Медицински Университет – София,
Медицински факултет, Катедра по Неврохирургия,

Университетска болница "Св. Иван Рилски"
Клиника по Неврохирургия

Д-р Живко Колев Сурчев

УСЛОЖНЕНИЯ НА ВЕНТРИКУЛНИ ШЪНТОВЕ ПРИ ДЕЦА С ИНФАНТИЛНА ХИДРОЦЕФАЛИЯ

АВТОРЕФЕРАТ

Дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен "Доктор"

Научен ръководител:
Проф. д-р Марин Белев Маринов, дмн

София – 2012 г.

Дисертационният труд е написан на 259 машинописни страници, включващи 49 таблици и 53 фигури. Библиографският списък съдържа 271 литературни източника, от които 13 български и 258 чуждестранни.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за публична защита от Катедрения съвет на Катедрата по неврохирургия при Медицински университет- София на 14.12.2012 г.

Официалната защита на дисертационния труд ще се състои на 09.04.2013 г. от 12.00 ч., в Аудиторията на УМБАЛ „Св. Иван Рилски"- София, съобразно заповед на ректора № РК 36-29/03.01.2013 г. пред научно жури в състав:

1. Проф. С. Унджиян, дм (рецензия)
2. Проф. П. Вълканов, дм (рецензия)
3. Проф. М. Маринов, дмн (становище)
4. Доц. В. Каракостов, дм (становище)
5. Доц. Н. Габровски, дм (становище)

Материалите по защитата са публикувани на интернет страницата на МУ- София и са на разположение на интересуващите се в Канцеларията на Клиниката по неврохирургия - УМБАЛ „Св. Иван Рилски", бул. „Ив. Гешов" №15.

Забележка: Номерата на главите, таблиците и фигурите в автореферата съответстват на номерата в дисертационния труд.

НАЙ-ЧЕСТО ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

ИКХ – интракраниална хипертенсия
SVS - Slit-ventricle Syndrome
ИКН – интракраниално налягане
СТ – компютър-томографско изследване
МР – магнитен резонанс
VAA - вентрикуло-атриална анастомоза
VPA - вентрикуло-перитонеална
VAA→VPA – преминаване от вентрикуло-атриална анастомоза към вентрикуло-перитонеална
ETV – ендоскопска тривентрикулостомия

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Хидроцефалията е дефинирана [Di Rocco et al., 2010] като абнормално натрупване на ликвор във вентрикулната система (в цялата или в част от нея), което е свързано с повишено вътречерепно налягане. Тази патология е особено често срещана в детската възраст и най-вече - в кърмаческата. Много е работено за хирургичното лечение на хидроцефалията, а след въвеждането на шънтовите операции – и по лечението на техните усложнения.

В българската неврохирургична практика шънтовите операции навлизат в началото на 70-десетте години на миналия век и са свързани с имената на проф. П. Вецка и проф. П. Петров.

Основите на хирургическото лечение на детската хидроцефалия са разработени в дисертацията на проф. П. Вецка. Освен основателят на детската неврохирургия в България на темата са посветили свои трудове изтъкнати наши неврохирурзи – проф. С. Унджиян, проф. Ст. Габровски, проф. М. Маринов, доц. Хр. Цеков.

Въпреки непрекъснатото развитие на неврохирургичната наука и въвеждането на други форми на лечение извън шънтовете, те запазват важно място в лечението на детската хидроцефалия. Това е причина да се анализират усложненията им, да се търсят начини и средства за намаляване на техния брой. Това ще допринесе както за намаляване на морбидитета, така и ще има огромен социално-икономически ефект, поради големия финансов ресурс, поглъщан от лечението на усложненията.

