Denis 3	23	39%	13%	48%	
Denis 4	15	40%	13%	47%	

5.3.10. Степен на подобрение на болковата симптоматика

При всички изследвани пациенти болковата симптоматика е предимно лекостепенно изразена. При малка част от пациентите има изразена болкова симптоматика предоперативно – 19% от всички случаи. Това са пациентите, оценени по скалата на Denis като трета и четвърта степен. Постоперативно при тези пациенти подобрението е значително и едва 2% от всички пациенти постоперативно са оценени като 3-та и 4-та степен по скалата на Denis (граф. 21).



Графика 21. Сравнение на пред- и постоперативен резултат на болковата симптоматика, оценени по скалата на Denis

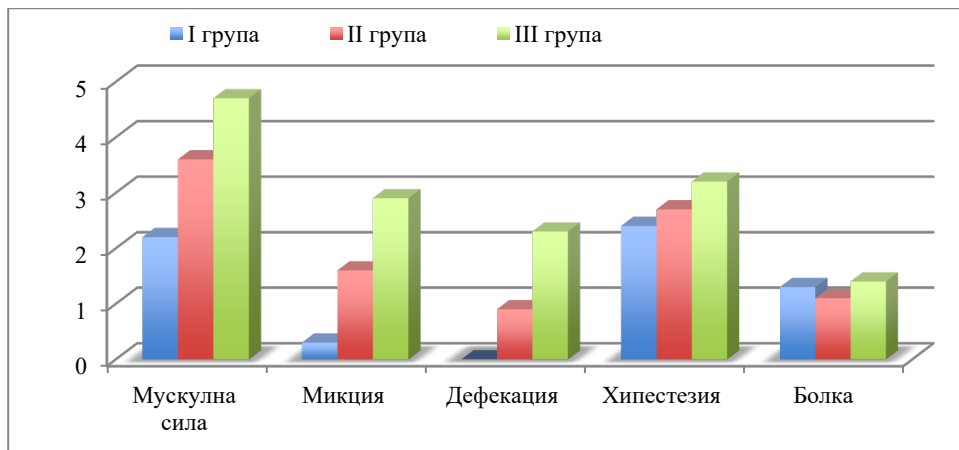
При по-подробното разглеждане в настоящото проучване на резултата от лечението спрямо основните групи според оценката на скалата на Denis установихме голям процент на подобрение в групите 2, 3 и 4. В групата на пациентите, оценени по скалата на Denis като първа степен, се установи основно стационариране на състоянието и в тази група е и единственият случай на влошаване постоперативно (табл. 36).

Таблица 36. Степен на подобрение на болковата симптоматика спрямо отделните групи, оценени по скалата на Denis

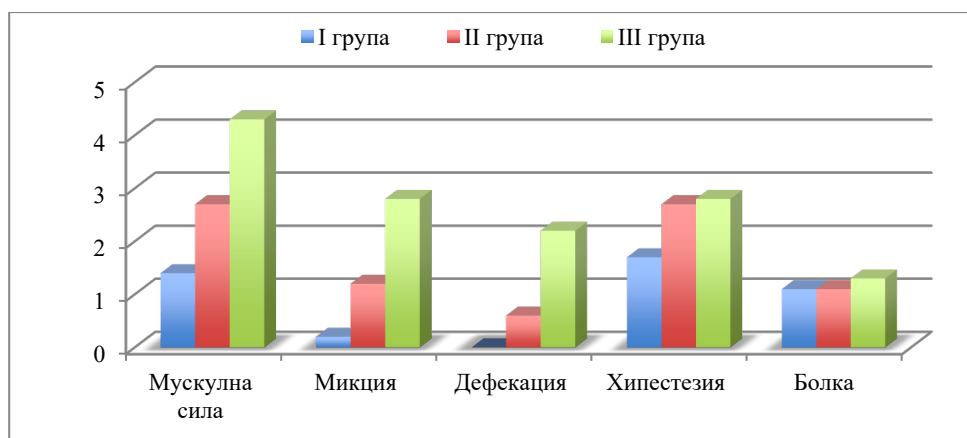
	Брой пац.	Подобрение		Стационариране	Влошаване
		с 1 точка	с 2 точки		
Denis 1	37	21%		76%	3%
Denis 2	5	80%		20%	
Denis 3	9	55%	45%		
Denis 4	2	50%	50%		

5.3.11. Сравнение на степента на подобрение на клиничната изява пред- и постоперативно спрямо трите основни клинични групи

Разпределихме пациентите спрямо основните симптоми при поставяне на диагнозата в трите основни клинични групи. Установихме, че при първа и трета клинична група няма значително подобрение на състоянието, като спрямо Aminoff-Logue скалата за двигателния дефицит, микция и нарушенията в дефекацията получените разлики спрямо пред- и постоперативните разлики са с изключително близки стойности. Във втора клинична група е налице по-значителна разлика в пред- и постоперативните резултати, като за двигателния дефицит разликата е 1, за тоталния сбор спрямо Aminoff-Logue скалата е 1.5. Разглеждайки подобрението за тазоворезерваорните смущения заключаваме, че и при трите клинични групи не се установява значително подобрение, като максимално добър резултат се наблюдава при втора клинична група с подобрение от 0.4 за микционните смущения.



Графика 22. Предоперативно разпределение на тежестта на симптомите (ALS скала за мускулна сила, микция и дефекация и скала на Denis за хипестезия и болка) спрямо основните клинични групи



Графика 23. Постооперативно разпределение на тежестта на симптомите (ALS скала за мускулна сила, микция и дефекация и скала на Denis за хипестезия и болка) спрямо основните клинични групи

Най-добри пред- и постооперативни показатели от тоталната оценка на Aminoff-Logue скалата очаквано се наблюдават при I група, но най-голяма степен на подобрение с 1.5 т. се установява при II група. Тези показатели показват категорично, че с най-добър резултат от лечението са пациентите, които са с по-добър предоперативен неврологичен статус, което може да бъде свързано и с продължителността на симптомите преди поставяне на диагнозата. Извършеният t-тест при зависими извадки отчете статистически значима зависимост и при трите основни клинични групи спрямо пред- и постооперативния резултат, оценен чрез тоталния сбор на Aminoff-Logue скалите (табл. 37).

Таблица 37. Клинична пред- и постооперативна оценка на пациентите, класифицирани спрямо основните клинични групи

	I група	II група	III група
Предоперативно Aminoff-Logue тотален сбор	2.4 т.	6.2 т.	10.1 т.
Постооперативно Aminoff-Logue тотален сбор	1.7 т.	4.7 т.	9.5 т.
Разлика	0.7	1.5	0.6
<i>p</i>	0.043	0.000	0.046

В III група не се отчита значителна разлика в пред- и постоперативния резултат. Едва 0.6 т. е подобрението в тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата. При сравнение на резултатите при 6 случая се установи наличие на подобрение, като при 3-ма от тях е с 1 точка, а при други 3-ма с 2 или 3 точки. При един пациент е установено влошаване на тоталния резултат с 1 точка, докато при останалите 11 пациенти не се установява подобрение.

При всички пациенти направихме сравнение на пред- и постоперативните резултати, като целта бе да установим колко от тях имат подобрение и до каква степен, както и броя на случаите, при които има стационаране на заболяването и неврологичния статус, и да се отчете колко от тях са с влошаване. От изследваните пациенти, изключихме тези, които пред- и постоперативно са с тотален сбор на ALS 11, тъй като те не могат да бъдат включени в графата стационарани – 3-ма пациенти. Пациентите, които пред- и постоперативно са с тотален сбор на ALS 0 (общо двама), ги включихме към групата на стационарани поради липсата на постоперативно влошаване. От 53-ма пациенти с подобрение са 30, 19 от тях са с подобрение с 1 точка, 4-ма са с 2 точки и при 7 е установено подобрение с повече от 3 точки по ALS. При двама пациенти се установява влошаване в постоперативния резултат. Разделихме и тези пациенти според трите основни клинични групи (табл 38).

Таблица 38. Разпределение на пациентите спрямо трите основни клинични групи и клиничния ефект от лечението

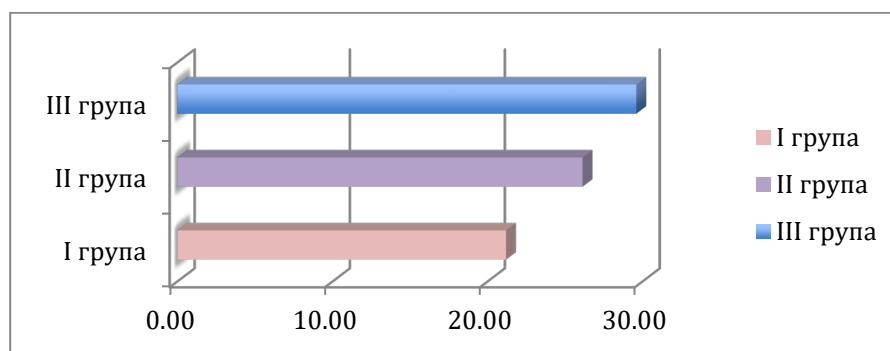
	I група	II група	III група
Стационаран неврологичен статус	7	3	7
Подобрение с 1 т. по ALS	3	12	4
Подобрение с 2 т. по ALS	0	3	1
Подобрение с 3 и повече точки по ALS	1	4	2
Влошаване	0	1	1

5.4. Разпределение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката

5.4.1. Сравнение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката и предоперативната клинична изява

По време на поставяне на диагнозата и съответно при постъпването им в Клиниката по неврохирургия всички пациенти са класифицирани по Aminoff-Logue скалата и са разпределени в три основни групи спрямо тоталния брой точки от скалата – I група от 1 до 4 т., която е при пациенти с по-лекостепенна симптоматика, като броя им е единадесет; II група от 5 до 8 т., със средна по степен симптоматика и общият им брой е 22 случая и III група от 9 до 11 т. са пациентите с тежко изразена симптоматика, с общ брой 18. При

трите групи проследихме продължителността на симптомите до момента на поставяне на диагнозата. Средната продължителност на симптомите на всички случаи, включени в дисертационния труд, е 24.8 месеца, като най-кратката продължителност е две седмици, най-дългата – 84 месеца. Пациентите в I група са с най-кратка продължителност на симптомите до поставяне на диагнозата – 21.2 месеца, с най-дълъг период са III група – 29.6 месеца. Продължителността на симптомите при II група са 24.5 месеца (граф. 24).



Графика 24. Продължителността на симптомите (в месеци) в отделните клинични групи, класифицирани по Aminoff-Logue скалата

Сравнихме пациентите спрямо продължителността на симптомите, като ги разделихме в четири отделни групи според времетраенето на оплакванията – до шест месеца, между седем и дванадесет месеца, от тринадесет до двадесет и четири месеца и над двадесет и пет месеца. Сравнихме пациентите в отделните групи спрямо тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата, като се отчете най-добра предоперативна клинична оценка при групата с продължителност на симптомите от 13 до 24 месеца, докато с най-негативна оценка са групите до 6 месеца и над 25 месеца. Най-добро постоперативно подобрение се отчита при групата пациенти със симптоматика до 6 месеца – 1.6 т., при групата с продължителност 13-24 месеца подобрението е 0.9 т., но тази група продължава да е с най-добра клинична оценка и постоперативно. Останалите две групи са с лекостепенно подобрение (табл. 39).

Таблица 39. Сравнение на пред- и постоперативния резултат спрямо продължителността на симптоматиката

ALS	< 6 месеца	7-12 месеца	13-24 месеца	> 25 месеца
ALS предоперативно	7.4 т.	6.7 т.	6.1 т.	7.2 т.
ALS постоперативно	5.8 т.	6.5 т.	5.2 т.	6.8 т.
Разлика	1.6 т.	0.2 т.	0.9 т.	0.4 т.

5.4.2. Сравнение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката и локализацията на СДАВФ

Потърсихме дали има закономерност в продължителността на симптомите в зависимост от локализацията на фистулата при трите основни клинични групи. Шийният сегмент е изключен поради малкия брой случаи. Очакваната тенденция за увеличаване на тежестта на симптоматиката с увеличаване на продължителността на симптомите беше спазена при торакалния и лумбалния сегмент. Но при тораколумбалния сегмент тази очаквана закономерност има обратен ход – в III група, с локализация в тораколумбален сегмент, продължителността на симптомите е най-кратка – 10 месеца. При извършения дисперсионен анализ се отчете статистически значима разлика (между двата сегмента – торакален и тораколумбален в първа клинична група ($p = 0.005$)). От извършения дисперсионен анализ спрямо отделните групи според локализацията, разпределени спрямо основните клинични групи, не се отчете статистически значима разлика (табл. 40).

Таблица 40. Продължителност на симптомите в основните клинични групи спрямо локализацията

	I група	II група	III група	p
Торакален сегмент	9.4 месеца	33.4 месеца	32.1 месеца	0.230
Торако-лумбален сегмент	20.8 месеца	23.6 месеца	10.1 месеца	0.320
Лумбален сегмент		9.4 месеца	17.0 месеца	0.462
<i>p</i>	0.005	0.140	0.114	

5.4.3. Сравнение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката, разпределени в трите клинични групи

Разпределихме пациентите в трите основни клинични групи според времетраенето на симптомите. Не се установи значителна закономерност спрямо разпределението на пациентите, освен в II клинична група, при която в 64% от случаите продължителността на симптоматиката е над една година. Спрямо разликата в тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата в предоперативната и постоперативната оценка установихме зависимост, че и при трите основни клинични групи е налице по-голяма подобрение при пациентите, разпределени в групите с продължителност на симптомите до една година. Извърши се дисперсионен анализ, сравняващ основните клинични групи, и случаите, разпределени в различните групи в зависимост от продължителността на симптоматиката, като не се отчете статистически значима зависимост (табл. 41).

Таблица 41. Сравниха се трите клинични групи спрямо продължителността на симптомите и съответното подобрене спрямо разликата на ALS пред- и постоперативно

Продължителност на симптомите	I група		II група		III група		p
	Число	Процент	Число	Процент	Число	Процент	
< 6 месеца	4	36.4%	5	20.8%	7	38.9%	0.295
7-12 месеца	2	18.2%	5	20.8%	3	16.7%	0.170
13-24 месеца	2	18.2%	7	29.2%	2	11.1%	0.515
> 25 месеца	3	27.3%	7	29.2%	6	33.3%	0.344
p		0.612		0.296		0.317	

5.5. Сравнение на пациентите спрямо продължителността на симптоматиката и начина на протичане

Сравнихме пациентите отново спрямо продължителността на симптоматиката в зависимост от начина на развитие на симптомите.

Не установихме наличие на закономерност в разпределението на пациентите въз основа на начина на протичане на симптоматиката и продължителността на симптомите. Очаквано пациентите с бърза прогресия на симптоматиката са основно в групата с продължителност на симптомите до шест месеца (табл. 42).

Таблица 42. Разпределение на броя пациенти спрямо начина на протичане и продължителност на симптоматиката

Начин на протичане на симптомите	< 6 месеца	7-12 месеца	13-24 месеца	> 25 месеца
Бавна прогресия	10	9	8	12
Стъпаловидна прогресия	1	1	3	3
Бърза прогресия	5	1	1	0

5.5.1. Сравнение на пациентите с бавна прогресия спрямо продължителността на симптоматиката

Отчитаме значително по-голямото подобрене в групата до 6 месеца, като тя е с най-добрия резултат от всички други сравнени групи. При пациентите в групата с продължителност на симптомите 13-24 месеца и с постепенна прогресия се установява липса на значително подобрене. 70% от пациентите с продължителност на симптоматиката от 7 до 12 месеца са с постепенна прогресия (табл. 27). Извършихме t-тест при зависими извадки при пациентите с постепенна прогресия, като установихме статистически значима зависимост между пред- и постоперативния резултат в групите с продължение на симптоматиката до шест месеца ($p = 0.009$), от седем до дванайсет

месеца ($p = 0.025$) и от тринайсет до двацет и четири месеца ($p = 0.025$). При извършения дисперсионен анализ не се отчете статистически значима зависимост в отделните групи спрямо предоперативната и постоперативната оценка (табл. 43).

Таблица 43. Клинична оценка и подобрение при пациентите с постепенна прогресия, оценени спрямо тоталния сбор на ALS, разпределено според продължителност на симптоматиката

ALS	< 6 месеца	7-12 месеца	13-24 месеца	> 25 месеца	<i>p</i>
ALS предоперативно	6.6	7.0	6.4	8.2	0.467
ALS постоперативно	4.9	6.8	6.2	7.7	0.394
Разлика	1.7	0.7	0.2	0.5	
<i>p</i>	0.009	0.025	0.025	0.110	

5.5.2. Сравнение на пациентите със стъпаловидна прогресия спрямо продължителността на симптоматиката

75% от пациентите със стъпаловидна прогресия са в групите 13-24 месеца и над 25 месеца (табл 27), като отчитаме и в двете групи на продължителност най-добър предоперативен резултат. Извършихме t-тест при зависими извадки при пациентите с стъпаловидна прогресия, където не установихме статистически значима зависимост между пред- и постоперативния резултат спрямо отделните групи според продължителност на симптомите. При извършения дисперсионен анализ не се отчете статистически значима зависимост в отделните групи спрямо предоперативната и постоперативната оценка (табл. 44).

Таблица 44. Клинична оценка и подобрение при пациентите със стъпаловидна прогресия, оценени спрямо тоталния сбор на ALS, разпределено според продължителност на симптоматиката

ALS	< 6 месеца	7-12 месеца	13-24 месеца	> 25 месеца	<i>p</i>
ALS предоперативно	7.5	7.0	5.3	3.0	0.177
ALS постоперативно	5.0	5.0	4.3	3.0	0.747
Разлика	2.5	2.0	1.0	0.0	
<i>p</i>	0.344		0.225		

5.5.3. Сравнение на пациентите с бърза прогресия спрямо продължителността на симптоматиката

Групата пациенти с прогресивното развитие с продължителност на симптоматика до 6 месеца, представлява 62.5%, като при тях предоперативният резултат е с висока стойност на тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата, като подобрението в постоперативния резултат е с 1.2 точка, но остава с по-тежък неврологичен статус – 7

точки. Извършихме t-тест при зависими извадки при пациентите с прогресивно развитие, като не установихме статистически значима зависимост между пред- и постоперативния резултат спрямо отделните групи според продължителност на симптомите. При извършения дисперсионен анализ не се отчете статистически значима зависимост в отделните групи спрямо пред- и постоперативната оценка (табл. 45).

Таблица 45. Клинична оценка и подобрение при пациентите със прогресивно развитие, оценени спрямо тоталния сбор на ALS, разпределени според продължителност на симптоматиката

ALS	< 6 месеца	7-12 месеца	13-24 месеца	> 25 месеца	<i>p</i>
ALS предоперативно	8.2	5.0	7.0		0.541
ALS постоперативно	7.0	4.0	2.0		0.434
Разлика	1.2	1.0	5.0		
<i>p</i>	0.109				

5.6. Образни характеристики

5.6.1. Хиперинтензитет в T2 секвенция

Важен образнодиагностичен белег за СДАВФ е гръбначномозъчният едем, който се визуализира посредством МРТ в T2 и STIR секвенциите при 94% от всичките изследвани пациенти чрез МРТ в настоящото проучване, т.е. 3-ма пациенти от 47 случая с предоперативни магнитно-ядрени томографии в настоящото проучване са без хиперинтензитет при поставяне на диагнозата. Средната дължина на хиперинтензните промени е 5.4 гръбначни сегмента. Разпределихме пациентите според дължината в промените на две основни групи: до 5 гръбначни сегмента (26 случая) и над 5 сегмента (21 случая), за да може да ги сравним според клиничната оценка, типа на началната симптоматика и времетраенето на оплакванията преди поставяне на диагнозата.