В исторически план първо са въведени вентрикуло-атриалните шънтове. Поради тежките усложнения при ВАА, понякога с фатален край, впоследствие се наложи вентрикуло-перитонеалната анастомоза като метод на избор. У нас тази тенденция съвпадна с края на периода 85-90 г. и последващия социален преход. С него е свързана и промяната на здравната система, съответно – начинът на финансиране на скъпоструващи клапни системи. В този контекст се увеличи броят на неврохирурзите, имплантиращи шънтове, както и се разшириха индикациите за поставянето им. Това също даде отражение върху броя и вида на усложненията при клапните системи.

Много са изследванията в литературата по въпроса за следшънтовите компликации [Faghih Jouibari M et al., 2011; Weprin BE et al., 2002; Wu Y et al., 2007]. Данните често са разнопосочни, въпреки

че в последно време се достига консенсус по въпроса. У нас липсва задълбочено, систематизирано и цялостно проучване на следшънтовите усложния. Практиката показва, че макар и рядко с фатален край, те водят до чести хоспитализации и операции; до психическо натоварване на детето и неговото семейство; откъсване на родител от обичайното ежедневие; не на последно място – скъпия финансов ресурс, който поглъщат. Това обуславя небходимостта да се анализират факторите, водещи както до по-голям брой усложнения, така и до по-тежки такива. Целта на анализа е и да се създадат препоръки за лечението на всяко конкретно усложнение.

3. **ЦЕЛ И ЗАДАЧИ**

Нерешени проблеми във връзка с усложненията при ликвородрениращите шънтови системи

- В страната ни не е осъществявано епидемиологично проучване и анализ на усложненията при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст, имплантирани при инфантилна хидроцефалия.
- Няма специфичен за условията ни анализ на факторите, водещи до усложнения при ликвородрениращите шънтови системи.
- Няма общоприети данни за това дали съществува зависимост между възрастта при имплантация и последващите усложнения.
- В литературата няма единно мнение по въпроса дали съществува зависимост между възрастта при първата ревизия и броя и честотата на усложненията при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст.
- Разнопосочни са данните относно това съществува ли зависимост между вида на шънтовата система и честотата и вида на усложненията при ликвородрениращите шънтови системи.
- Не съществуват общоприети предпазни мерки, насочени към предотвратяване на усложненията.
- В литературата липсват ясни и категорични препоръки за лечението на всяко конкретно усложнение при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст.

Въз основа на тези нерешени въпроси са формулирани целта и задачите на настоящото проучване.

ЦЕЛ:

Да се проучат и анализират усложненията и факторите, свързани с тях, при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст, имплантирани при инфантилна хидроцефалия и да се формулират определени правила за предотвратяването им, както и препоръки за лечението им.

ЗАДАЧИ:

1. Да се осъществи епидемиологичен анализ на усложненията при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст, имплантирани при инфантилна хидроцефалия.
2. Да се анализират факторите, свързани с по-голям брой усложнения.
3. Да се установи съществува ли зависимост между възрастта при имплантация и честотата и вида на усложненията.
4. Да се установи съществува ли зависимост между продължителността на интервала между имплантанцията и първа ревизия и броя и вида на усложненията.
5. Да се установи съществува ли зависимост между типа на шънтовата операция и честотата и вида на усложненията при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст.
6. Да се установи съществува ли зависимост между вида на имплантираната клапа и честотата на усложненията.
7. Структурен анализ на групата пациенти с относително голям дял усложнения (претърпели 3 и повече ревизии).
8. Да се предложат предпазни мерки, насочени към предотвратяване на усложненията при ликвородрениращите шънтови системи.
9. Да се разработят и предложат препоръки за лечението на всяко конкретно усложнение.