5.6.1.1. Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо клиничната оценка пред- и постоперативно

Сравнихме двете групи спрямо хиперинтензните промени според клиничната пред- и постоперативна изява. Спрямо отделните оценки на клиничните изяви, не се установи значителна разлика спрямо пред-и постоперативния резултат. При тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата предоперативно разликата е с 1.3 т. При постоперативните резултати, също не се отчете значителна разлика между двете групи като разликата в подобрението и при двете групи спрямо тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата е еднакъв – 1.1 т.

5.6.1.2. Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо сетивния дефицит

При извършеното изследване в двете групи спрямо дължината на хиперинтензитета, не отчетохме значителна разлика в пред- и постоперативния сетивен дефицит. При извършения статистически анализ не се установи статистическа зависимост.

5.6.1.3. Сравнение на хиперинтензитета на миелона спрямо болковата симптоматика

При пациентите с болкова симптоматика не установихме наличие на голямо значение в предоперативния резултат в двете групи спрямо дължината на хиперинтензитета. Наблюдаваме по-голямо подобрение в постоперативния резултат в групата с дължина на хиперинтензитета до пет гръбначни сегмента.

При извършения t-тест при зависими извадки се отчете статистическа значимост при групата с T2 хиперинтензни промени ≤ 5 спрямо пред- и постоперативния резултат, оценен по скалата на Denis за болка ($p = 0.005$), при разлика 0.4 т. При извършения t-тест при независими извадки разликата в пред- и постоперативния резултат и дължината на хиперинтензитета в T2 секвенция на MPT не се отчете статистически значима зависимост (табл. 46).

Таблица 46. Сравнение на хиперинтензитета на T2 секвенция и болкова симптоматика, оценени по скалата Denis за болка

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
T2 хиперинтензни промени ≤ 5	1.6	1.1	0.4	0.005
T2 хиперинтензни промени ≥ 6	1.4	1.3	0.1	1.000
Разлика	0.2	-0.2		
<i>p</i>	0.290	0.416		

5.6.1.4. Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо двигателния дефицит

Сравнихме подобрението на двигателния дефицит спрямо двете основни групи според дължината на хиперинтензитета на миелона. Отчете се статистически значимо подобрение и в двете групи. Пред- и постоперативният резултат е по-добър при хиперинтензитет на миелона до 5 гръбначни сегмента. Установи се, че постоперативното подобрение е с малко по-висока стойност – с 0.2 т., при групата с хиперинтензитет над 6 гръбначни сегмента. При извършения t-тест при зависими извадки между оценката на двигателната функция, която е оценена с ALS, спрямо дължината на хиперинтензитета в T2 секвенция на MPT се отчете статистически значима зависимост за хиперинтензитет ≤ 5 ($p = 0.002$) при разлика 0.6 т. и при T2 хиперинтензни промени ≥ 6 ($p = 0.001$). При

извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистическа зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 47).

Таблица 47. Сравнение на хиперинтензитета на T2 секвенция и двигателната функция, оценени по ALS

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
T2 хиперинтензни промени ≤ 5	3.4	2.8	0.6	0.002
T2 хиперинтензни промени ≥ 6	4.0	3.2	0.8	0.001
Разлика	-0.6	-0.4		
<i>p</i>	0.149	0.354		

5.6.1.5. Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо микционните нарушения

При изследваните пациенти не намираме зависимост между двете групи – с лекостепенно по-добър резултат са пациентите с хиперинтензитет до 5 гръбначни сегмента. Подобрението и при двете групи е еднакво.

При извършения t-тест при зависими извадки между оценката на микционните нарушения, която е оценена с ALS, спрямо дължината на хиперинтензитета в T2 секвенция на MPT и разликата в пред- и постоперативния резултат, оценена по ALS, се отчете статистически значима зависимост за хиперинтензитет ≤ 5 ($p = 0.016$) при разлика 0,3 т. При T2 хиперинтензни промени ≥ 6 не се отчете статистически значима зависимост ($p = 0.172$). При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл 48).

Таблица 48. Сравнение на хиперинтензитета на T2 секвенция и микционните смущения, оценени по ALS

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
T2 хиперинтензни промени ≤ 5	1.8	1.5	0.3	0.016
T2 хиперинтензни промени ≥ 6	2.2	1.9	0.3	0.172
Разлика	-0.4	-0.4		
<i>p</i>	0.236	0.301		

4.6.1.6. Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо нарушенията на дефекацията

При изследваните пациенти не намираме зависимост между двете групи и нарушенията в дефекацията пред- и постоперативно. Не отчетохме и статистическа зависимост при извършения анализ.

4.6.1.7 Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо тоталния сбор на ALS

В тази група отчитаме значително по-добър пред- и постоперативен резултат при пациентите с хиперинтензитет до 5, като подобрението и при двете групи е добро.

При извършения t-тест при зависими извадки между оценката на тоталния сбор на ALS, между дължината на хиперинтензитета в T2 секвенция на МРТ и разликата в пред- и постоперативния резултат се отчете статистически значима зависимост за хиперинтензитет ≤ 5 ($p = 0.000$) при разлика в пред- и постоперативния резултат с 1 т. При T2 хиперинтензни промени ≥ 6 се отчете статистически значима зависимост ($p = 0.002$) при разлика в пред- и постоперативния резултат 1.2 т. При извършения T-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 49).

Таблица 49. Сравнение на хиперинтензитета на T2 секвенция и тоталния сбор на ALS

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
T2 хиперинтензни промени ≤ 5	6.3	5.3	1.0	0.000
T2 хиперинтензни промени ≥ 6	7.6	6.4	1.2	0.002
Разлика	-1.3	-1.1		
<i>p</i>	0.170	0.264		

4.6.1.8 Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо клиничната оценка пред- и постоперативно състояние според трите основни клинични групи

Сравнихме пациентите в двете групи, разделени спрямо хиперинтензитета, какво е съотношението им в трите основни клинични групи и в допълнение каква е пред- и постоперативната стойност на тоталния сбор на ALS. Не се установи значителна разлика както в разпределението на пациентите спрямо трите клинични групи, така и спрямо клиничната оценка (табл 50).

Таблица 50 Разпределение на двете основни групи при T2 хиперинтензитета спрямо трите основни клинични групи

Хиперинтензитет в T2 секвенция на МРТ	I група	II група	III група
T2 хипер ≤ 5	6 (24.0%)	12 (48.0%)	7 (28.0%)
T2 хипер ≥ 6	3 (15.0%)	8 (40.0%)	9 (45.0%)

Установихме, че пациентите в двете отделни групи според хиперинтензитета при първа клинична група имат най-добър пред- и постоперативен резултат спрямо оценката за общия сбор на ALS.

Извършен бе t-тест при зависими извадки в първа клинична група, като съпоставихме дължината на хиперинтензитета в T2 секвенция на МРТ спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат. Не се отчете статистически значима зависимост. При извършения T-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 51).

Таблица 51. Клинична оценка на пред- и постоперативното състояние на пациентите в I клинична група според хиперинтензитета на МРТ

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
T2 хиперинтензни промени ≤ 5	1.8	1.3	0.5	0.076
T2 хиперинтензни промени ≥ 6	3.7	2.3	1.4	0.270
Разлика	-1.9	-1.0		
<i>p</i>	0.104	0.407		

При пациентите във втора клинична група предоперативното състояние е почти идентично. Подобриенето е по-голямо във групата на хиперинтензитет над 6 гръбначни сегмента, като това е най-голямото подобриение и при трите основни клинични групи. При извършения t-тест при зависими извадки във втора клинична група, съпоставихме дължината на хиперинтензитета в T2 секвенция на МРТ спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат и се отчете статистически значима зависимост и в двете групи – T2 хиперинтензни промени ≤ 5 ($p = 0.002$), разлика 1.5 т. спрямо ALS, T2 хиперинтензни промени ≥ 6 ($p = 0.026$) с разлика 2 т. спрямо ALS. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 52).

Таблица 52. Клинична оценка на пред- и постоперативното състояние на пациентите във II клинична група спрямо двете групи според хиперинтензитета на МРТ

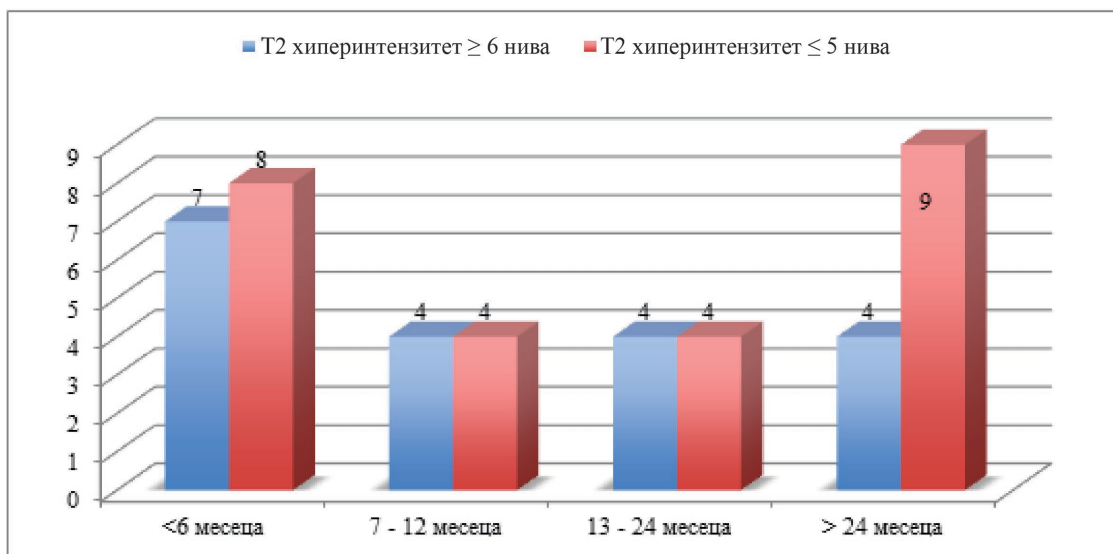
	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
T2 хиперинтензни промени ≤ 5	6.3	4.8	1.5	0.002
T2 хиперинтензни промени ≥ 6	6.4	4.4	2.0	0.026
Разлика	-0.1	0.4		
<i>p</i>	0.933	0.609		

Очаквано пациентите от трета клинична група са с най-лошия предоперативен резултат, като се установява и незадоволителна стойност на подобриение, която е сходна и за двете групи. Пред- и постоперативните резултати са сходни, като не отчетохме и статистическа зависимост при сравнението на двете групи спрямо T2 промените при пациентите в трета клинична група.

5.6.1.9. Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо продължителността на симптомите

Сравнихме дължината на хиперинтензитета на миелона спрямо началната симптоматика, продължителност на симптоми и начин на развитие на клиничната изява. Не се установи значителна разлика в двете групи, спрямо продължителността на симптомите преди поставянето на диагнозата. По-изразена е разликата между двете групи, спрямо случаите с продължителност на симптомите повече от 24 месеца, като случаите с

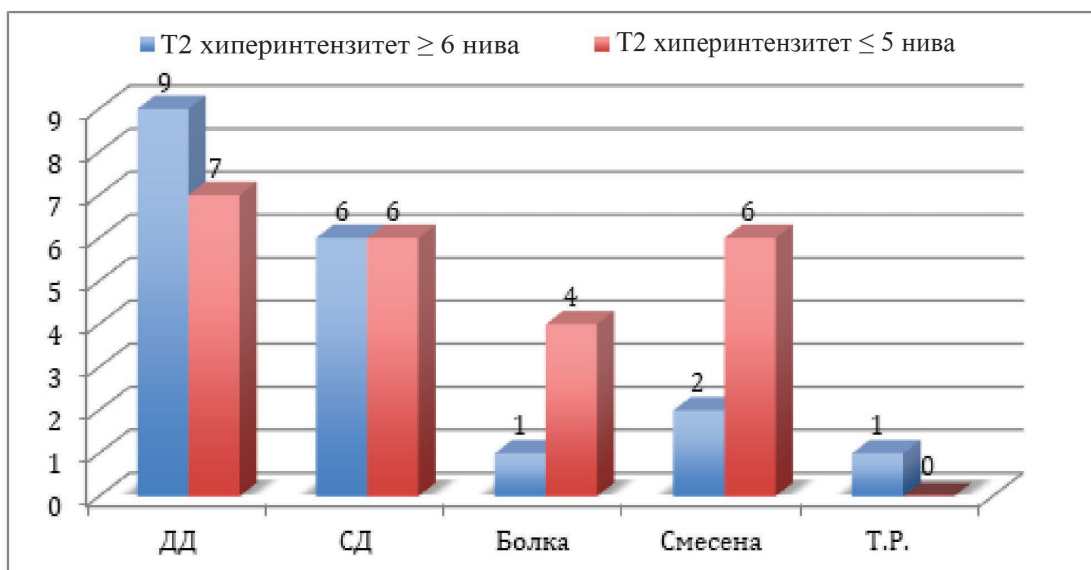
хиперинтензитет до 5 гръбначни сегмента са двойно повече, спрямо тези над 6 сегмента (граф. 25).



Графика 25. Сравнение на двете основни групи при T2 хиперинтензитета спрямо продължителността на симптоматиката

5.6.1.10. Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо началната клинична изява

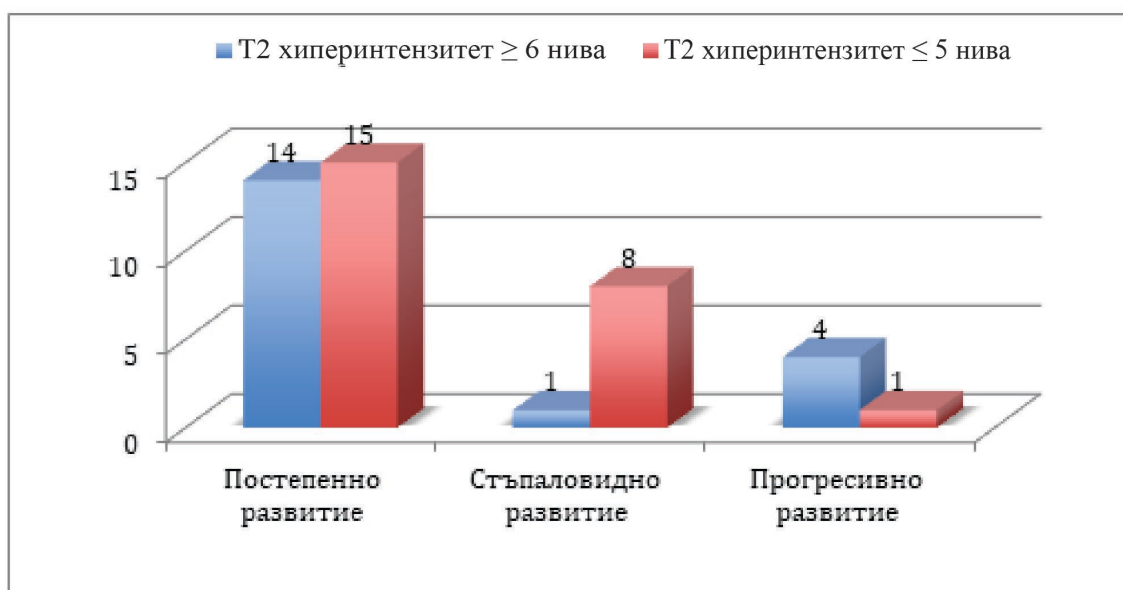
Направихме сравнение на пациентите в отделните две групи, разделени спрямо дължината на хиперинтензитета спрямо началната клинична изява. При пациентите с хиперинтензитет до 5 сегмента е по-голямо участието в групата със смесена начална симптоматика и при пациентите, за които болката е първоначална изява, докато при останалите не се наблюдава значителна разлика (граф. 26).



Графика 26. Сравнение на двете основни групи при T2 хиперинтензитета спрямо вида на първоначалната симптоматика

5.6.1.11. Сравнение на хиперинтензитет на миелона спрямо типа на протичане на симптоматиката

Според начина на развитие на симптоматиката, се установява разлика в стъпаловидното развитие на симптомите, която е значително по-честа при групата с хиперинтензитет до 5 гръбначни сегмента. Прогресивното развитие на симптоматиката е по-често за хиперинтензитета на 6 гръбначни сегмента (граф. 27).



Графика 27. Сравнение на двете основни групи при T2 хиперинтензитета спрямо начина на протичане на симптоматиката

5.6.1.12. Сравнение на локализацията на фистулата спрямо хиперинтензитет в T2 секвенция

Изследвахме при колко от случаите локализацията на фистулата е в участъка на хиперинтензните промени, като се установи, че в групата пациенти с промени до 5 гръбначни сегмента броят им е 21 (81%), докато случаите, при които фистулата е извън промените по гръбначния мозък, са 5 (19%). Средната дължина на T2 промените в тази група е 3.5 гръбначни сегмента, като средният брой гръбначни сегменти на промените, които са краниално от фистулата е 1.7, докато каудално – 2.9 сегмента. В 17 случая (65%) T2 хиперинтензни промени обхващат *conus medullaris* на гръбначния мозък, независимо от локализацията.

В групата на T2 хиперинтензни промени при повече от шест гръбначни сегмента се установи, че фистулата е локализирана в зоната на гръбначномозъчните промени в 16 случая (76%), в останалите 5 случая (24%) фистулата е извън едема на гръбначния мозък. Средният брой гръбначни сегменти, обхванати при тази група, са 7.8, като средният брой

сегменти, чиито промените са краниално спрямо фистулата, е 5.4, а каудално – 4.8 гръбначни сегмента. В тази група е много висок процентът на обхващане на *conus medullaris* на гръбначния мозък – 18 случая (86%), но въпреки тази по-голяма честота спрямо другата група, не се установява значителна клинична корелация, особено за тазоворезервоарните смущения.

5.6.2. Патологично дилатирани вени

Другият много характерен белег за СДАВФ са патологично дилатираните перимедуларни вени, които се установяват на T2, FLAIR, FIESTA, 3D Cube T2 секвенцията и контрастните серии на МРТ. От изследваните 47 случая с наличен предоперативен МРТ в настоящото проучване установихме 100% наличност на дилатирани перимедуларни вени. Разделихме случаите на две групи – пациенти с протежение на дилатираните вени до 7 гръбначни сегмента включително – 25 пациенти и с протежение на дилатираните вени над 7 гръбначни сегмента – 22-ма пациенти.

5.6.2.1. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо сетивния дефицит

При направеното сравнение не се установи значителна разлика в пред- и постоперативната оценка спрямо скалата на Denis за хипестезия, като подобрението и при двете групи е незначително.

При извършените статистически изследвания не установихме зависимост.

5.6.2.2. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо болковата симптоматика

От извършеното в настоящото проучване сравнение между дължината на патологично дилатираните вени и болковата симптоматика установихме липса на подобрение в групата пациенти с патологично дилатирани вени под 7 гръбначни сегмента, докато в групата над 8 сегмента се установи подобрение с 0.6 т. по скалата на Denis за болка, което е статистическо значимо. При извършения t-тест при зависими извадки спрямо болковата симптоматика, оценена по скалата на Denis, съпоставихме дължината на дилатираните вени спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат и се отчете статистически значима зависимост при случаите с дължина на дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента ($p = 0.015$) с разлика 0.6 т. спрямо скалата на Denis. При извършения T-тест при независими извадки се отчете статистически значима зависимост в предоперативния резултат спрямо скалата на Denis ($p = 0.042$) при разлика в двете групи - 0.6 т. спрямо скалата на Denis (табл 53).

Таблица 53. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени и болкова симптоматика, оценена по скала за болка Denis

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
Дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента	1.2	1.2	0.0	1.000
Дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента	1.8	1.2	0.6	0.015
Разлика	-0.6	0.0		
<i>p</i>	0.042	0.940		

5.6.2.3. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо двигателния дефицит

При извършеното сравнение на двете групи според дължината на дилатираните вени не установихме значителна разлика както в предоперативните резултати, така и в постоперативните, като подобрението е еднакво – 0.7 т. спрямо ALS за двигателен дефицит. При извършения t-тест при зависими извадки спрямо двигателния дефицит, оценен по ALS, съпоставихме дължината на дилатираните вени спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат и се отчете статистически значима зависимост и при двете групи – дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента ($p = 0.005$) с разлика 0.7 т. спрямо ALS, дължина на дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента ($p = 0.001$) с разлика 0.7 т. спрямо ALS. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 54).

Таблица 54. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени и двигателния дефицит, оценени по ALS

	Предопера- тивно	Постопера- тивно	Разлика	<i>p</i>
Дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента	3.7	3.0	0.7	0.005
Дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента	3.8	3.1	0.7	0.001
Разлика	-0.1	-0.1		
<i>p</i>	0.776	0.900		

5.6.2.4. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо микционните смущения

От осъщественото изследване установихме по-добър пред- и постоперативен резултат за микционните смущения, оценени по ALS, при групата с патологично дилатираните вени над осем гръбначни сегмента. При извършения t-тест при зависими извадки спрямо микционните нарушения, оценени по ALS, съпоставихме дължината на дилатираните вени спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат и се отчете статистически значима зависимост при дължина на дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента ($p = 0.014$) с разлика 0.4 т. спрямо

ALS. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 55).

Таблица 55. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени и микционните смущения, оценени по ALS

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
Дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента	2.1	1.9	0.2	0.171
Дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента	1.9	1.5	0.4	0.014
Разлика	0.2	0.4		
<i>p</i>	0.610	0.394		

5.6.2.5. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо смущенията в дефекацията

От осъщественото сравнение при формираните две групи в зависимост от дължината на дилатираните вени установихме липсата на значителна разлика спрямо оценката на смущенията в дефекацията както предоперативно, така и постоперативно.

5.6.2.6. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо тоталния сбор на ALS

От осъщественото сравнение при двете групи в зависимост от дължината на дилатираните вени, установихме по-добър пред- и постоперативен резултат в групата с дължина на дилатираните вени над седем гръбначни сегмента. При извършения t-тест при независими извадки спрямо тоталния сбор на ALS съпоставихме дължината на дилатираните вени спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат, като се отчете статистически значима зависимост и в двете групи – дилатираните вени ≤ 7 гр. сегмента ($p = 0.005$) при разлика в пред- и постоперативния резултат с 1.1 т. спрямо тоталния ALS, дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента ($p = 0.000$) при разлика в пред- и постоперативния резултат с 1.2 т. спрямо тоталния ALS. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 56).

Таблица 56. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени и тоталния сбор на ALS

	Предоперативно	Постоперативно	Разлика	<i>p</i>
Дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента	7.1	6.0	1.1	0.005
Дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента	6.9	5.7	1.2	0.000
Разлика	0.2	0.3		
<i>p</i>	0.871	0.785		

5.6.2.7. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо клиничната оценка пред- и постоперативно според трите основни клинични групи

Сравнихме пациентите от формираните две групи в зависимост от протежението на дилатираните вени с основните клинични групи. И при двете групи се наблюдава сходно разпределение на пациентите спрямо основните клинични групи – близо половината от пациентите и в двете групи са от II клинична група (табл. 57).

Таблица 57. Сравнение на двете основни групи в зависимост протежението на дилатираните вени спрямо трите основни клинични групи

Протежение на дилатираните вени	I група	II група	III група
≤ 7 гръбначни сегмента	4 (16%)	12 (48%)	9 (36%)
≥ 8 гръбначни сегмента	5 (22.7%)	10 (45.4%)	7 (31.8%)

От извършеното сравнение се отчете по-голям предоперативен тотален сбор точки – 3.3 т. при I клинична група с протежение на дилатираните вени над 7 спрямо тези, които са под 7 гръбначни сегмента – 2 т. Подобриеното обаче е по-голямо при групата с дилатирани вени над 7 – с 1.2 т., спрямо тези с протежение на дилатираните вени под 7 гръбначни сегмента. При извършения t-тест при зависими извадки в I клинична група, като съпоставихме дължината на дилатираните вени спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат от тоталния сбор на ALS, не се отчете статистически значима зависимост. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 58).

Таблица 58. Клинична оценка на пред- и постоперативното състояние, оценено според тоталния сбор на ALS на пациентите в I клинична група в зависимост от дължината на патологично дилатираните вени

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
Дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента	2.0	1.7	0.3	0.423
Дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента	3.3	1.8	1.5	0.058
Разлика	-1.3	-0.1		
<i>p</i>	0.315	0.953		

При направеното сравнение на пациентите във II клинична група установихме еднакви предоперативни резултати, но с по-добро постоперативно повлияване при лицата с патологично дилатирани вени до седем гръбначни сегмента. При извършения t-тест при зависими извадки във втора клинична група, съпоставихме дължината на дилатираните вени спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат от тоталния сбор на ALS и се отчете статистически значима зависимост и в двете групи – дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента (*p* =

0.012), разлика 1.8 т. спрямо ALS, дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента ($p = 0.026$) с разлика 2 т. спрямо ALS. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 59).

Таблица 59. Клинична оценка на пред- и постоперативното състояние, оценено според тоталния сбор на ALS на пациентите във II клинична група в зависимост от дължината на патологично дилатирани вени

	Предоперативно	Постоперативно	Разлика	<i>p</i>
Дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента	6.4	4.6	1.8	0.012
Дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента	6.4	5.0	1.4	0.000
Разлика	0.0	-0.4		
<i>p</i>	0.963	0.636		

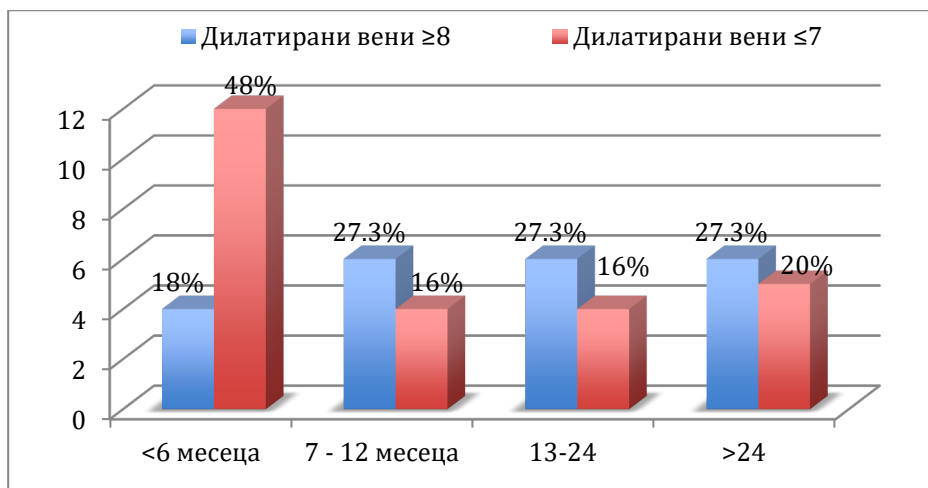
В трета клинична група по-добрата предоперативна оценка спрямо тоталния сбор на ALS е при пациенти с дължина на дилатирани вени до 7 гръбначни сегмента, но поради двойно по-доброто повлияване, постоперативният резултат е по-добър при тези с дължина на дилатирани вени над 8 гръбначни сегмента. При извършения t-тест при независими извадки в трета основна клинична група, като съпоставихме дължината на дилатирани вени спрямо разликата в пред- и постоперативния резултат от тоталния сбор на ALS, се отчете липсата на статистически значима промяна. При извършения t-тест при независими извадки не се установи статистически значима зависимост спрямо пред- и постоперативните резултати (табл. 60).

Таблица 60. Клинична оценка на пред- и постоперативното състояние, оценено според тоталния сбор на ALS на пациентите в III клинична група според дължината на патологично дилатирани вени

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
Дилатирани вени ≤ 7 гр. сегмента	9.9	9.4	0.5	0.316
Дилатирани вени ≥ 8 гр. сегмента	10.2	9.2	1.0	0.076
Разлика	-0.3	0.2		
<i>p</i>	0.513	0.793		

5.6.2.8. Сравнение на дължината на патологично дилатирани вени спрямо продължителността на симптомите

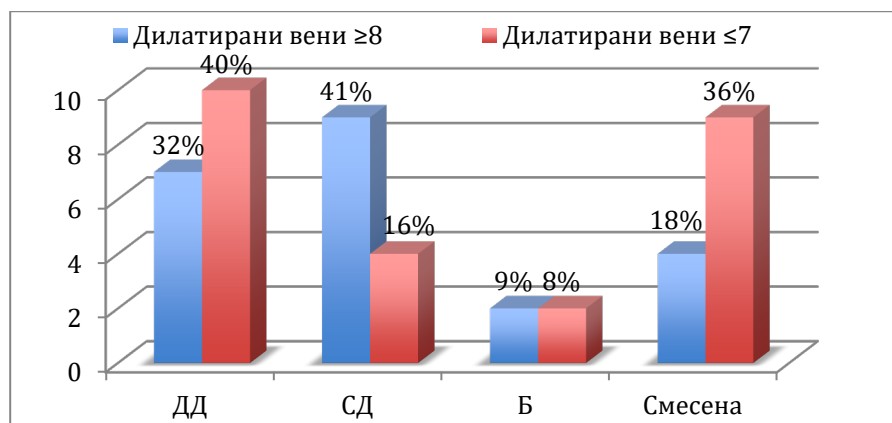
Сравнихме двете групи според протежението на дилатирани вени и продължителността на симптоматиката. Значително по-голяма е честотата на групата с протежение на дилатирани вени до 7 гръбначни сегмента, с продължителност на симптоматиката до 6 месеца (граф. 28).



Графика 28. Сравнение на двете основни групи спрямо протежението на дилатирани вени и продължителността на симптоматиката

5.6.2.9. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо вида на началната симптоматика

Сравнихме двете групи според протежението на дилатираните вени с вида начална симптоматика. При групата на дилатирани вени с протежение до 7 гръбначни сегмента основно пациентите са с първоначална симптоматика двигателен дефицит и смесена симптоматика – 76%. Докато при другата група с протежение над 8 гръбначни сегмента основно са с първоначална симптоматика двигателен и сетивен дефицит – 73% (граф. 29).

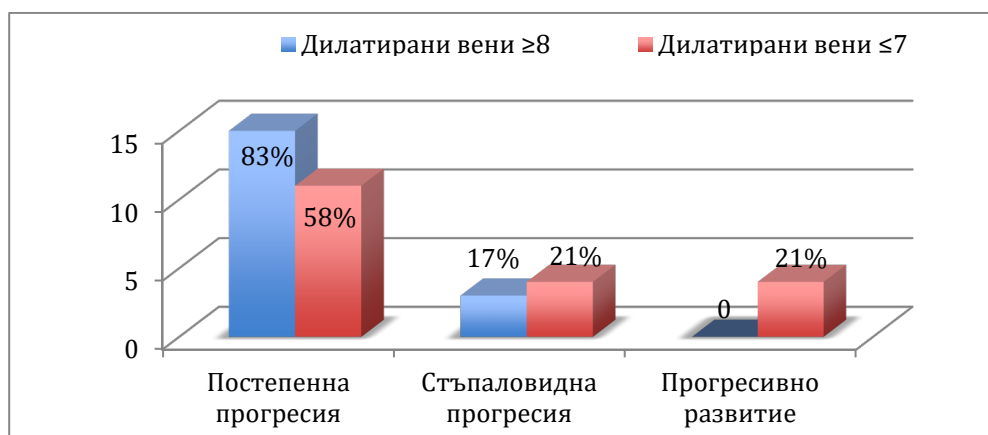


Графика 29. Сравнение на двете основни групи спрямо протежението на дилатираните вени и вида на първоначалната симптоматика

5.6.2.10. Сравнение на дължината на патологично дилатираните вени спрямо начина на протичане на симптоматиката

Разделихме пациентите от двете групи според протежението на дилатираните вени в зависимост от начина на протичане на симптоматиката. И при двете групи се установи превалиране на постепенното протичане. В групата с протежение на дилатираните вени

над 8 гръбначни сегмента не се установи случай с прогресивно развитие на симптоматиката, докато от групата с протежение на дилатираните вени до 7 гръбначни сегмента 21% от случаите са с прогресивно развитие (граф. 30).



Графика 30. Сравнение на двете основни групи спрямо протежението на дилатираните вени и начина на протичане на симптоматиката

5.6.3. Характеристика на дренажната вена при СДАВФ

При СДАВФ I тип мястото на фистулата е в дуралната обвивка на съответното нервно коренче, след което от фистулата тръгва дренажна вена, която се свързва с венозния плексус. Чрез конвенционалната ангиография изследвахме дължината и посоката на дренажната вена при СДАВФ I тип. Средната дължина на дренажната вена в 31 от случаите, в които сме я изследвали, е 1.3 гръбначни сегмента. Най-голямата дължина е 4 гръбначни сегмента. Като само при 2 от случаите дренажната вена е с дистален ход, в 15 от случаите е в проксимален ход и при 14 случаи на нивото на фистулата се свързва с венозния плексус.

Искахме да установим дали има значение дължината на дренажната вена за пред- и постоперативната клинична оценка. Затова разделихме пациентите спрямо дължината на дренажната вена на две групи – в първата група са пациентите с дренажна вена, която се свързва с перимедуларния венозен плексус на нивото, а във втората група са тези, чиито дренажни вени са дълги поне един гръбначен сегмент. Извършихме сравнение на двете групи спрямо клиничната изява, оценена по скалите на Aminoff-Logue и Denis пред- и постоперативно.

5.6.3.1. Сравнение на дължината на дренажната вена спрямо сетивния дефицит

В осъщественото сравнение между дължината на дренажната вена и сетивния дефицит, оценен по скалата на Denis, не открихме значителна разлика в пред- и постоперативния оценка, лекостепенна по-добра изява се установи при случаите, чиито дренажни вени са на нивото. При извършения t-тест при зависими извадки между

оценката на симптомите със сетивни нарушения, оценени по скалата на Denis, сравнявайки дължината на дренажната вена и разликата в пред- и постоперативната оценка спрямо скалата на Denis се отчете статистически значима зависимост при дължина на дренажната вена над едно ниво ($p = 0.020$) с отчетена разлика от пред- и постоперативния резултат 0.4 т. спрямо оценката на скалата на Denis. Отчетохме и близка до статистическата значимост при сравнението на пред- и постоперативния резултат при дренажна вена на нивото ($p = 0.053$), с разлика от 0.5 т. според оценката на скалата на Denis. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима разлика (табл. 61).

Таблица 61. Сравнение на дължината на дренажната вена и сетивните нарушения, оценени по скала Denis за хипестезия

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
Дренажна вена на нивото	2.8	2.3	0.5	0.053
Дренажна вена ≥ 1	3.0	2.6	0.4	0.020
Разлика	-0.2	-0.3		
<i>p</i>	0.595	0.503		

5.6.3.2. Сравнение на дължината на дренажната вена спрямо болковата симптоматика

В настоящото проучване сравнихме дължината на дренажната вена и болковата симптоматика, оценена по скалата на Denis. Не установихме значителна разлика в пред- и постоперативния оценка със сходна степен на подобрение при двете групи. Не се отчете и статистическа зависимост при извършените тестове.

5.6.3.3. Сравнение на дължината на дренажната вена спрямо двигателния дефицит

От извършеното сравнение между дължината на дренажната вена и двигателния дефицит може да заключим, че пред- и постоперативните резултати са по-добри при пациентите, чиято дренажна вена е на нивото, като подобрението при тях е с 1 т. спрямо ALS за двигателен дефицит. При извършения t-тест при зависими извадки при двигателния дефицит, оценен по ALS, сравнявайки дължината на дренажната вена и разликата в пред- и постоперативната оценка от ALS, се отчете статистически значима зависимост и в двете групи – дренажна вена на нивото ($p = 0.014$) при разлика в пред- и постоперативния период спрямо ALS – 1.0 т., дренажна вена ≥ 1 на нивото ($p = 0.014$) при разлика в пред- и постоперативния период спрямо ALS – 0.6 т. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима разлика (табл. 62).

Таблица 62. Сравнение на дължината на дренажната вена и двигателния дефицит, оценени по ALS

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
Дренажна вена на нивото	3.3	2.3	1.0	0.014
Дренажна вена ≥ 1	3.9	3.3	0.6	0.001
Разлика	-0.6	-1.0		
<i>p</i>	0.183	0.142		

5.6.3.4. Сравнение на дължината на дренажната вена спрямо микционните смущения

Сравнихме пациентите спрямо дължината на дренажната вена и микционните смущения. Установихме малка разлика между двете групи, като по-добрите резултати се наблюдават при пациентите с дренажна вена на нивото. При извършения t-тест при зависими извадки при микционните нарушения, оценени по ALS, сравнявайки дължината на дренажната вена и разликата в пред- и постоперативната оценка от ALS, се отчете статистически значима зависимост в групата с дренажна вена на нивото ($p = 0.012$) при разлика в пред- и постоперативния период спрямо ALS – 0.6 т. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима разлика (табл. 63).

Таблица 63. Сравнение на дължината на дренажната вена и микционните смущения, оценени по ALS

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
Дренажна вена на нивото	2.0	1.4	0.6	0.012
Дренажна вена ≥ 1	2.2	1.9	0.3	0.135
Разлика	-0.2	-0.5		
<i>p</i>	0.622	0.302		

5.6.3.5. Сравнение на дължината на дренажната вена спрямо смущенията в дефекацията

В настоящото проучване сравнихме двете групи спрямо дължината на дренажната вена и оценката за смущенията в дефекацията. Не установихме значителна разлика, като подобрението при двете групи е незначително и еднакво. По стойност – 0.1 т. спрямо скалата ALS за смущения в дефекацията.