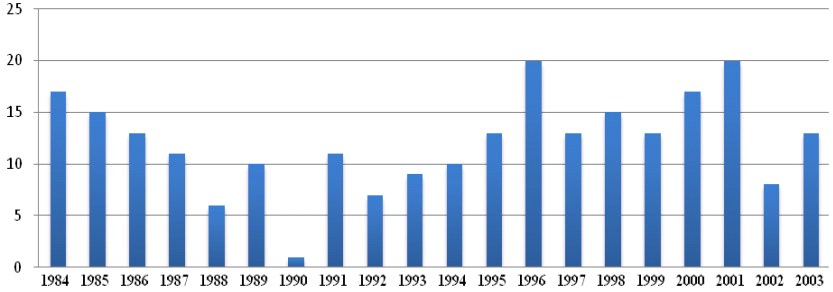
4. КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

4.1. КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ

За периода от 20 години (1984-2003г.) в Клиниката по неврохирургия при УБ „Александровска” и по-късно при УМБАЛ “Св. Иван Рилски”, Медицински университет – София са имплантирани общо 459 клапи по повод хидроцефалия с различна етиология (инфантилна хидроцефалия – 242, тумори и хидроцефалия – 124, DWS и дисрафичен синдром – 53, поренцефални кисти – 16, арахноидни кисти – 14, хидроцефалия със субдурални изливи – 10). За целите на настоящето изследване са изключени лумбо-перитонеалните анастомози поради малкия им брой и специфични усложнения. С цел да бъде избегнато разглеждане на разнороден по етиологичен принцип материал, в проучването са включени само случаите на шънтове при деца с инфантилна хидроцефалия - 242 шънта за периода 1984-2003г.

Определение на понятието “усложнение или компликация на ликвородрениращa шънтова система” - включва всяко усложнение, изискващо хирургично лечение - дисфункция или малфункция на шънтовата система, както и патологии, последица на имплантирането - субдурални хематоми, изолирани вентрикули, инфекции и др.

Проследяването е за срок от 25 години, като минималният такъв (за последно имплантираните шънтове) е 5 години.



Фиг. 1. Разпределение на оперираните пациенти през отделните години

Разпределението им по години е дадено на **Фигура 1**. Прави впечатление силно редуцираният брой на оперираните болни през 1990г., което се дължи на ремонт на сградния фонд на клиниката, наложил временното ù пребазиране.

През последните две десетилетия се разшири използването на клапи в детската неврохирургия. Това се дължи както на разширяване критериите за имплантиране на шънт, така и поради увеличаване броя на болниците и неврохирурзите, които го извършват. Увеличиха се граничните случаи, при които индикациите за шънтиране са дискутабилни. Това рефлектира и върху последващите компликации. Самата оперативна техника на имплантация на шънта е неособено сложна, но с увеличаване броя на извършващите тази операция се увеличи и броят на усложненията. Много често, след неколкократни последващи ревизии, такива случаи попадат в тясно профилираното отделение по детска неврохирургия. Това ни наведе на мисълта за необходимостта от подробно изследване и анализиране както на усложненията, така и на факторите, допринасящи за тях.

В контингента пациенти са включени всички деца (от 24-дневна до 18 годишна възраст) с имплантирани клапи в гореспоменатия период. Характеристиките на възрастта на изследвания контингент болни са дадени в **Таблица 1**.

Таблица 1. Възрастови граници на изследвания контингент

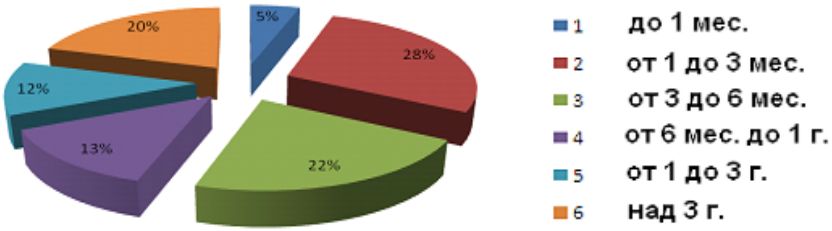
Възраст на най-малкия пациент	0.8 мес.
Възраст на най-големия пациент	18 г.
Средна възраст на изследвания контингент	2 г. и 7 мес.

Разпределението по възраст на обхванатите от проучването болни е дадено в **Таблица 2**.

Таблица 2. Разпределение на пациентите по възраст.