5.6.3.6. Сравнение на дължината на дренажната вена спрямо тоталния сбор на ALS

При сравнение на тоталния сбор на ALS спрямо двете групи според дължината на дренажната вена установихме по-добър пред- и постоперативен резултат при пациентите с дренажна вена на нивото. Подобрението при групата с дренажна вена на нивото е с 0.5 т. по-добро от групата с дренажна вена с дължина един или повече от едно гръбначно ниво. При извършения t-тест при зависими извадки при тоталния сбор на ALS,

сравнявайки дължината на дренажната вена и разликата в пред- и постоперативната оценка от тоталния сбор на ALS, се отчете статистически значима зависимост в двете групи на дренажна вена на нивото ($p = 0.006$) при разлика в пред- и постоперативния период спрямо ALS – 1.7 т., дренажна вена ≥ 1 ($p = 0.000$) при разлика в пред- и постоперативния период спрямо ALS – 1.2 т. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима разлика (табл. 64).

Таблица 64. Сравнение на дължината на дренажната вена и тоталния сбор на ALS

	Предопер.	Постопер.	Разлика	<i>p</i>
Дренажна вена на нивото	6.5	4.8	1.7	0.006
Дренажна вена ≥ 1	7.6	6.4	1.2	0.000
Разлика	-1.1	-1.6		
<i>p</i>	0.365	0.213		

5.6.3.7. Сравнение на дължината на дренажната вена спрямо T2 промените на МРТ и дилатираните перимедуларни вени

Сравнихме двете групи спрямо дилатираните вени и T2 хиперинтензните промени на миелона. Установихме, че групата, с дренажна вена на нивото на фистулата, е с по-голям среден резултат спрямо протежението на дилатираните вени, където разликата е с 2.3 гръбначни сегмента, докато в T2 хиперинтензните промени на гръбначния мозък групата с дренажна вена с дължина един или повече от един гръбначен сегмент е с по-голяма средна дължина на хиперинтензните промени, като разликата е в 0.8 гр. сегмента. При извършения t-тест при независими извадки не установихме статистически значима зависимост между дължината на дренажната вена, наличния хиперинтензитет в T2 секвенцията на МРТ, както и дължината на дилатираните перимедуларни вени (табл. 65).

Таблица 65. Сравнение на дължината на дренажната вена спрямо дължината на T2 хиперинтензните промени и протежението на патологично дилатираните вени

	Дренажна вена на нивото	Дренажна вена ≥ 1	Разлика	<i>p</i>
T2 хиперинтензни промени на гр. мозък	4.5 гр. сегмента	5.4 гр. сегмента	-0.9	0.336
Протежение на дилатирани вени	8.8 гр. сегмента	6.6 гр. сегмента	2.2	0.099

5.6.4. Изследване на дължината на предно-задния размер на миелона при СДАВФ

Наличието на оток вследствие на венозната конгестия на гръбначния мозък е основна част от патогенезата при СДАВФ I тип. Решихме да изследваме стойностите на едема посредством измерване на предно-задния размер на миелона в мястото на най-

изявената хиперинтензна зона на миелона, както и да проследим размера на *conus medullaris* при всички пациенти. В допълнение, сравнихме предно-задния размер на гръбначния мозък в мястото на фистулата, като тук отпадат пациентите, чиито фистули са локализиращи под конуса. Целта е да установим, дали има значителна зависимост между размера на миелона и клиничната изява, и дали може да се приеме за прогностичен белег. Изследваните случаи за предно-задния размер на миелона са 36 от 47 налични предоперативни МРТ. Изключихме тримата пациенти с шийна СДАВФ, има трима пациенти без хиперинтензитет на миелона и не бяха включени 5 пациенти поради липсата на прецизно изчисляване на размера на предно-задния миелон. Установихме, че средния предно-заден размер на миелона при изследваната група на е 7 mm в максимално изразената хиперинтензна част, като изследваните участъци са на нивото на Тх7 – 6.6 mm (2 случая), Тх8 – 4.9 mm (2 случая), Тх9 – 6.6 mm (14 случая), Тх10- 6.3 mm (6 случая), Тх11 – 8 mm (7 случая), Тх12 – 8.2 mm (5 случая). Разделихме пациентите на две групи спрямо предно-задния размер на под и над 7.5 mm. Това разделение беше обосновано спрямо проучване на Frostell и съвт. (112), които са определили средният трансверзален и предно-заден диаметър на миелона спрямо определения гръбначен сегмент. Тъй като от Тх7 до Тх12 средния предно-заден размер на гръбначния мозък е около 6.5 mm, ние разделихме двете групи спрямо този среден размер с още един допълнителен милиметър, за да изключим максимално възможни вариации на предно-задния размер на миелона. В групата пациенти с предно-заден размер под 7.5 mm са включени общо 21 случая, докато в групата над 7.5 mm са 15 случая.

5.6.4.1. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо сетивния дефицит

От осъщественото сравнение между двете основни групи според дължината на предно-задния размер на миелона и сетивния дефицит не установихме значителна разлика в пред- и постоперативната клинична оценка според скалата на Denis за сетивен дефицит. Не се откри и статистическа зависимост при сравнението на двете групи и пред- и постоперативния резултата

4.6.4.2. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо болковата симптоматика

В настоящото проучване сравнихме предно-задния размер на миелона и болковата симптоматика. Пред- и постоперативният резултат са сходни, подобрението при пациентите с предно-заден размер на миелона под 7.5 mm е по-добър, с подобрение от

0.4 т. При извършения t-тест при зависими извадки при болковата симптоматика, оценена по скалата на Denis, сравнявайки предно-задния размер на миелона в най-хиперденсната част и разликата в пред- и постоперативната оценка по скалата на Denis се отчете статистически значима зависимост при групата с предно-заден размер по-малък от 7.5 mm ($p = 0.016$) с разлика в пред- и постоперативния резултат – 0.4 т. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима разлика (табл. 66).

Таблица 66. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо болковата симптоматика, оценени по скала Denis за болка

	Предоперативно	Постоперативно	Разлика	<i>p</i>
AP < 7.5 mm	1.6	1.2	0.4	0.016
AP > 7.5 mm	1.4	1.3	0.1	0.795
Разлика	0.2	-0.1		
<i>p</i>	0.463	0.450		

5.6.4.3. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо двигателния дефицит

От осъщественото сравнение между предно-задния размер на миелона и двигателния дефицит не установихме значителна разлика. Предоперативната оценка спрямо ALS за двигателен дефицит е с еднаква стойност и при двете групи – 3.8 т. Подобрението е с незначителна разлика от 0.2 т. в полза на групата с предно-заден размер под 7.5 mm. При извършения t-тест при зависими извадки при двигателен дефицит, оценен по ALS, сравнявайки предно-задния размер на миелона в най-хиперденсната част и разликата в пред- и постоперативната оценка по ALS, се отчете статистически значима зависимост и при двете групи – с предно-заден размер по-малък от 7.5 mm ($p = 0.005$) с разлика в пред- и постоперативния резултат – 0.7 т., с предно-заден размер по-голям от 7.5 mm ($p = 0.002$) с разлика в пред- и постоперативния резултат – 0.9 т. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима разлика (табл. 67).

Таблица 67. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо двигателния дефицит, оценени по ALS

	Предоперативно	Постоперативно	Разлика	<i>p</i>
AP < 7.5 mm	3.8	3.1	0.7	0.005
AP > 7.5 mm	3.8	2.9	0.9	0.002
Разлика	0.0	0.2		
<i>p</i>	0.856	0.722		

5.6.4.4. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо микционните нарушения

Извършихме сравнение между микционните смущения, оценени по ALS, и предно-задния размер на миелона, като не установихме разлика в предоперативната оценка. С по-голямо подобрене е групата с предно-заден размер до 7.5 mm. При извършения t-тест при зависими извадки при микционните нарушения, оценени по ALS, сравнявайки предно-задния размер на миелона в най-хиперденсната част и разликата в пред- и постоперативната оценка по ALS, се отчете статистически значима зависимост при групата с предно-заден размер по-малък от 7.5 mm ($p = 0.014$) с разлика в пред- и постоперативния резултат – 0.5 т. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима разлика (табл. 68).

Таблица 68. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо микционните смущения, оценени по ALS

	Предоперативно	Постоперативно	Разлика	<i>p</i>
AP < 7.5 mm	2.1	1.6	0.5	0.014
AP > 7.5 mm	2.1	2.0	0.1	0.586
Разлика	0.0	-0.4		
<i>p</i>	0.928	0.343		

5.6.4.5. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо нарушенията в дефекацията

В настоящото проучване сравнихме смущенията в дефекацията и предно-задния размер на миелона. Установихме по-добър предоперативен и постоперативен резултат при групата с предно-заден размер под 7.5 mm. При извършения t-тест при зависими извадки при нарушения в дефекацията, оценени по ALS, сравнявайки предно-задния размер на миелона в най-хиперденсната част и разликата в пред- и постоперативната оценка по ALS, се отчете близка до статистическа значимост зависимост при групата с предно-заден размер на миелона до 7.5 mm. При извършения t-тест при независими извадки също не се отчете статистически значима разлика (табл. 69).

Таблица 69. Сравнение на дължината на предно задния размер на миелона спрямо нарушенията в дефекацията, оценени по ALS

	Предоперативно	Постоперативно	Разлика	<i>p</i>
AP < 7.5 mm	1.2	0.9	0.3	0.056
AP > 7.5 mm	1.5	1.5	0.0	1.000
Разлика	-0.3	-0.6		
<i>p</i>	0.419	0.110		

5.6.4.6. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо тоталния сбор на ALS

Сравнихме тоталния сбор на ALS с предно-задния размер на миелона. От получените данни може да се заключи, че по-добра пред- и постоперативна оценка спрямо тоталния сбор на ALS има в групата с предно-заден размер на миелона до 7.5 mm. Подобриенето е значително по-голямо в тази група. При извършения t-тест при зависими извадки при тоталния сбор на ALS, сравнявайки предно-задния размер на миелона в най-хиперденсната част и разликата в пред- и постоперативната оценка по ALS, се отчете статистически значима зависимост и при двете групи – с предно-заден размер по-малък от 7.5 mm ($p = 0.001$) с разлика в пред- и постоперативния резултат – 1.5 т., с предно-заден размер по-голям от 7.5 mm ($p = 0.005$) с разлика в пред- и постоперативния резултат – 0.9 т. При извършения t-тест при независими извадки не се отчете статистически значима разлика (табл. 70).

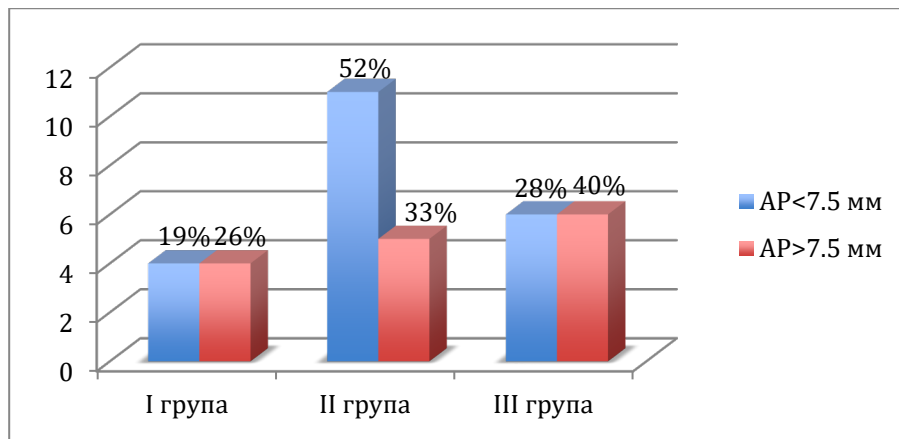
Таблица 70. Сравнение на дължината на предно-задния размер на миелона спрямо ALS

	Предопера- тивно	Постоперативно	Разлика	<i>p</i>
AP < 7.5 mm	7.1	5.6	1.5	0.001
AP > 7.5 mm	7.3	6.4	0.9	0.005
Разлика	-0.2	-0.8		
<i>p</i>	0.839	0.491		

Получените резултати показват, че не се установява строга зависимост на предоперативния размер на миелона спрямо клиничната изява, оценена по скалите на Denis и Aminoff-Logue. Това, което се установи, е по-голяма зависимост спрямо постоперативния резултат, като при групата на предно-заден размер на миелона под 7.5 mm се отчита по-значимо подобрене.

5.6.4.7. Сравнение на дължината на предно задния размер на миелона спрямо клиничната оценка пред- и постоперативно според трите основни клинични групи

Разпределихме пациентите от двете групи спрямо съотношението им в трите основни клинични групи. В групата с предно-заден размер под 7.5 mm, повече от половината случаи са във II клинична група, докато 40% от случаите с предно-заден размер над 7.5 mm са в III клинична група. Голяма част и от двете групи са разпределени във II и III група – за групата под 7.5 mm са в 80%, за тази над 7.5 mm – 73% (граф. 31).



Графика 31. Сравнение на разпределението на двете групи според AP размер на миелона, спрямо трите основни клинични групи

6. ОБСЪЖДАНЕ

СДАВФ са най-честите съдови малформации на гръбначния мозък, представляващи 70-80% от всички съдови малформации на гръбначния мозък (5, 46, 66), с честота 5-10/1 000 000 на година (50). От всички пациенти с патология, засягаща гръбначния мозък, без да се включват травматичните случаи, 3-13% се дължат на СДАВФ (69, 72). В проучване на Jellema и съавт. е установено, че при 614 случая с нетравматични увреди на милеона, едва 3 от случаите са със СДАВФ, което означава 0.04% (19).

6.1. Разпределение на пациентите по пол и възраст

Диагнозата най-често се поставя в диапазона между шеста и седма декада, като мъжете превалят. Съотношението в повечето случаи е 80% за мъжете и 20% при жените. В нашето проучване 43% са случаите в седмата декада. Като разпределението по полов признак е мъже към жени 3.8 : 1. Това съотношение е подобно на описаното в повечето проучвания. От направен метаанализ от Jellema и съавт. (19), с включени 968 пациенти от публикации с повече от 5 случая със СДАВФ първи тип, авторите установяват съотношение 5:1 при разпределение по пол. Няма ясно обяснение каква е причината за тази значителна разлика в преваляването на мъжкия пол при СДАВФ I тип. Спрямо другите видове спинални съдови малформации не се установява такава значителна разлика в разпределението по пол. При интрадуралните ювенилни и глобусни АВМ разпределението е 60% за мъжете и 40% за жените, при интрадуралните АВФ (перимедуларни артериовенозни фистули) разпределението е 45% за мъжкия пол и 55% за женския, което е предпоставка да се приеме, че етиологичните причини са различни (113).

Интересен факт е и по-честата възраст за диагностициране на СДАВФ, която е 55-60 години според метаанализът на Jellema и съавт. (19). Само 1% от случаите се диагностицират при пациенти под 30-годишна възраст (19). В нашето проучване установихме, че най-честата възрастова група са пациентите при седма декада, като тези, които са над 50-годишна възраст представляват 73% от всички случаи, включени в проучването. Някои автори предполагат за наличие на връзка с етиологичния фактор, който не е ясен към този момент, но може да се предположи, че СДАВФ е придобито заболяване. Приемайки другите съдови заболявания на гръбначния мозък (интрадуралните АВФ и интрадуралните АВМ) за вродени, тъй като са диагностицирани случаи в рана детска възраст (114), прави впечатление възрастта, при която те се диагностицират – предимно във втора, трета и четвърта декада. В по-ранна възраст се диагностицират интрадуралните АВМ – глобусен и ювенилен, а интрадуралните АВФ са малко по-късно, но в по-ранна възраст спрямо СДАВФ (113).

Поради факта, че се диагностицират най-често в зряла възраст не може да се приеме, че СДАВФ са вродени заболявания. Разглеждайки различните възможни етиологични причини и сравнявайки в допълнение мозъчните дурални АВФ със СДАВФ, Jellema и съавт. обсъждат в научен труд от 2006 г., дали може травмата да се приеме за възможен причинител (19). Фактите, отхвърлящи тази възможна причина, според авторите са, че в едва 4% от изследваните случаи има установена травма на гръбначния стълб (63). В проучване на Cenzato и съавт. (73) при половината от случаите в изследвана група има данни за травма, докато при изследване на Ronald и съавт. травма се наблюдава в едва 4% от случаите (115). В проследените от нас 53-ма пациенти при едва само трима има данни за травма в миналото, но са определени като леки гръбначни травми. Друг факт, отхвърлящ възможността травмата да е етиологична причина е характерната локализация на СДАВФ – предимно в среден и долен гръден сегмент, които са сравнително рядко засегнати от гръбначномозъчна травма поради стабилността на гръдния сегмент от свързаността му с гръдния кош, което ги определя като едни от най-малко подвижните сегменти. В противовес на тази етиологична причина, долният шиен сегмент е с най-рядка локализация на СДАВФ, а той е един от най-подвижните сегменти на гръбначния стълб и с голяма честота на травматизъм. Друг характерен етиопатогенетичен причинител за мозъчните дурални артериовенозни фистули е венозната тромбоза, но при СДАВФ не се установява такава зависимост, както и връзка с тромбофилия и дефект във фактор V Лайден и протеин С (19).

6.1.1. Възрастта като прогностичен фактор

Според литературните данни няма напълно ясна позиция дали възрастта е определящ фактор за постоперативния резултат. Според Nagata и съавт. при по-младите пациенти подобрението след приложено лечение е по-голямо (102), докато данните от проучвания на Cenzato, Peng и Luo показват, че възрастта не оказва решаващо значение за постоперативния клиничен резултат

От направеното сравнение в нашето проучване не се установи разлика в протичането на заболяването и в резултата от лечението в зависимост от възрастовото разпределение. Сравнихме възрастта на пациентите спрямо основните клинични групи и не се установи зависимост. Разпределихме пациентите спрямо декадата, в която е установена СДАВФ, и не открихме взаимовръзка спрямо пред- и постоперативното състояние. Проучихме изследваните пациенти дали има значение клиничното им подобрение или липсата на такова спрямо възрастта, като отново не се установи значимо подобрение (табл. 71).

Таблица 71. Разпределение на групите според подобрението и средната възраст

	Без подобрение или с влошаване	С подобрение
Peng и съавт.	57.2 години	56.3 години
Настоящото проучване	56.4 години	57.6 години

6.2. Локализацията като възможен прогностичен фактор

Разпределението на СДАВФ по локализация в гръбначния стълб има характерно съотношение, като най-честата локализация е в среден торакален и тораколумбален сегменти и най-рядко – в шиен и сакрален отдел. Сравнихме данните от настоящото проучване с едни от най-големите серии, публикувани в литературата – Donghai и съавт. (4) и Jalletma и съавт (1). При двете проучвания средния торакален сегмент е с най-голяма честота, докато в нашето проучване случаите със засягане в долния торакален сегмент са с най-висок относителен дял. Но тенденцията групата от Тх4 до Л1 да е две трети от общата група е запазена, както и шийният и сакралният сегмент да са най-редки. В настоящия дисертационен труд не се установява фистула в сакрален сегмент (табл. 72).

Таблица 72. Разпределение на СДАВФ спрямо локализацията в дадените литературни проучвания

	Donghai и съавт. 325 случая	Jalletma и съавт. 81 случая	Настоящото проучване 58 случая
Шиен сегмент	12 (3.6%)	2 (2.5%)	3 (5.2%)
Горен торакален сегмент Th1-Th4	19 (5.3%)	6 (7.4%)	1 (1.7%)
Среден торакален сегмент Th5-Th8	127 (38.4%)	49 (60.5%)	18 (31.1%)
Долен торакален сегмент Th9-Th12	88 (26.6%)	11 (13.6%)	26 (44.8%)
Лумбален сегмент L1-L5	58 (17.5%)	10 (12.3%)	10 (17.2%)
Сакрален сегмент S1-S5	27 (8.2%)	3 (3.7%)	0 (0%)

Cenzato и съавт. (73) сравняват локализацията на фистулата като предполагаем прогностичен белег и установяват, че СДАВФ, разположени в локализация Тх9-Тх12, са с най-добро повлияване както по отношение на двигателните нарушения, така и за сетивни и тазоворезервоарни, като при локализация на фистулата под Тх12 най-добре се повлиява болковата симптоматика. Според същите автори по-значителното подобрение в долния торакален сегмент може да се свърже с по-богата васкуларизация на миелона в този сегмент. Endo и съавт. (111) осъществяват сравнение на СДАВФ с локализация в торакален и лумбосакрален сегменти, като установяват по-добър резултат при подобрението на микционните смущения при пациентите с локализация в лумбосакрална област. Значителен брой автори не установяват зависимост между локализацията на фистулата и клиничното подобрение (3, 49, 75).

Сравнихме нашите резултати спрямо литературните данни за наличие на зависимост спрямо локализацията на фистулата и подобрението. От получените данни в настоящото проучване установихме, че с най-добра предоперативна клинична изява са пациентите със СДАВФ в торакален и тораколумбален сегменти, като най-добро повлияване в общия сбор на Aminoff-Logue скалата се наблюдава при тораколумбалния сегмент, докато при лумбален и шиен сегмент се констатира най-незадоволителна клинична изява както пред-, така и постоперативно и със слабо повлияване от проведеното лечение спрямо тоталния сбор по Aminoff-Logue скалата. Най-добър резултат в оценката на сетивния дефицит, оценен по скалата на Denis, бе отчетен отново при торакалния сегмент. Това, което прави впечатление, е, че в сравнение с останалите локализации при лумбалния отдел има най-голямо повлияване на двигателната функция спрямо пред- и постоперативния резултат, оценен по Aminoff-Logue скалата. Не установихме значителна разлика в подобрението за микционните смущения в отделните области спрямо пред- и постоперативния резултат. Лумбалният отдел е със значително по-лоша предоперативна оценка, като в I клинична група, в която са разпределени пациентите с най-добра предоперативна клинична изява, не се установи нито един случай на СДАВФ с лумбална локализация. Не беше намерена строга закономерност в разпределението на пациентите според основните клинични групи спрямо локализацията. Установихме обаче статистическа значима разлика в клиничната оценка на пациентите във втора клинична група спрямо локализацията в торакален и тораколумбален сегмент, където предоперативната оценка и постоперативното повлияване е по-добро при пациентите с тораколумбален сегмент.

6.3. Клиничната изява като прогностичен фактор

Единственият сигурен прогностичен фактор от направения литературен обзор е предоперативната клинична изява, като колкото по-добра е предоперативната оценка спрямо Aminoff-Logue скалата, толкова по-добър постоперативен резултат се очаква от приложеното лечение (1, 3, 37, 41, 75).

В настоящия труд разгледахме подробно клиничната изява, като основен симптом при пациентите със СДАВФ е двигателният дефицит на долни крайници, което е свързано с нарушения в походката, сетивен дефицит, изразяващ се предимно в изтръпване на долните крайници по полирадикулерен или по проводников тип, тазоворезервоарни смущения и болка в гърба и радикуларна болка. Сравнихме пациентите спрямо първоначалната клинична изява, симптоматиката при поставяне на диагнозата, продължителността на симптомите, начина на протичане на симптоматиката.

6.3.1. Първоначалната симптоматика като прогностичен фактор

Разделихме първоначалните симптоми от клиничната изява при поставяне на диагнозата. Установихме, че най-честите първоначални симптоми са двигателния и сетивния дефицит, както и комбинацията от двата симптома. Сравнихме нашите резултати с тези, докладвани от други автори (табл. 73), като се отчете подобно разпределение на съотношението на началните симптоми. Основната тенденция е първоначалната симптоматика да е сетивен и/или двигателен дефицит и сравнително рядко смущения от страна на тазовите резервоари да са първоначален симптом, като честота е 2-12% (1, 41, 46).

Таблица 73. Разпределение на първоначалните симптоми

	Cenzato и съавт.	Donghai и съавт.	Narvid и съавт.	Jellema и съавт.	Song и съавт.	van Dijk	Настоящо проучване
ДД	44%	19%	52%	34%	81%	55%	36%
СД	28%	18%	30%	24%	72%	47%	24%
ТР	12%	6%	6%		9%	14%	2%
Болка	16%		24%		37%	33%	14%
ДД + СД		31%					20%
Смесен тип симптоматика		20%					4%

В настоящото проучване разгледахме началната симптоматика дали може да бъде прогностичен фактор за крайният резултат от лечението на СДАВФ. Установихме, че пациентите, чиито начален симптом е смесена симптоматика, са с най-добър пред- и постоперативен резултат. Случаите, които имат като първоначална симптоматика само сетивни неразположения, двигателни затруднения или болка, са с близки стойности на предоперативната клинична оценка и на повлияването от приложеното лечение. От направения статистически анализ не може да се каже, че е установена строга статистическа зависимост при изследваните групи, за да се определи първоначална симптоматика като прогностичен белег. При сравнението на началната симптоматика в трите основни клинични групи установихме закономерност относно това, че двигателният дефицит и смесената симптоматика превалят основно в първа и втора клинична група. От извършения подробен литературен обзор не открихме други автори да са изследвали тази корелация, определяща началната симптоматика като прогностичен белег.

6.3.2. Степен на подобрене на клиничната симптоматика

Подобрението на клиничната симптоматика при третираните пациенти със СДАВФ I тип е предимно за двигателния дефицит, докато сетивните и микционните нарушения са с по-бавен и труден ход на подобрене (73, 74). Трудно се повлиява и болковия

синдром, както и патологично повишения мускулен тонус (1, 43). От направения литературен обзор прави впечатление разликата в съотношението на пациентите, които са с подобрение, стабилизиране на състоянието или с влошаване. Това би могло да се отнася до разликата в броя пациенти и като цяло по-малката бройка във всички проучвания поради значителната рядкост на заболяването. В нашата извадка получените резултати са сравними с останалите проучвания (табл. 74), но за отбелязване е сравнително по-ниският относителен дял на пациентите, които са с постоперативно влошаване на симптоматиката. Това може да се дължи както на разликата в броя случаи между отделните проучвания, така и на разликата в годините на проследяване.

Таблица 74. Сравнение на постоперативния резултат спрямо различните автори

	Подобрение	Стабилизиране	Влошаване
Луо и съавт.	71%	29%	
Cenzato и съавт.	78%	22%	
Cecchi и съавт.	40%	41%	16%
Muralidharan и съавт.	44%	42%	12%
Peng и съавт.	58.5%	25.4%	16.1%
Saladino и съавт.	82.2%	14.2%	3.4%
Настоящото проучване	61%	35%	4%

От направеното сравнение с други автори относно постоперативното клинично състояние установихме разлика в съотношението при клиничния ефект. В групата пациенти с подобрение се отчете процентното съотношение, което варира от 40 до 82.2%. Тази почти двойна разлика може да се дължи на няколко причини, една от които е продължителността на проследяване на пациентите. Ранното постоперативно подобрение до една година може да се приеме за добър прогностичен белег, като се приема, че наличието на подобрение в този период при голяма част от случаите е максималният ефект, който може да се очаква като степен на клиничен постоперативен ефект. Muralidharan и съавт. съобщават, че пациентите, при които е отчетено подобрение още при изписването, са с по-добър прогностичен белег за подобрение в последващия постоперативен период. Важна роля за коректната постоперативна клинична оценка е продължителното проследяване на пациентите. Tassoni и съавт. съобщават за подобрение от 84% в ранния постоперативен период, но след повече от 10-годишен период на проследяване се наблюдава спад до 35% на пациентите с подобрение и стабилизиране на състоянието (105). Друг важен фактор при пациентите със стационарирано постоперативно състояние и особено тези с постоперативно влошаване е да се търси посредством образни изследвания до каква степен е извършена акуратно

облитерацията на СДАВФ или появата на реканализиции на третираната фистула, както и за наличието на друга фистула.

В настоящото проучване сравнихме и начина на повлияване в отделните клинични групи, разделени според оценката на Aminoff-Logue скалата. Очаквано пациентите в средната клинична група се повлияват най-добре, с най-голям регрес в общия брой точки по ALS, което означава, че тези пациенти са с най-доброто повлияване спрямо останалите две клинични групи. Това се дължи на факта, че при тях симптоматиката е средна по тежест, но патофизиологичните ефекти в гръбначния мозък като тежката венозна конгестия с множество венозни тромбози във венозните плексуси и некрози в миелона не са напълно разгърнати, което дава възможност за по-голяма регресия на тези патофизиологични механизми на СДАВФ (39, 48). В различни проучвания при първата клинична група, в която са пациентите с най-лека клинична изява, стабилизацията на симптомите е най-честа, тъй като оплакванията са сравнително леки, но рядко се установява пълен регрес на оплакванията (7, 71). Трета клинична група е с най-разнообразен изход от лечението (табл. 75).

Таблица 75. Разпределението на пациентите спрямо клиничната група и клиничното подобрене

	I клинична група	II клинична група	III клинична група
Сесchi и съавт.	77%	28.5%	11%
У. Ма и съавт.	55.6%	71.7%	25%
Настоящо проучване	36%	87%	50%

Малка част от научните съобщения представят колко от пациентите, оценени най-често в три клинични групи – с лека, средна и тежка клинична изява, се подобряват до такава степен, че да преминат в по-благоприятна група. Това, което установихме в нашето проучване, е, че близо половината от пациентите имат стационариране на състоянието, в 47% от случаите имат подобрене, като от тях 20% са с две или повече точки подобрене по Aminoff-Logue скалата. В три от осемнайсетте случая в тази група се наблюдава постоперативно подобрене до степен, в която се класифицират в долната клинична група спрямо Aminoff-Logue скалата. За сравнение при втората клинична група установихме очаквано най-голям брой случаи на подобрене, при което пациентите преминават в по-благоприятна клинична група, дванайсет от общо двайсет и четири постоперативно са с клиничен резултат отговарящ на I клинична група (табл. 76).

Таблица 76. Сравнение на нашите резултати с тези от различни автори, при които се отчита подобрене, водещо до преминаване в по-благоприятна клинична група

	II кл. група ⇒ I кл. група	III кл. група ⇒ II кл. група	III кл. група ⇒ I кл. група
Yen и съавт.	100%	0%	20%
Muralidharan и съавт.	47%	85,7%	14,2%
Netts и съавт.	33%	37,5%	25%
Настоящо проучване	50%	16,6%	0%

Интерес представляват пациентите от трета клинична група, които са в състояние до невъзможност за самостоятелна походка и са в инвалидна количка. Behrens и съавт. в свое проучване съобщават за подобрене на този тип пациенти в 2/3 от случаите, което сравнено с други, е изключително голямо подобрене. Seshhi и съавт. съобщават за подобрене при този тип пациенти в 14% от случаите. В настоящото проучване отчетохме подобрене при 35%. При 3-ма се постигна подобрене, при което лицата от невъзможна самостоятелна походка и позициониране в инвалидна количка постигнаха подобрене до степен – самостоятелна походка с помощта на само едно допълнително помощно средство. При други трима се отчете подобрене до самостоятелна походка с две допълнителни помощни средства. Голямо значение за степента на подобрието, има тежестта на установения сетивен дефицит, като Muralidharan и съавт. намират зависимост между степента на подобрене спрямо наличието на проводников тип хипестезия (2). Друг важен фактор е наличието на централна тип симптоматика, като предимно се набляга на степента на спастичност на мускулатурата (3, 39, 47, 73).

6.4. Продължителността на симптоматиката като прогностичен фактор

Продължителността на симптомите от началото на клиничната изява до поставяне на диагнозата може да бъде в големи граници, което се дължи предимно на непознаването на тази рядка патология, липсата на специфични оплаквания и големия брой възможни диференциални диагнози. Редица автори са изследвали дали продължителността на симптоматиката до поставяне на диагнозата има определящ ефект за крайния терапевтичен резултат. Сравнявайки данните в настоящото проучване с тези на други автори (табл. 77), приемаме за значителна продължителността на симптомите до поставяне на диагнозата, като причините са комплексни. Трябва да се вземе под внимание, че има значителна разлика в достъпността до МРТ и правилното разпознаване на патологията в България от 2006 г. до 2020 г.

Таблица 77. Сравнение на продължителността на симптоматиката до поставяне на диагнозата при различните автори

	Muralidharan и съавт.	Song и съавт.	Peng и съавт.	Ronald и съавт.	Настоящо проучване
Продължителност на симптоматиката	24.5 мес.	29 мес.	14.4 мес	14 мес	24.8 мес

Като приемаме, че най-сигурният белег за постоперативния ефект е предоперативната клинична изява, може да се заключи, че колкото по-голяма е продължителността на симптоматиката, очаквано, толкова по-негативна ще е предоперативната клинична оценка, но от направения литературен обзор се установи, че няма единодушно мнението по въпроса до колко времето за поставяне на диагнозата е определящ фактор. Въпреки че в повечето изследвания при направени сравнения между началната симптоматика и клиниката при поставянето на диагнозата се отчита влошаване, някои от авторите съобщават за липса на зависимост между продължителността на оплакванията и ефекта от лечението на СДАВФ, като някои от тези автори са с най-голям брой клинични случаи. Luo и съавт. (10), Cenzato и съавт. (73), Donghai и съавт. (4), Cecchi и съавт. (103), Muralidharan и съавт. (2) не намират зависимост между продължителността на оплакванията преди поставянето на диагнозата и постоперативния ефект от лечението. Други автори обаче установяват по-добри постоперативни резултати при пациентите с по-кратка продължителност на симптомите. Tassoni и съавт. (105), Maimon и съавт. (5). Song и съавт. намират зависимост между подобрението на микционните смущения при пациенти, които са получили оперативно лечение в рамките на 13 седмици от началото на симптоматиката (11). В проучването на Ronald и съавт. се докладва за строга зависимост между продължителността на симптоматиката и подобрението на походката и микционните смущения (115). В същото проучване се установява, че при пациентите с подобрение в походката средната продължителност е 0.8 години, тези без – 3.1 години, при микционните смущения случаите с подобрение са с продължителност на симптоматиката отново 0.8 години, а тези без подобрение – 2.2 години. Safaee и съавт. също доказват наличието на подобрение при по-кратък период на симптоматика – 13 месеца, а случаите без подобрение – 22 месеца (116). В настоящото проучване изследвахме значението на продължителността на симптоматиката и ефекта спрямо постоперативния резултат и установихме пряка статистическа зависимост във времетраенето на оплакванията спрямо трите основни клинични групи. Прогресивно (макар и с не много голяма разлика) се увеличава продължителността на симптоматиката в трите основни клинични групи. От извършеното сравнение между различните групи в зависимост продължителността на

симптоматиката – до 6 месеца, между 7 и 12 месеца, между 13 и 24 месеца и над 24 месеца, установихме, че най-добро постоперативно повлияване е налице при пациентите с продължителност на симптоматиката до 6 месеца. При извършеното сравнение между продължителността на симптоматиката и локализацията отново се установи статистическа зависимост, при която пациентите с по-добра клинична предоперативна проява са с по-кратка продължителност на оплакванията. Но при някои от извършените сравнения не се установи строга зависимост между отделните групи спрямо продължителността на симптоматиката – групата между 7 и 12 месеца имат по-слабо клинично постоперативно повлияване спрямо групата между 13 и 24 месеца. Обяснението за тази несигурна зависимост между продължителността на симптоматиката и крайния резултат от лечението може да се дължи предимно на разликата в протичането на заболяването, което може в някои случаи да е постепенно, а в други с прогресивно развиваща се симптоматика, което значително корелира с предоперативния статус на пациента.

6.5. Начинът на протичане на симптоматиката като прогностичен фактор

В настоящото проучване разделихме пациентите на три основни групи спрямо начина на протичане на симптоматиката – бавно постепенно развитие, стъпаловидно развитие и бързо прогресивно протичане. Добре познато в литературата е развитието на симптоматиката при СДАВФ, като значително по-честа е постепенната прогресия (3, 41). Острото развитие на симптомите известно като синдром на Foix-Alajuanin, представлява бързо прогресираща миелопатна симптоматика, дължаща се на артериовенозна фистула, свързан с наличието на изразена исхемия в миелона и тромбози по венозните съдове (13, 38, 50). В настоящия дисертационен труд разделихме бавно еволюиращата клинична изява на постепенно бавно развитие на симптоматиката и на стъпаловидно развитие. Разликата между двете е, че постепенно развиващата симптоматика е свързана с оплаквания, които нямат подобрене във времето и постоянно се засилват. Пациентите със стъпаловидна симптоматика са тези, които съобщават за временно наблюдаващи се оплаквания, които регресират или дори изчезват за определен период. Много характерен пример за този тип пациенти са тези, които получават изтръпване или двигателен дефицит по време на натоварване, след което настъпва възстановяване на симптомите (56). От направения литературен обзор не установихме да е търсена пряка зависимост между начина на протичане на симптоматиката като възможен прогностичен белег. Очаквано е бързо прогресиращата симптоматика да води до по-негативен постоперативен клиничен ход, защото предоперативната клинична изява е по-неблагоприятна. Поради този

факт се смята, че времетраенето на симптоматиката не е абсолютен прогностичен белег. Получените данни от нашето проучване показват, че пациентите с прогресивно развитие на симптоматиката очаквано са разпределени във втора и трета основна клинична група, което значи, че са оценени по Aminoff-Loge скалата от 5 т. и нагоре, което ги определя като пациенти с по-лош клиничен както пред-, така и постоперативен резултат. Това, което установихме, е, че пациентите с този тип клинично протичане и разпределени във II клинична група са с най-добро повлияване в сравнение с всички останали типове протичане. Пациентите с постепенно протичане на симптоматиката са най-многобройните в нашето проучване и представляват основната част от първа клинична група, които може да определим с най-добър пред- и постоперативен резултат. Броят на пациентите с постепенно протичане на симптоматиката се увеличава прогресивно и при останалите клинични групи, така че може да заключим, че постепенната прогресия не може да се нарече прогностичен белег, също така от всички пациенти постоперативното подобрение по Aminoff-Logue скалата е с най-слабо подобрение. С най-добро подобрение са пациентите със стъпаловидно протичане на симптоматиката, като в нашето проучване няма нито един техен представител в трета клинична група. Може да стигнем до извода, че стъпаловидната изява на симптоматиката е добър прогностичен белег, но трябва да се направи уточнението, че пациентите със стъпаловидно и прогресивно протичане са с малка бройка в нашето проучване, което определя и несигурната статистическа зависимост.