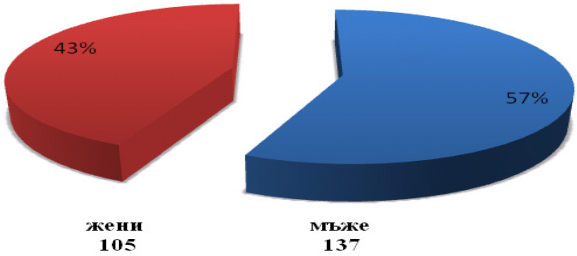
Възраст на пациентите при имплантиране на шънта	Брой пациенти
до 1 мес.	12
от 1 до 3 мес.	68
от 3 до 6 мес.	53
от 6 мес. До 1 г.	32
от 1 г. До 3 г.	28
над 3 год.	49

На **Фигура 2** е дадено процентното разпределение на изследвания контингент болни според възрастта при първоначалното шънтиране.



Фиг. 2. Процентно разпределение на пациентите по възраст.

Разпределението на пациентите в нашето проучване по пол е показано на **Фигура 3**, от която се вижда, че има лек привес при момченцата.



Фиг. 3. Разпределението на пациентите по пол

Проучени бяха историите на заболяванията, оперативните протоколи, резултатите от образните изследвания (диагностични и контролни) и контролните прегледи. С цел всеобхватност, обозримост, както и възможност за статистическа обработка на данните, цялата налична информация за пациентите бе систематизирана във вид на таблица в *Microsoft Office Excel*. Таблицата е структурирана по следния начин: по редове са дадени имената на пациентите; по колони - възраст при шънтиране (в месеци и години), номер на история на заболяването, дата на приемане, дата на хирургическа интервенция, вид на имплантираната клапна система, тип на шънтовата орерация, дата на първа ревизия, възраст на пациента при първа ревизия, вид усложнение, причинило ревизията, интервал до първа ревизия, вид на оперативната корекция. Колоните за последващи ревизии са унифицирани като тези, за първата. Колоните за възраст и времеви интервали между

хирургическите интервенции са автоматично изчисляеми. Електронният вид на представяне на данните дава възможност те да бъдат актуализирани (допълвани) при всяко следващо усложнение.

През разглеждания период са произвеждани и предлагани различни видове клапни системи, функциониращи на различен принцип. През първите години на изследвания период се използваха цепковидните клапи (*Pudenz, Uni Shunt*). При тях цепките, разположени в дисталния край, дозират количеството ликвор. По-късно, в следствие на много проучвания и научно-технически разработки, влязоха в практиката клапи, пропускащи дозирано ликвор над определено налягане (*Cordis, Omni shunt, Akkura, NMT, Radionix, Electa* и др.). Още по-късно бяха разработени клапи, функциониращи с постоянен дебит (*Orbis Sigma, Delta*). В **Таблица 3** е дадено разпределението на пациентите според вида клапна система при първото имплантиране.

Таблица 3. Разпределение според вида клапна система

Cordis	64 (26%)
Orbis Sigma	67 (28%)
Pudenz	26 (11%)
Codman-Hakim precission	20 (8%)
Omni shunt, Uni Shunt	33 (14%)
Akku-Flo	8 (3%)
Akkura, NMT	11 (5%)
Radionix, Electa	5 (2%)
руски	6 (2%)
Pedi gaf	2 (1%)

Различните видове клапи създават и ралични проблеми на пациента. При цепковидните има опасност от хипердрениране, поради липса на антисифонен ефект. По-чести са усложненията, свързани със *slite ventricle*, *hematoma subduralis, craniosynostosis secundaria*. При по-новите модели клапи, като *Orbis Sigma* и *Delta*, е приложен и антисифонен механизъм, което редуцира симптомите на хипердрениране.

Прилагани са два типа на първоначална шънтова операция – вентрикуло-атриална анастомоза (VAA) и вентрикуло-перитонеална анастомоза (VPA). Както по-горе бе посочено, от проучването са изключени пациентите с лумбо-перитонеална анастомоза (LPA).