6.6. Образните характеристики като възможен прогностичен белег

Основно диагнозата СДАВФ се поставя въз основа на образните характеристики, установени при извършването на МРТ и конвенционална спинална ангиография. Основният белег при МРТ находката при СДАВФ е наличието на миелопатни промени по гръбначния мозък и дилатирани перимедуларни вени. Това съчетание от промени в гръбначния мозък може да се приеме за патогномонично, но макар и рядко може някои от белезите да липсват. Най-важното както от диагностична, така и от терапевтична гледна точка е доказването на СДАВФ чрез конвенционална ангиография. Тя дава най-точната представа за разположението на фистулата, тъй като в повечето случаи най-изразените миелопатни промени не се намират в близост до самата фистула, което се дължи на различния брой дрениращи вени в различните места на гръбначния мозък. Това определя много често да има изразени миелопатни промени в областта на конуса, където броя на дрениращите вени е най-слаб, а това води до артериорвенозната фистула да е на

дистанция от conus medullaris. В близо една трета от случаите на неясна миелопатия се диагностицира е СДАВФ (5).

Диагностиката на фистулата посредством конвенционална ангиография е *златен стандарт*, чрез която се установява локализацията ѝ и анатомичните ѝ характеристики.

Разгледахме подробно характерните белези на образните изследвания и техните специфичности и потърсихме зависимост за дълготрайния краен резултат след приложеното лечение.

6.6.1. Дължината на хиперинтензитета в T2 като прогностичен белег

Един от дискуссионните основни въпроси с оглед характерните МРТ промени при СДАВФ е *до каква степен хиперинтензните промени в миелона са определящ фактор за пред- и съответно постоперативното клинично състояние*. Сравнихме средната дължината на миелопатните промени в настоящото проучване спрямо други автори (табл. 78).

Таблица 78. Сравнение на средната дължина в гръбначни сегменти на T2 хиперинтензните промени в различни проучвания

	Yen и съавт.	Luо и съавт.	Peng и съавт.	Kauffmann и съавт.	Netts и съавт.	Настоящото проучване
Средна дължина T2 хиперинтензни промени	5.8 гръбначни сегмента	5.8 гръбначни сегмента	5.9 гръбначни сегмента	6.1 гръбначни сегмента	6.3 гръбначни сегмента	5.4 гръбначни сегмента

Спрямо други увреди на гръбначния мозък (в това число травма, туморен процес или дегенеративни заболявания) определящ прогностичен фактор е големината на миелопатните промени в миелона. В литературата остава дискуссионен въпросът *до каква степен едемните промени, получени от венозната конгестия при СДАВФ, най-изразени при T2 секвенцията на МРТ, могат да са определящ пред- и постоперативен прогностичен фактор*. Това основно се дължи на факта, че МРТ не може напълно да разграничи едема на гръбначния мозък от настъпилите исхемични промени или некроза в миелона, което до голяма степен определя и разликата в клиничното подобрене или липсата на такава. В публикуваните проучвания на Muralidharan и съавт., Song и съавт., Fugate и съавт., Peng и съавт. не се отчита да има пряка зависимост между хиперинтензните промени по миелона в T2 секвенцията и пред- и постоперативната клинична изява (7, 49, 73). Като според Song и съавт. не се установява взаимовръзка между степента на предоперативния хиперинтензитет и до каква степен ще се повлияе даден пациент от лечението – подобрене, стабилизиране или влошаване.

В нашата серия разгледахме подробно до каква степен големината на хиперинтензитета в T2 секвенцията на МРТ може да има връзка с клиничната изява и с резултата от лечението. Разделихме на две основни групи пациентите спрямо хиперинтензитета до 5 гръбначни сегмента, включително, и на пациенти с хиперинтензитет с 6 и повече гръбначни сегменти. Не установихме да има значителна разлика в предоперативния статус спрямо сетивните нарушения и болковата симптоматика. При сравнението на двигателната симптоматика, оценена по Aminoff-Logue скалата, установихме статистически значим по-добър резултат предоперативно при пациентите с хиперинтензитет до пет гръбначни сегмента, но постоперативната оценка е сходна между двете групи. При направеното сравнение за тоталния сбор на Aminoff-Logue скалата отчетохме статистически значимо по-добри резултати при пациентите с хиперинтензитет до 5 гръбначни сегмента. Отчетохме двойно по-добър клиничен предоперативен резултат при лицата, които са в първа клинична група и с хиперинтензитет по-малък от пет гръбначни сегмента, което е причина за установеното по-голямо подобрене в групата, която е с хиперинтензитет повече от 6 гръбначни сегмента. Но в останалите клинични групи не се установи значителна разлика в пред- и в постоперативните резултати. От направените сравнения в настоящото проучване не може да се твърди с пълна сигурност, че хиперинтензитетът е сигурен прогностичен белег, защото само при тоталния сбор на ALS се установи статистически достоверна зависимост, но вероятно една от основните причини за останалите сравнения е малкият брой изследвани случаи.

Направихме сравнение дали може да се установи взаимовръзка между дължината на хиперинтензитета в T2 секвенцията и началната симптоматика, начина на протичане на оплакванията и продължителността на симптоматиката до поставяне на диагнозата. Не се установи значителна разлика в различните групи, но при пациентите, чиито оплаквания са с продължителност повече от 24 месеца и хиперинтензитетът е под 5 гръбначни сегмента, установихме най-голямата зависимост – двойно повече случаи от тези на хиперинтензитет под 5 гръбначни сегмента. Това може да се дължи на бавната прогресия на патофизиологичните промени и затова едемните проблеми са по-слабо изразени. Както установихме преди това продължителността на симптомите и предоперативния тотален сбор на Aminoff-Logue скалата са с подобни стойности.

Разгледахме колко често локализацията на фистулата е разположена в областта на хиперинтензитета в T2 секвенцията на МРТ на гръбначния мозък. Horikoshi и съавт. представят техни случаи, при които в 30% от случаите наблюдавания хиперинтензитет е извън нивото на фистулата (117). Donghai и съавт. установяват в тяхното проучване с 326 случая, че при 58.1% от случаите фистулата не е локализирана в нивата на гръбначните

сегменти с хиперинтензитет в T2 секвенцията на МРТ. В настоящото проучване установихме при пациентите, чиито фистули са над ниво L1-L2, в 14% се наблюдава разлика в локализацията на хиперинтензитета и локализацията на фистулата.

Интересен е фактът колко често се наблюдават хиперинтензни промени в T2 секвенцията в *conus medullaris*. Характерна анатомична особеност е по-малкият брой дренажни вени в долната торакална област, която обхваща и крайния сегмент на гръбначния мозък. Този факт определя по-лесното настъпване на венозна конгестия в този сегмент на гръбначния мозък при налична СДАВФ. Сравнихме нашите резултати с други автори (табл. 79), като в голяма част от проучванията в над 70% се наблюдава хиперинтензитет в областта на *conus medullaris* (7, 70, 89).

Таблица 79. Разпределение на пациентите спрямо обхващането на *conus medullaris*

	Фох и съавт.	Muralidharan и съавт.	Atkinson и съавт.	Donghai и съавт.	Настоящото проучване
Хиперинтензитет в <i>conus medullaris</i>	70%	90%	92%	26%	83%

Впечатление прави ниският относителен дял на хиперинтензитет в областта на *conus medullaris* в проучването на Donghai и съавт., според което той е едва 26%. Изследователите обаче отбелязват, че при 52.5% от всички случаи се наблюдават тазоворезервоарни смущения. В нашето проучване пациентите без тазоворезервоарни смущения при поставяне на диагнозата са 14%, при които в 25% от случаите не се установяват хиперинтензни промени в *conus medullaris*. Констатирахме, че при пациентите, които са без хиперинтензни промени в T2 секвенцията в областта на *conus medullaris*, средният предоперативен резултат по Aminoff-Logue скалата за микционните смущения е 1.6 т., а за нарушенията на дефекацията – 1.1 т. Докато средният резултат на микционните смущения при пациенти с наличие на хиперинтензни промени в T2 секвенцията в областта на *conus medullaris* е 1.8, за дефекацията – 1.2 т. Получените данни показват, че макар и много често да се наблюдава едем в *conus medullaris*, обратно на очакваното не е задължително това да е свързано с по-изразени тазоворезервоарни смущения.

Интересен факт е дали постоперативният резултат има определящ прогностичен белег за подобрението след облитерирането на СДАВФ. В литературата остава неизяснен въпросът как подобрението, пълната липса или персистирането на хиперинтензитет в T2 секвенцията в постоперативната МРТ отговарят на клиничното състояние. Всички автори са единодушни за факта, че пълната редукция на T2-хиперинтензитета в МРТ отговаря на изцяло облитерирана СДАВФ, което може да се приеме като потвърждение за липсата на остатъчна или рецидивна фистула, както и на

недиагностицирана друга фистула. Atkinson и съавт. (9), Gilbertson и съавт. (21) съобщават, че пълната липса на T2 секвенция корелира с клинично подобрене. Horikoshi и съавт. установяват сравнително рано настъпване на редукция на хиперинтензитета в миелона – средно около 4-ти постоперативен месец, но съобщават за липса на пълна корелация между пълното клинично подобрене постоперативно и хиперинтензитета в T2 секвенцията (117). Mascalchi и съавт. и Kauffmann и съавт. не установяват връзка между постоперативните промени в МРТ и клиничното състояние.

В нашето проучване при проследяване на пациентите с МРТ установихме, че в 20% от случаите има остатъчен хиперинтензитет, но не открихме да има категорична взаимовръзка с клиничното постоперативно състояние. Не установихме и зависимост между пациентите, при които има пълно или частично подобрене в хиперинтензитета в T2 секвенцията на МРТ с постоперативното състояние – подобрене, стационариране на състоянието или влошаване. Това може да се дължи на необходимостта понякога от по-продължителен период на възстановяване, което според някои автори може да продължи над година, за да намалее или да изчезне напълно хиперинтензитета. Друг интересен момент е, че в повечето случаи МРТ не спомага напълно да се диференцира разликата между едем, исхемия, тромбози и некроза на миелона, въпреки че се смята, че чрез DWI и ADC може да се установи кои T2 хиперинтензни промени са вазогенен едем или цитотоксичен оток с вече настъпила исхемия (119).

6.6.2. Дължината на патологично дилатирани перимедуларни вени като прогностичен фактор

Другият много характерен белег за СДАВФ е наличието на перимедуларните дилатирани вени. Той се установява в T2 секвенция, като най-често се описва като flow void феномен, T1 с контраст, FIESTA, който в комбинация с хиперинтензитета в T2 секвенцията на МРТ се приема за патогномоничен за СДАВФ, като в 97% наличието и на двата характерни белега се касае за СДАВФ I тип (34, 41). В нашето проучване при 93% от случаите се установява комбинация от двата характерни образни белега. Интересното е, че в настоящото проучване не се наблюдават пациенти без перимедуларни дилатирани вени, а в 7% от случаите не се установява хиперинтензитет в миелона.

Перимедуларните патологично дилатирани вени могат да се разполагат на различно протежение по миелона. Donghai и съавт. съобщават, че в 1% от случаите дилатираните патологични вени са от foramen magnum до conus medullaris. Извършихме сравнение с други автори за средната дължина на патологично дилатираните вени перимедуларно, които основно са разположени по дорзалната повърхност на миелона (табл. 80).

Таблица 80. Сравнение на средната дължина в гръбначни сегменти в различни проучвания

	Yep и съавт.	Luо и съавт.	Peng и съавт.	Netts и съавт.	Настоящо проучване
Перимедуларни патологично дилатирани вени	9 гръбначни сегмента	4.6 гръбначни сегмента	4.8 гръбначни сегмента	7 гръбначни сегмента	7.1 гръбначни сегмента

Сравнихме и двата характерни белега – T2 хиперинтензитет в миелона и перимедуларните дилатирани вени, до каква степен се установява разлика в тяхното протежение (табл. 81).

Таблица 81. Сравнение на средната дължина в гръбначни сегменти и разликата в T2 секвенция на хиперинтензитета и на перимедуларните дилатирани вени

	Yep и съавт.	Luо и съавт.	Peng и съавт.	Netts и съавт.	Настоящо проучване
Средна дължина T2 хиперинтензни промени	5.8 гръбначни сегмента	5.8 гръбначни сегмента	5.9 гръбначни сегмента	6.3 гръбначни сегмента	5.4 гръбначни сегмента
Перимедуларните патологично дилатирани вени	9 гръбначни сегмента	4.6 гръбначни сегмента	4.8 гръбначни сегмента	7 гръбначни сегмента	7.1 гръбначни сегмента
Разлика	3.2 гръбначни сегмента	1.2 гръбначни сегмента	1.1 гръбначни сегмента	0.7 гръбначни сегмента	1.7 гръбначни сегмента

От направеното сравнение установихме, че както в други проучвания, така и в настоящото, в повечето случаи е налице малка разлика между дължината на протежението в промените на миелона и дилатираните перимедуларни вени. Характерно е по-често да се наблюдава дилатираните вени да са разположени на по-голямо протежение в сравнение с T2-хиперинтензитета в миелона.

Потърсихме зависимост между дължината на дилатираните перимедуларни вени и пред- и постоперативния резултат. Редица автори дават становище дали дължината на дрениращите вени има прогностичен ефект върху лечението на СДАВФ. Luo и съавт. съобщават за строга взаимовръзка между дължината на flow void феномен, което отговаря на дилатираните перимедуларни вени и пред- и постоперативния статус, като разделят пациентите до 5 и над 5 гръбначни сегмента дължина на патологичните перимедуларни вени. Установяват, че пациентите с подобрение са предимно в групата с flow void феномен до 5 – 57.8%, докато подобрението при пациентите в групата над 5 гръбначни сегмента е 13.2% (15). В допълнение, съобщават за зависимост между дължината на венозния дренаж, установен на конвенционална ангиография, и корелация

с постоперативния статус, но не и с предоперативния (15). Според публикувани данни от Hetts и съавт. и Yen и съавт. е налице двойно по-добър резултат спрямо Aminoff-Logue скалата при пациенти съответно до 10 и 7 гръбначни сегмента, сравнено с тези с над 10 и над 7 (42, 77). Song и съавт., Binging Du и съавт., Kaufaman и съавт. съобщават, че не установяват наличие на зависимост между пред- и постоперативния статус спрямо дължината на дилатираните вени (63, 73, 91).

В настоящото проучване разделихме пациентите с патологично дилатирани перимедуларни вени на две групи – дължина до 7 и над 7 гръбначни сегмента. Първоначално изследвахме дали има зависимост между основните клинични изяви и дължината на патологично дилатираните перимедуларни вени, като установихме такава при болковата симптоматика, като се доказва статистическа зависимост в групата над 7 сегмента. При пациентите с двигателен дефицит намерихме статистически зависими идентични резултати както пред-, така и постоперативно, без разлика в подобрението. При тоталния сбор на ALS не установихме значителна разлика между двете групи. Лекостепенно по-голямо подобрение се наблюдаваше при пациентите с патологично дилатирани вени над 7 гръбначни сегмента. Разпределението на пациентите спрямо трите основни клинични групи е близко в двете групи, сформирани според дължината на дилатираните вени. При пациентите с патологично дилатирани вени над 7 гръбначни сегмента е по-голямо разпределението на случаите в първа клинична група. Не установихме значителни разлики в пред- и постоперативните резултати в отделните основни клинични групи спрямо двете групи дилатирани патологични вени.

Осъществихме сравнение между дължината на патологичните вени и продължителността на симптоматиката, като открихме, че половината от пациентите с патологично дилатирани вени до 7 гръбначни сегмента са с продължителност на симптомите до 6 месеца, което може да означава, че с времето на развитие на тази патология може да се увеличава дренажът на СДАВФ.

Разпределихме пациентите с патологично дилатирани вени спрямо първоначалната симптоматика, като констатирахме, че от тези с дилатирани вени над 7 сегмента близо половината са с начална симптоматика с сетивен дефицит, докато лицата с дилатирани вени до 7 сегмента са предимно с двигателна и смесена начална симптоматика.

От извършеното в настоящото проучване изследване за дължината на патологично дилатираните дренажни вени не се установи строга закономерност в клиничните резултати, което не определи дължината на патологично дилатираните вени като прогностичен фактор.

6.6.3. Дължината на дренажната вена като прогностичен фактор

В настоящото проучване изследвахме дължината на дренажната вена при СДАВФ и потърсихме дали нейните характеристики могат да имат някаква прогностична стойност за пред- и постоперативната клинична оценка. От направения литературен обзор не установихме други автори да са потърсили подобна зависимост.

Дренажната вена най-често е радикуларната вена, която при наличие на СДАВФ става артериализирана и след нейната комуникация с другите перимедуларни вени също води до тяхната артериализация, което е основният механизъм за последващата венозна хипертензия. В настоящото проучване установихме, че комуникацията с другите перимедуларни вени се осъществява след 1.3 гръбначни сегмента от навлизането интрадурално. При 43% комуникацията между радикуларната вена и перимедуларния венозен плексус се осъществява на нивото на фистулата. В останалите 57% от случаите комуникацията е на повече от един гръбначен сегмент от нивото на фистулата, като в 12.5% от тези случаи връзката е в дистална посока.

При сравнението между клиничната изява и дължината на дренажната вена установихме статистически достоверна разлика между двете групи при двигателния дефицит и при тоталния сбор на ALS. Като подобрението при тоталния сбор на ALS е значително по-добро при дренажна вена на същото ниво.

6.6.4. Предно-задния размер на миелона като прогностичен белег

Осъществихме измерване на предно-задния размер на миелон в сагитална равнина в най-хиперинтензната част в T2 секвенцията на МРТ. Разделихме пациентите на две групи – до и над 7.5 mm дължина. Това разделение бе базирано на тезата от проучване на Frostell и съавт., които определят в средния и в долния торакален сегмент среден размер на миелона в предно-задна посока 6.5 mm. С цел да изключим възможни анатомични вариации, покачихме определящата граница с още един милиметър – 7.5 mm. След направения подробен литературен обзор не установихме да е осъществявано изследване на аксиални размер на миелона при СДАВФ.

В настоящото проучване средния размер на предно-задния размер на миелона в най-хиперинтензната част е 7 mm. Сравнихме основните клинични изяви спрямо двете групи, определени според предно-задния размер на миелона. При микционните смущения установихме статистическа зависимост само при пациентите под 7.5 mm, които имат и по-добро повлияване постоперативно. При сравнението на пациентите спрямо предно-задния размер на миелона и пред- и постоперативните стойности на тоталния сбор на ALS, намерихме статистическа зависимост и при двете групи, като

предоперативните стойности са сходни, но се наблюдава по-голямо подобрене при групата до 7.5 mm предно-заднен размер на миелона.

Сравнихме пациентите спрямо предно-задния размер на миелона и трите основни клинични групи, като се установи по-благоприятно разпределение в групата с предно-заднен размер на миелона до 7.5 mm. 68% от случаите са в I и II основна клинична група. Въпреки че досега този прием не е използван като прогностичен фактор от направените изследвания, може да твърдим, че предно-задния размер на миелона вероятно има своята прогностична стойност.

7. ИЗВОДИ

1. Оценихме характерните клинични изяви при СДАВФ първи тип, които са свързани с двигателни, сетивни, тазоворезервоарни смущения и болкова симптоматика, посредством скалите на Aminoff-Logue и Denis. От направените изследвания установихме, че най-често и най-бързо се подобрява двигателната симптоматика. Скалите на Aminoff-Logue за двигателния дефицит и тоталния сбор са с най-сигурна прогностична стойност.

2. В настоящото проучване потвърдихме общопризнатата теза, че предоперативната клинична изява е най-сигурният прогностичен белег. Разделяйки пациентите на три основни клинични групи, установихме в настоящото проучване, че с най-голяма степен на подобрение са пациентите във втора клинична група.