Разпределението по тип на първоначалната шънтова операция е както следва:

- Атриални (VAA) 95 (39%)
- Перитонеални (VPA) 147 (61%)

В хронологичен аспект по-рано както по света, така и у нас, приоритет имаха атриалните клапи, при които ликворът се дренира в дясното сърдечно предсърдие. По-късно, поради тежките по своя характер усложнения на вентикулоатриалните шънтове, в резултат на много търсения на други зони за дрениране на ликвора се е наложила перитонеалната кухина със своите големи резорбтивни способности. По-малко приложение са намерили други кухини - торакалната кухина, пикочният мехур, дебелото черво и др.

4.2. Методи за диагностициране, хирургична интервенция и постоперативно проследяване

Проучени са историите на заболявания на децата, както при имплантирането на шънта, така и при всички последващи ревизии. В резултат на това се диференцират различни диагностични методи, хирургични техники и следоперативно проследяване. При обработката на данните е използван пълен набор от статистически методи и изследвания.

4.2.1. Диагностични методи

4.2.1.1. Диагностични методи преди първоначалното имплантиране на шънта

При най-малките пациенти още в рамките на неонатологичното или педиатрично отделение е правена трансфонтанелна мозъчна ехография. Поради данни за вентрикуломегалия те биват проследявани и при персистиране на находката са консултирани от неврохирург. При всички пациенти е правен предоперативно СТ.

При по-големите деца в месечна възраст на редовните педиатрични консултации се проследява обиколката на главата. При установяване на абнормното ù нарастване, при по -големи размери на голямата фонтанела или по-късното ù затваряне, децата също са консултирани от неврохирург и е правен СТ.

В по-късна възраст (над една година, при затворена фонтанела) формата и размерите на главата са признаци, които насочват педиатъра към диагнозата хидроцефалия.

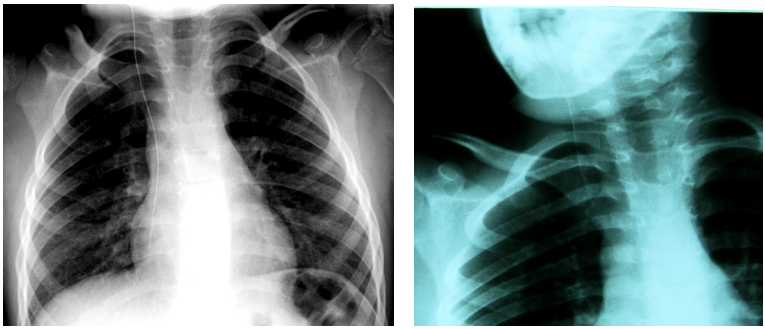
С СТ се уточнява както размера на вентрикулната система, така и вида на хидроцефалията (обструктивна или комуницираща). Така се изключват различни други етиологични фактори (тумори, дизрафизъм и др.). В последните 10 години от проследяването се прилага и МР (магнитен резонанс) - изследване с много по-големи възможности. Освен размерите и вида на вътрешната хидроцефалия се изследва и ликворния ток през акведукта.

4.2.1.2. Диагностични методи за контролиране работата на ликвородрениращата клапна система

Още при първоначалната шънтова операция на родителите се разясняват симптомите на повишаване на вътречерепното налягане (при малките пациенти – "бомбиране" на голямата фонтанела, неспокойствие, раздразнителност, повръщане; при по-големите деца – главоболие, гадене, повръщане, сънливост). Затова при всеки алармиращ признак те се обръщат към лекуващия лекар. Освен задължителните подробна анамнеза и неврологичен статус, обективизирането функцията на клапната система става отново със СТ или МР. Нарастване на размерите на вентрикулите спрямо предходното образно изследване е индикатор за малфункция на клапната състема и в голяма степен – за състоянието на вентрикулния катетър.