3. От извършеното изследване с цел да се определи възрастта като възможен прогностичен белег установихме, че възрастта не оказва влияние нито на предоперативната клинична оценка, нито на постоперативния резултат.

4. Изследвахме дали продължителността на симптоматиката до поставяне на диагнозата има прогностична стойност. Установихме закономерност, при която времетраенето на симптоматиката се увеличава пропорционално на прогресията на основните клинични групи. Намерихме статистическа значимост при групата пациенти, чиято продължителност на симптоматиката е до 6 месеца, като тя има най-значимо подобрение. Съгласно получените от нас резултати може да приемем продължителността на симптоматиката до поставянето на диагнозата за прогностичен фактор.

5. Начинът на протичане на симптоматиката е предимно с постепенна прогресия, но при този тип проява на оплакванията не установихме статистическа зависимост и закономерност при отделните изследвания. Очаквано прогресивното влошаване е с негативен прогностичен ефект, докато при стъпаловидното протичане установихме статистически достоверно по-значимо подобрение и приемаме този тип протичане на симптоматиката като добър прогностичен фактор.

6. В настоящото проучване установихме, че локализацията на СДАВФ първи тип в торакален и тораколумбален сегмент е добър прогностичен белег, докато локализация в лумбалния сегмент е негативен. От получените резултати може да твърдим, че са налице статистически зависими данни за по-добра пред- и постоперативна клинична оценка при пациентите с дължина на хиперинтензитета в T2 секвенцията до 5 гръбначни сегмента спрямо тези с дължина над 5 гръбначни сегмента. Не установихме значима зависимост

между дължината на патологично дилатираните вени и пред- и постоперативната клинична оценка.

7. Установихме статистическа зависимост, че дължината на дренажната вена на СДАВФ първи тип има клиничен ефект при двигателния дефицит и при тоталния сбор на ALS. По-благоприятен ход имат пациентите с дренажна вена на нивото на фистулата.

8. При изследването дали предно-задния размер на миелона има прогностична стойност констатирахме статистическа зависимост само при сравнението с тоталния сбор на ALS. Клиничният резултат особено след извършената облитерация на фистулата при пациентите, които са с предно-заден размер на миелона под 7.5 mm е по-добър. Тъй като не определихме строга закономерност в повечето изследвания, които извършихме, може да твърдим, че предно-задния размер на миелона е релативен прогностичен белег.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В съвременното развитие на медицинската наука СДАВФ I тип остава все още голямо предизвикателство за диагностициране поради голямата група от диференциални диагнози и липсата на специфичност при клиничните прояви на този тип патология. Характерно е началните симптоми да са двигателните и сетивните нарушения, но до поставянето на диагнозата много често настъпва пълно разгъване на миелопатната симптоматика – двигателен и сетивен дефицит, нарушения на тазовите резервоари и болкова симптоматика.

Основна дискусия при лечението на СДАВФ I тип продължава да е намирането на прогностични белези, определящи ефекта от приложеното лечение. Общопризнат прогностичен белег е предоперативната клинична симптоматика. Редица автори изследват основните характеристики на пациентите, клиничната и образната изява като възможни прогностични фактори, но към момента няма изразено единодушно становище.

В настоящия дисертационен изследвахме фактори при пациентите със СДАВФ I тип, свързани с клиничната изява и с начина на протичане, както и образните характеристики. Установихме наличието на потвърждаващи факти и статистически зависимости, които ни дават основания да твърдим, че локализацията на СДАВФ, продължителност на симптоматиката, типа на развитие на клиничната изява, дължината на хиперинтензитета в T2 секвенцията на миелона и дължината на дренажната вена са прогностични фактори.

9. ПРИНОСИ

9.1. С потвърдителен характер

В настоящия дисертационен труд се потвърди прогностичният характер на локализацията на СДАВФ, клиничната изява и времетраенето на симптоматиката до поставяне на диагнозата, при пациентите със СДАВФ I тип.

Нашето изследване потвърди прогностичната стойност на дължината на хиперинтензитета в T2 секвенцията в миелона при пациентите с СДАВФ I тип.

9.2. С приносен характер

За пръв път в България е осъществен ретроспективен многофакторен сравнителен анализ с цел определяне на прогностичните фактори в лечението на СДАВФ I тип.

За първи път бяха сравнени видовете протичане на клиничната симптоматика като прогностичен характер.

За първи път беше сравнена дължината на дренажната вена като прогностичен характер.

10. ПУБЛИКАЦИИ И УЧАСТИЯ В КОНГРЕСИ, СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Публикации

1. Нинов Кр., Христов Хр. Шийни дурални артериовенозни фистули – характеристика и поведение. Българска неврохирургия, 2021; 26(3-4): 7-11
2. Христов Хр., Нинов Кр. Гръбначни дурални артериовенозни фистули. Българска неврохирургия, 2020;25(3-4): 39-45
3. S. Sirakov, Hristov H., Sirakov A., Ninov K. Endovascular embolization of spinal dural arteriovenous fistula. International Journal of Science and Research, 2017;6(2): 1216-1220 DOI: 10.21275/ART20171063
4. Sirakov S, Sirakov A, Minkin K, Penkov M, Ninov K, Hristov H, Karakostov V, Raychev R. Initial experience with the new ethylene vinyl alcohol copolymer based liquid embolic agent Menox in the endovascular treatment of cerebral arteriovenous malformations. Journal Neurointerventional surgery, 2019 Oct, 11(10): 1040-1044, ISSN 1759-8478

Участия в конгреси

1. К. Ninov, C. Chrisov, S. Sirakov, S. Mihaylova, E. Dinev, V. Karakostov. Outcome after the treatment of spinal dural arteriovenous fistulae – a single center retrospective study Годишен конгрес EANS – Venice, 2017 г.
2. К. Ninov, Hr. Tzonev, D. Shakir, St. Mihaylova, St. Sirakov, Kr. Minkin, V. Karakostov, Hr. Hristov. Is preoperative mALS the only reliable predicting factor in SDAVF? Годишен EANS congress in Sofia, 2024; doi: 10.1016/j.bas.2024.103794.
3. Кр. Нинов, Хр. Христов, Ст. Михайлова, В. Каракостов, Ст. Сираков. Колко значим е тайминга на оперативната интервенция при спинални дурални артерио-венозни фистули I тип за изхода от лечението? XXVI Национална конференция по неврохирургия, 2017 – Несебър.
4. Хр. Христов, Кр. Нинов, Хр. Цонев, Ст. Михайлова, В. Каракостов, Ст. Сираков Тип I спинални дурални артериовенозни фистули (SDAVFs): диагностика, възможности за хирургично и ендоваскуларно лечение XXVIII Национална конференция по неврохирургия, 2019 – Правец.

11. БИБЛИОГРАФИЯ

1. Jellema K. Spinal dural arteriovenous fistulas: clinical features in 80 patients. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 01 October 2003;74(10):1438–40.
2. Muralidharan R, Saladino A, Lanzino G, Atkinson JL, Rabinstein AA. The Clinical and Radiological Presentation of Spinal Dural Arteriovenous Fistula: *Spine*. December 2011;36(25):E1641–7.
3. Krings T, Geibprasert S. Spinal Dural Arteriovenous Fistulas. *AJNR Am J Neuroradiol*. April 2009;30(4):639–48.
4. Donghai W, Ning Y, Peng Z, Shuo X, Xueen L, Peng Z, et al. The Diagnosis of Spinal Dural Arteriovenous Fistulas: *Spine*. April 2013;38(9):E546–53.
5. Maimon S, Luckman Y, Strauss I. Spinal Dural Arteriovenous Fistula: A Review. В: Schramm J, редактор. *Advances and Technical Standards in Neurosurgery* [Интернет]. Cham: Springer International Publishing; 2016 [цитиран 19 December 2021]. стр. 111–37. (*Advances and Technical Standards in Neurosurgery*; том 43). Достъпен на: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-21359-0_5
6. Spetzler RF, Detwiler PW, Riina HA, Porter RW. Modified classification of spinal cord vascular lesions. *Journal of Neurosurgery: Spine*. March 2002;96(2):145–56.
7. Lev N, Maimon S, Rappaport ZH, Melamed E. Spinal dural arteriovenous fistulae--a diagnostic challenge. *Isr Med Assoc J*. July 2001;3(7):492–6.
8. Toossi S, Josephson SA, Hetts SW, Chin CT, Kralik S, Jun P, et al. Utility of MRI in spinal arteriovenous fistula. *Neurology*. 03 July 2012;79(1):25–30.
9. Atkinson JLD, Miller GM, Krauss WE, Marsh WR, Piepgras DG, Atkinson PP, et al. Clinical and Radiographic Features of Dural Arteriovenous Fistula, a Treatable Cause of Myelopathy. *Mayo Clinic Proceedings*. November 2001;76(11):1120–30.
10. Oldfield EH, Di Chiro G, Quindlen EA, Rieth KG, Doppman L. Successful treatment of a group of spinal cord arteriovenous malformations by interruption of dural fistula. *Journal of Neurosurgery*. December 1983;59(6):1019–30.
11. Song JK, Viñuela F, Gobin YP, Duckwiler GR, Murayama Y, Kureshi I, et al. Surgical and endovascular treatment of spinal dural arteriovenous fistulas: long-term disability assessment and prognostic factors. *Journal of Neurosurgery: Spine*. April 2001;94(2):199–204.
12. Takai K. Spinal Arteriovenous Shunts: Angioarchitecture and Historical Changes in Classification. *Neurol Med Chir(Tokyo)*. 2017;57(7):356–65.
13. Steinmetz MP, Chow MM, Krishnaney AA, Andrews-Hinders D, Benzel EC, Masaryk TJ, et al. Outcome after the Treatment of Spinal Dural Arteriovenous Fistulae: A

- Contemporary Single-institution Series and Meta-analysis. *Neurosurgery*. 01 July 2004;55(1):77–88.
14. Medel R, Crowley RW, Dumont AS. Endovascular management of spinal vascular malformations: history and literature review. *FOC*. January 2009;26(1):E7.
 15. Luo M, Li J, Wu C, He M. Prognostic factors in patients with spinal dural arteriovenous fistulas treated surgically. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. August 2021;207:106740.
 16. Peng Y, Ren Y, Hou J, Zhang C, He M, Huang B, et al. Clinical outcomes and prognostic factors in the surgical treatment of spinal dural arteriovenous fistulas: a retrospective study of 118 patients. *Sci Rep*. 25 October 2023;13(1):18266.
 17. Muralidharan R, Mandrekar J, Lanzino G, Atkinson JL, Rabinstein AA. Prognostic Value of Clinical and Radiological Signs in the Postoperative Outcome of Spinal Dural Arteriovenous Fistula: *Spine*. June 2013;38(14):1188–93.
 18. Merland JJ, Riche MC, Chiras J. Intraspinal extramedullary arteriovenous fistulae draining into the medullary veins. *J Neuroradiol*. 1980;7(4):271–320.
 19. Jellema K, Tijssen CC, Gijn J v. Spinal dural arteriovenous fistulas: a congestive myelopathy that initially mimics a peripheral nerve disorder. *Brain*. 09 June 2006;129(12):3150–64.
 20. Kendall BE, Logue V. Spinal epidural angiomatous malformations draining into intrathecal veins. *Neuroradiology*. 1977;13(4):181–9.
 21. Gilbertson JR, Miller GM, Goldman MS, Marsh WR. Spinal dural arteriovenous fistulas: MR and myelographic findings. *AJNR Am J Neuroradiol*. December 1995;16(10):2049–57.
 22. Klopper HB, Surdell DL, Thorell WE. Type I spinal dural arteriovenous fistulas: historical review and illustrative case. *FOC*. January 2009;26(1):E3.
 23. Aminoff MJ, Barnard RO, Logue V. The pathophysiology of spinal vascular malformations. *Journal of the Neurological Sciences*. October 1974;23(2):255–63.
 24. Cobb S. Hæmangioma of the spinal cord: associated with skin nævi of the same metamere. *Annals of Surgery*. December 1915;62(6):641–9.
 25. Sargent P. Hæmangeioma of the pia mater causing compression paraplegia. *Brain*. 1925;48(2):259–78.
 26. Charles A. Elsberg, M. D., F. A. C. S., Professor of Clinical Surgery at the New York University and Bellevue Hospital Medical Col. *Diagnosis and Treatment of Surgical Diseases of the Spinal Cord and Its Membranes*. *Cal State J Med*. February 1917;Volume 15(2);
 27. Foix C, Alajouanine T. La myélite nécrotique subaigue. *Rev Neurol (Paris)*. 1926;

28. Flament J, Vicente AN, Coers C, Guazzi G. [Angiodysgenetic myelomalacia (Foix-Alajouanine) and its differentiation from spinal necrosis on intramedullary angiomatosis]. *Rev Neurol (Paris)*. July 1960;103:12–29.
29. Pia HW, Vogelsang H. [Diagnosis and therapy of spinal angioma]. *Dtsch Z Nervenheilkd*. 03 May 1965;187:74–96.
30. R Wyburn-Mason. The Vascular Abnormalities and Tumours of the Spinal Cord and Its Membranes. *The Indian Medical Gazette*. October 1945;(80(10): 531.).
31. Krayenbühl H, Yaşargil MG, McClintock HG. Treatment of Spinal Cord Vascular Malformations by Surgical Excision. *Journal of Neurosurgery*. April 1969;30(4):427–435.
32. Logue V. Angiomas of the spinal cord: review of the pathogenesis, clinical features, and results of surgery. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 01 January 1979;42(1):1–11.
33. Saraf-Lavi E, Bowen BC, Quencer RM, Sklar EML, Holz A, Falcone S, et al. Detection of spinal dural arteriovenous fistulae with MR imaging and contrast-enhanced MR angiography: sensitivity, specificity, and prediction of vertebral level. *AJNR Am J Neuroradiol*. May 2002;23(5):858–67.
34. Di Chiro G, Doppman J, Ommaya AK. Selective Arteriography of Arteriovenous Aneurysms of Spinal Cord. *Radiology*. June 1967;88(6):1065–77.
35. Di Chiro G, Doppman JL, Ommaya AK. Radiology of Spinal Cord Arteriovenous Malformations. B: *Progress in Neurological Surgery* [Интернет]. S. Karger AG; 1971 [цитиран 03 May 2023]. стр. 329-54. Достъпен на: <https://www.karger.com/Article/FullText/391825>
36. Yaşargil MG, DeLong WB, Guarnaschelli JJ. Complete microsurgical excision of cervical extramedullary and intramedullary vascular malformations. *Surg Neurol*. August 1975;4(2):211–24.
37. Heros RC, Debrun GM, Ojemann RG, Lasjaunias PL, Naessens PJ. Direct spinal arteriovenous fistula: a new type of spinal AVM: Case report. *Journal of Neurosurgery*. January 1986;64(1):134–9.
38. Djindjian M, Djindjian R, Rey A, Hurth M, Houdart R. Intradural extramedullary spinal arterio-venous malformations fed by the anterior spinal artery. *Surg Neurol*. August 1977;8(2):85–93.
39. Rosenblum B, Oldfield EH, Doppman JL, Di Chiro G. Spinal arteriovenous malformations: a comparison of dural arteriovenous fistulas and intradural AVM's in 81 patients. *Journal of Neurosurgery*. December 1987;67(6):795–802.

40. Mourier KL, Gobin YP, George B, Lot G, Merland JJ. Intradural Perimedullary Arteriovenous Fistulae. *Neurosurgery*. 01 June 1993;32(6):885–91.
41. Rodesch G, Hurth M, Alvarez H, Tadié M, Lasjaunias P. Classification of spinal cord arteriovenous shunts: proposal for a reappraisal--the Bicêtre experience with 155 consecutive patients treated between 1981 and 1999. *Neurosurgery*. August 2002;51(2):374–9; discussion 379-380.
42. Rangel-Castilla L, Holman PJ, Krishna C, Trask TW, Klucznik RP, Diaz OM. Spinal extradural arteriovenous fistulas: a clinical and radiological description of different types and their novel treatment with Onyx: Clinical article. *SPI*. November 2011;15(5):541–9.
43. Santillan A, Nacarino V, Greenberg E, Riina HA, Gobin YP, Patsalides A. Vascular anatomy of the spinal cord. *J NeuroIntervent Surg*. January 2012;4(1):67–74.
44. Shimizu S, Tanaka R, Kan S, Suzuki S, Kurata A, Fujii K. Origins of the segmental arteries in the aorta: an anatomic study for selective catheterization with spinal arteriography. *AJNR Am J Neuroradiol*. April 2005;26(4):922–8.
45. Bowen BC, Fraser K, Kochan JP, Pattany PM, Green BA, Quencer RM. Spinal dural arteriovenous fistulas: evaluation with MR angiography. *AJNR Am J Neuroradiol*. December 1995;16(10):2029–43.
46. Hyodoh H, Shirase R, Akiba H, Tamakawa M, Hyodoh K, Yama N, et al. Double-subtraction maximum intensity projection MR angiography for detecting the artery of Adamkiewicz and differentiating it from the drainage vein. *Magnetic Resonance Imaging*. August 2007;26(2):359–65.
47. Nijenhuis RJ, Jacobs MJ, Schurink GW, Kessels AGH, Van Engelshoven JMA, Backes WH. Magnetic resonance angiography and neuromonitoring to assess spinal cord blood supply in thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm surgery. *Journal of Vascular Surgery*. January 2007;45(1):71–8.
48. Sheehy NP, Boyle GE, Meaney JFM. Normal Anterior Spinal Arteries within the Cervical Region: High-Spatial-Resolution Contrast-enhanced Three-dimensional MR Angiography. *Radiology*. August 2005;236(2):637–41.
49. Lasjaunias P. Functional Vascular Anatomy of the Spine and Spinal Cord. *Rivista di Neuroradiologia*. December 1993;6(3_suppl):57–60.
50. Thron A. Spinale durale arteriovenous fistulas. *Der Radiologe*. 01 November 2001;41(11):955–60.
51. Hong MKY, Hong MKH, Pan WR, Wallace D, Ashton MW, Taylor GI. The angiosome territories of the spinal cord: exploring the issue of preoperative spinal angiography: Laboratory investigation. *SPI*. April 2008;8(4):352–64.

52. Charles YP, Barbe B, Beaujeux R, Boujan F, Steib JP. Relevance of the anatomical location of the Adamkiewicz artery in spine surgery. *Surg Radiol Anat.* January 2011;33(1):3–9.
53. Koshino T, Murakami G, Morishita K, Mawatari T, Abe T. Does the adamkiewicz artery originate from the larger segmental arteries? *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* May 1999;117(5):898–905.
54. Kawaharada N, Morishita K, Hyodoh H, Fujisawa Y, Fukada J, Hachiro Y, et al. Magnetic resonance angiographic localization of the artery of Adamkiewicz for spinal cord blood supply. *The Annals of Thoracic Surgery.* September 2004;78(3):846–51.
55. van Rooij WJ, Nijenhuis RJ, Peluso JP, Sluzewski M, Beute GN, van der Pol B. Spinal Dural Fistulas without Swelling and Edema of the Cord as Incidental Findings. *AJNR Am J Neuroradiol.* November 2012;33(10):1888–92.
56. Schick U, Hassler W. Treatment and outcome of spinal dural arteriovenous fistulas. *Eur Spine J.* August 2003;12(4):350–5.
57. Hassler W, Thron A, Grote EH. Hemodynamics of spinal dural arteriovenous fistulas: An intraoperative study. *Journal of Neurosurgery.* March 1989;70(3):360–70.
58. Krings T, Mull M, Reinges MHT, Thron A. Double spinal dural arteriovenous fistulas: case report and review of the literature. *Neuroradiology.* 01 March 2004;46(3):238–42.
59. Tadié M, Hemet J, Freger P, Clavier E, Creissard P. Morphological and functional anatomy of spinal cord veins. *J Neuroradiol.* 1985;12(1):3–20.
60. Hetts SW, Moftakhar P, English JD, Dowd CF, Higashida RT, Lawton MT, et al. Spinal dural arteriovenous fistulas and intrathecal venous drainage: correlation between digital subtraction angiography, magnetic resonance imaging, and clinical findings: Clinical article. *SPI.* May 2012;16(5):433–40.
61. Brunereau L, Gobin YP, Meder JF, Cognard C, Tubiana JM, Merland JJ. Intracranial dural arteriovenous fistulas with spinal venous drainage: relation between clinical presentation and angiographic findings. *AJNR Am J Neuroradiol.* September 1996;17(8):1549–54.
62. Koenig E, Thron A, Schrader V, Dichgans J. Spinal arteriovenous malformations and fistulae: clinical, neuroradiological and neurophysiological findings. *J Neurol.* July 1989;236(5):260–6.
63. Jellema K, Tijssen CC, Sluzewski M, Asbeck FWA, Koudstaal PJ, Gijn J. Spinal dural arteriovenous fistulas—An underdiagnosed disease: A review of patients admitted to the spinal unit of a rehabilitation center. *J Neurol.* February 2006;253(2):159–62.
64. Houdart E, Redondo A, Saint-Maurice JP, Merland JJ. Natural history of an incidentally discovered spinal dural arteriovenous fistula. *Neurology.* 28 August 2001;57(4):742–3.

65. Hassler W, Thron A. Flow velocity and pressure measurements in spinal dural arteriovenous fistulas. *Neurosurg Rev.* 1994;17(1):29–36.
66. Sherif C, Gruber A, Bavinzski G, Standhardt H, Widhalm G, Gibson D, et al. Long-term outcome of a multidisciplinary concept of spinal dural arteriovenous fistulae treatment. *Neuroradiology.* January 2008;50(1):67–74.
67. Hurst RW, Kenyon LC, Lavi E, Raps EC, Marcotte P. Spinal dural arteriovenous fistula: The pathology of venous hypertensive myelopathy. *Neurology.* 01 July 1995;45(7):1309–13.
68. Behrens S, Thron A. Long-term follow-up and outcome in patients treated for spinal dural arteriovenous fistula. *Journal of Neurology.* 29 March 1999;246(3):181–5.
69. Aminoff MJ, Logue V. The prognosis of patients with spinal vascular malformations. *Brain.* 1974;97(1):211–8.
70. Narvid J, Hetts SW, Larsen D, Neuhaus J, Singh TP, McSwain H, et al. Spinal dural arteriovenous fistulae. *Neurosurgery.* 01 January 2008;62(1):159–67.
71. Terwey B, Becker H, Thron AK, Vahldiek G. Gadolinium-DTPA Enhanced MR Imaging of Spinal Dural Arteriovenous Fistulas: *Journal of Computer Assisted Tomography.* January 1989;13(1):30–7.
72. Suh DC, Kim HS, Baek HJ, Park JW, Kim KK, Rhim SC. Angioarchitecture of Spinal Dural Arteriovenous Fistula - Evaluation with 3D Rotational Angiography. *Neurointervention.* 2012;7(1):10.
73. Cenzato M, Versari P, Righi C, Simionato F, Casali C, Giovanelli M. Spinal Dural Arteriovenous Fistulae: Analysis of Outcome in Relation to Pretreatment Indicators. *Neurosurgery.* 01 October 2004;55(4):815–23.
74. Fugate JE, Lanzino G, Rabinstein AA. Clinical presentation and prognostic factors of spinal dural arteriovenous fistulas: an overview. *FOC.* May 2012;32(5):E17.
75. van Dijk JMC, TerBrugge KG, Willinsky RA, Farb RI, Wallace MC. Multidisciplinary Management of Spinal Dural Arteriovenous Fistulas: Clinical Presentation and Long-Term Follow-Up in 49 Patients. *Stroke.* June 2002;33(6):1578–83.
76. Jeng Y, Chen DYT, Hsu HL, Huang YL, Chen CJ, Tseng YC. Spinal Dural Arteriovenous Fistula: Imaging Features and Its Mimics. *Korean J Radiol.* 2015;16(5):1119.
77. Saladino A, Atkinson JLD, Rabinstein AA, Piepgras DG, Marsh WR, Krauss WE, et al. Surgical Treatment of Spinal Dural Arteriovenous Fistulae: A Consecutive Series of 154 Patients. *Neurosurgery.* 01 November 2010;67(5):1350–8.

78. Du B, Liang M, Fan C, Lu X, Zhang H, Li Q, et al. Clinical and Imaging Features of Spinal Dural Arteriovenous Fistula: Clinical Experience of 15 Years for a Major Tertiary Hospital. *World Neurosurgery*. June 2020;138:e177–82.
79. Chen CJ, Chen CM, Lin TK. Enhanced cervical MRI in identifying intracranial dural arteriovenous fistulae with spinal perimedullary venous drainage. *Neuroradiology*. 17 June 1998;40(6):393–7.
80. Niimi Y, Berenstein A, Setton A, Neophytides A. Embolization of Spinal Dural Arteriovenous Fistulae: Results and Follow-up. *Neurosurgery*. 01 April 1997;40(4):675–83.
81. Farb RI, Kim JK, Willinsky RA, Montanera WJ, terBrugge K, Derbyshire JA, et al. Spinal Dural Arteriovenous Fistula Localization with a Technique of First-Pass Gadolinium-enhanced MR Angiography: Initial Experience. *Radiology*. March 2002;222(3):843–50.
82. Krings T, Mull M, Gilsbach JM, Thron A. Spinal vascular malformations. *Eur Radiol*. February 2005;15(2):267–78.
83. Krings T, Lasjaunias PL, Hans FJ, Mull M, Nijenhuis RJ, Alvarez H, et al. Imaging in Spinal Vascular Disease. *Neuroimaging Clinics of North America*. February 2007;17(1):57–72.
84. Luetmer PH, Lane JI, Gilbertson JR, Bernstein MA, Huston J, Atkinson JLD. Preangiographic evaluation of spinal dural arteriovenous fistulas with elliptic centric contrast-enhanced MR Angiography and effect on radiation dose and volume of iodinated contrast material. *AJNR Am J Neuroradiol*. April 2005;26(4):711–8.
85. Meder JF, Devaux B, Merland JJ, Frédy D. Spontaneous disappearance of a spinal dural arteriovenous fistula. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1995;16(10):2058–62.
86. Hartman J, Rabinstein AA. Can we rule out a spinal arteriovenous fistula using only MRI? Yes, we can. *Neurology*. 03 July 2012;79(1):15–6.
87. Kang J, Gregg L, Gailloud P. Spontaneous resolution of low-flow spinal arteriovenous fistulas. *Neuroradiology*. October 2017;59(10):1003–12.
88. Patsalides A, Knopman J, Santillan A, Tsiouris AJ, Riina H, Gobin YP. Endovascular Treatment of Spinal Arteriovenous Lesions: Beyond the Dural Fistula. *AJNR Am J Neuroradiol*. May 2011;32(5):798–808.
89. Ruiz-Juretschke F, Perez-Calvo JM, Castro E, García-Leal R, Mateo-Sierra O, Fortea F, et al. A single-center, long-term study of spinal dural arteriovenous fistulas with multidisciplinary treatment. *Journal of Clinical Neuroscience*. December 2011;18(12):1662–6.

90. Kaufmann TJ, Morris JM, Saladino A, Mandrekar JN, Lanzino G. Magnetic resonance imaging findings in treated spinal dural arteriovenous fistulas: lack of correlation with clinical outcomes: Clinical article. *SPI*. April 2011;14(4):548–54.
91. Su IC, terBrugge KG, Willinsky RA, Krings T. Factors determining the success of endovascular treatments among patients with spinal dural arteriovenous fistulas. *Neuroradiology*. November 2013;55(11):1389–95.
92. Qi X, Lv L, Han K, Xu Z, Mei Q, Chen H, et al. Analysis of the embolization spinal dural arteriovenous fistula and surgical treatments on 52 cases of the patients. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(9):3062–71.
93. Du B, Liang M, Fan C, Lu X, Zhang H, Li Q, et al. Clinical and Imaging Features of Spinal Dural Arteriovenous Fistula: Clinical Experience of 15 Years for a Major Tertiary Hospital. *World Neurosurgery*. June 2020;138:e177–82.
94. Gokhale S, Khan S, McDonagh D, Britz G. Comparison of surgical and endovascular approach in management of spinal dural arteriovenous fistulas: A single center experience of 27 patients. *Surg Neurol Int*. 2014;5(1):7.
95. Sivakumar W, Zada G, Yashar P, Giannotta SL, Teitelbaum G, Larsen DW. Endovascular management of spinal dural arteriovenous fistulas: A review. *FOC*. May 2009;26(5):E15.
96. Goyal A, Cesare J, Lu VM, Alvi MA, Kerezoudis P, Brinjikji W, et al. Outcomes following surgical versus endovascular treatment of spinal dural arteriovenous fistula: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. October 2019;90(10):1139–46.
97. Bakker NA, Uyttenboogaart M, Luijckx GJ, Eshghi OS, Mazuri A, Metzemaekers JDM, et al. Recurrence Rates After Surgical or Endovascular Treatment of Spinal Dural Arteriovenous Fistulas: A Meta-analysis. *Neurosurgery*. July 2015;77(1):137–44.
98. Bhimani AD, Rosinski CL, Patel S, Chaudhry NS, Denyer S, Behbahani M, et al. Adult Spinal Arteriovenous Malformations: Natural History and a Multicenter Study of Short-Term Surgical Outcomes. *World Neurosurgery*. December 2019;132:e290–6.
99. Wakao N, Imagama S, Ito Z, Ando K, Hirano K, Tauchi R, et al. Clinical Outcome of Treatments for Spinal Dural Arteriovenous Fistulas: Results of Multivariate Analysis and Review of the Literature. *Spine*. March 2012;37(6):482–8.
100. Afshar JKB, Doppman JL, Oldfield EH. Surgical interruption of intradural draining vein as curative treatment of spinal dural arteriovenous fistulas. *Journal of Neurosurgery*. February 1995;82(2):196–200.
101. Durnford AJ, Hemenstall J, Sadek AR, Duffill J, Mathad N, Millar J, et al. Degree and Duration of Functional Improvement on Long-Term Follow-Up of Spinal Dural

- Arteriovenous Fistulae Occluded by Endovascular and Surgical Treatment. *World Neurosurgery*. November 2017;107:488–94.
102. Nagata S, Morioka T, Natori Y, Matsukado K, Sasaki T, Yamada T. Factors that affect the surgical outcomes of spinal dural arteriovenous fistulas. *Surgical Neurology*. June 2006;65(6):563–8.
 103. Cecchi PC, Musumeci A, Faccioli F, Bricolo A. Surgical treatment of spinal dural arterio-venous fistulae: long-term results and analysis of prognostic factors. *Acta Neurochir (Wien)*. June 2008;150(6):563–70.
 104. Westphal M, Koch C. Management of Spinal Dural Arteriovenous Fistulae Using an Interdisciplinary Neuroradiological/Neurosurgical Approach: Experience with 47 Cases. *Neurosurgery*. September 1999;45(3):451–8.
 105. Tacconi, B. C. Lopez Izquierdo & L. L. Outcome and prognostic factors in the surgical treatment of spinal dural arteriovenous fistulas. A long-term study. *British Journal of Neurosurgery*. January 1997;11(4):298–305.
 106. Prieto R, Pascual JM, Gutiérrez R, Santos E. Recovery from paraplegia after the treatment of spinal dural arteriovenous fistula: case report and review of the literature. *Acta Neurochir*. November 2009;151(11):1385–97.
 107. Kaut O, Urbach H, Klockgether T. Improvement of paraplegia caused by spinal dural arteriovenous fistula by surgical obliteration more than 6 years after symptom onset. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 01 December 2008;79(12):1408–9.
 108. Schuss P, Daher FH, Greschus S, Vatter H, Güresir E. Surgical Treatment of Spinal Dural Arteriovenous Fistula: Management and Long-Term Outcome in a Single-Center Series. *World Neurosurgery*. June 2015;83(6):1002–5.
 109. Yen PPW, Ritchie KC, Shankar JJS. Spinal dural arteriovenous fistula: correlation between radiological and clinical findings: Clinical article. *SPI*. November 2014;21(5):837-842.
 110. Shinoyama M, Endo T, Takahash T, Shimizu H, Takahashi A, Suzuki M, et al. Long-term Outcome of Cervical and Thoracolumbar Dural Arteriovenous Fistulas With Emphasis on Sensory Disturbance and Neuropathic Pain. *World Neurosurgery*. April 2010;73(4):401–8.
 111. Endo T, Kajitani T, Inoue T, Sato K, Niizuma K, Endo H, et al. Clinical Characteristics of Lumbosacral Spinal Dural Arteriovenous Fistula (DAVF)–Comparison with Thoracic DAVF. *World Neurosurgery*. February 2018;110:e383–8.
 112. Frostell A, Hakim R, Thelin EP, Mattsson P, Svensson M. A Review of the Segmental Diameter of the Healthy Human Spinal Cord. *Front Neurol [Интернет]*. 23 December

- 2016 [цитиран 24 Май 2023];7. Достъпен на: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fneur.2016.00238/full>
113. Oldfield E. Surgical treatment of spinal dural arteriovenous fistulas. *Seminars in Cerebrovascular Diseases and Stroke*. September 2002;2(3):209–26.
 114. Ogilvy CS, Louis DN, Ojemann RG. Intramedullary Cavernous Angiomas of the Spinal Cord. *Neurosurgery*. 01 August 1992;31(2):219–30.
 115. Ronald AA, Yao B, Winkelman RD, Piraino D, Masaryk TJ, Krishnaney AA. Spinal Dural Arteriovenous Fistula: Diagnosis, Outcomes, and Prognostic Factors. *World Neurosurgery*. December 2020;144:e306–15.
 116. Safaee MM, Clark AJ, Burkhardt JK, Winkler EA, Lawton MT. Timing, severity of deficits, and clinical improvement after surgery for spinal dural arteriovenous fistulas. *Journal of Neurosurgery: Spine*. July 2018;29(1):85–91.
 117. Horikoshi T, Hida K, Iwasaki Y, Abe H, Akino M. Chronological changes in MRI findings of spinal dural arteriovenous fistula. *Surgical Neurology*. March 2000;53(3):243–9.
 118. Fox S, Hnenny L, Ahmed U, Meguro K, Kelly ME. Spinal dural arteriovenous fistula: a case series and review of imaging findings. *Spinal Cord Ser Cases*. 06 July 2017;3(1):17024.
 119. Sibon I, Ménégon P, Tafer N, Dousset V. Diffusion MRI in spinal dural arterio-venous fistula: a case report. *Spinal Cord*. May 2006;44(5):315–7.
 120. Г. Кунин, Д. Фердинандов, В. Бусарски, К. Романски, Хр. Цеков, М. Маринов, Н. Стоянчев, Хр. Рангелов, К. Георгиев, Н. Мирчев, Я. Енчев, Б. Каменов, Е. Найденов, Д. Андонова Артериовенозни малформации в шийната област на гръбнака и гръбначния мозък *Bulg Neurosurg*, 2010, 15(1-2)
 121. Нинов Кр., Христов Хр. Шийни дурални артериовенозни фистули – характеристика и поведение. *Българска неврохирургия*, 2021; 26(3-4): 7-11
 122. Христов Хр., Нинов Кр. Гръбначни дурални артериовенозни фистули. *Българска неврохирургия*, 2020;25(3-4): 39-45.
 123. Романски К. Рашев Р., Рангелов Хр., Балкански Г. Спинални артерио-венозни малформации – тип I. Наблюдение върху 4 случая с литературен обзор *Неврология, психиатрия и неврохирургия*. 27:42-47 (1988). кн 5.

12. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

Въпросник

1. Имате ли възможност за самостоятелна походка без помощни средства (бастун или проходилка)?

Да

Не

2. Ако отговорът на въпрос 1 е „Не“, моля, отбележете помощните средства за придвижване:

Бастун

Проходилка/Два бастуна

Инвалидна количка

3. Установявате ли след операцията наличие на подобрение в движението?

Да

Не

4. Установявате ли след операцията възможност да изминете по-голямо разстояние по време на разходка?

Да

Не

5. Ако отговорът на въпрос 4 е „Да“, то моля, отбележете в празното поле, с колко метра е подобрението на разстоянието?

..... метра

6. Ако сте има ли стегнатост в краката преди операцията, след приложеното лечение установявате ли подобрение?

Да

Не

7. Има ли ли сте преди операцията нарушения с уринирането?

Да

Не

8. Ако отговорът на въпрос 7 е „Да“, след извършената операция, установявате ли подобрене?

Да

Не

9. Ако отговорът на въпрос 8 е „Да“, моля маркирайте как бихте оценили моментните нарушения на уринирането?

– Често ми се налага да уринирам и не мога да задържам дълго време

– Понякога се наблюдава неволно изпускане или затруднено уриниране

– Предимно се наблюдава неволно изпускане или затруднено уриниране

10. Има ли ли сте преди операцията нарушения с дефекацията?

Да

Не

11. Ако отговорът на въпрос 10 е „Да“, след извършената операция установявате ли подобрене?

Да

Не

12. Ако отговорът на въпрос 11 е „Да“, моля, маркирайте как бихте оценили моментните нарушения на дефекацията?

– Понякога имам усещане за по-трудно изхождане

– Понякога се наблюдава неволно изпускане или затруднено изхождане

– Постоянно се наблюдава неволно изпускане

13. Има ли сте постоянно изтръпване в по тялото или крайниците преди операцията?

Да

Не

14. Ако отговорът на въпрос 13 е „Да“, моля, отбележете към момента дали усещате подобрене в изтръпването в крайниците или в тялото след операцията?

Да

Не

15. Ако отговорът на 14 въпрос е „Да“, то моля, отбележете как бихте определили изтръпването?

- Няма изтръпване
- Лекостепенно
- Средно по сила, което не променя ежедневните ми дейности
- Силно, което влияе на ежедневните ми дейности

16. Нужно ли е да приемате медикаменти по повод изтръпването?

Да Не

17. Има ли сте постоянно болка по крайниците преди операцията?

Да Не

18. Ако отговорът на въпрос 17 е „Да“, моля, отбележете, към момента дали усещате подобрение в болковата симптоматика в крайниците след операцията?

Да Не

19. Ако отговорът на 18 въпрос е „Да“, то моля, отбележете, как бихте определили болката към момента?

- Няма болка
- Лекостепенн болка
- Средно по сила болка, която не влияе на ежедневните ми дейности
- Силна болка, която влияе на ежедневните ми дейности

20. Нужно ли е да приемате медикаменти по повод болковата симптоматика ?

Да Не