В практиката за контролиране работата на ликвородрениращата клапна система се е наложил методът на "помпане" на клапния механизъм, който с голяма степен на достоверност показва дали клапата функционира и ако не – къде е локализирана малфункцията. Осъществява се чрез "помпане" с показалец: на резервоара при *Pudenz*; по средата между металните цилиндърчета при *Cordis*; върху клапния механизъм при *Codman Precission* и *Orbis Sigma*. Този метод е приложим с по-малка степен на достоверност при *Uni shunt*. В началото на разглеждания период се използваше и перкутанно пунктиране на резервоара при *Pudenz* и античембъра при *Cordis*. По този начин се установява проходимостта на вентрикулния катетър и имаше възможност за изследване на ликвора. Поради опасността от инокулиране на инфекция, както и образуване на ликворни подкожни колекции, постепенно перкутанното пунктиране отпадна от приложение в рутинната практика. Може да се използва като средство при спешни условия за евакуация на ликвор и отбременяване на повишеното вътречерепно налягане.

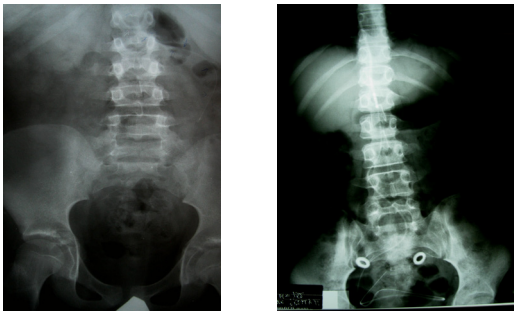
За проследяване на кардиалния катетър са правени рентгенографии на гръден кош. Върхът на дисталния катетър трябва да достига до дясното предсърдие или в горната празна вена над него. Ако той е по-високо, съчетано с израстване на детето на височина (в течение на времето от предходната оперативна интервенция), съдим с голяма вероятност, че проблемът е в кардиалния катетър (**Фигура 4**).



A **B**

Фиг. 4. A – нормална дължина на кардиален катетър; **B** – релативно скъсен кардиален катетър.

Проследяването на перитонеалния катетър е осъществявано с обзорна рентгенография на корема. Оптималното положение на върха му е в малкия таз, но дори и разположен в големия таз, пак може да функционира нормално. Ако по една или друга причина върхът на катетъра се намира по-високо, съществува реална опасност за неговата малфункция (**Фигура 5**).



A **B**

Фиг. 5.
A – къс перитонеален катетър;
B – след ревизията катетърът достига малкия таз.

4.2.2. МЕТОДИ НА ХИРУРГИЧНА ИНТЕРВЕНЦИЯ

При хирургичното лечение на хидроцефалията хронологично по-стара е вентрикуло-атриалната анастомоза. След натрупването на достатъчнно клиничен опит и впечатление, че усложненията при VAA са по-тежки, хирургичните търсения са наложили вентрикуло-перитонеалната анастомоза като операция с не толкова тежки по степен усложнения. Също така тя е алтернатива когато са изчерпани възможностите за ревизия на атриалния шънт (тромбозиране и обструкция на югуларната вена).

4.2.2.1. Първоначално имплантиране на вентрикулен шънт

А) Вентрикуло-атриална анастомоза (VAA)

Вентрикуло-атриалната анастомоза се извършва чрез фрезово трепанационно отвърстие във фронталната или окципиталната области на типично място. Личните предпочитания на автора на дисертационния труд са за окципиталното имплантиране на ветрикулния катетър. Правилната локализация на фрезовата трапанация, заедно с прецизно определяне на посоката и дължината на ветрикулния катетър са предпоставка върхът му да избегне опасността от запушване от *plexus chorioideus*. Дължината се определя както по образните изследвания, така и съобразно опита на хирурга.

Подкожно се тунелизира и се поставя клапният механизъм ретроаурикуларно.

Кардиалният катетър се имплантира във *v. facialis communis*, като разрезът е на 1.5см под *angulus mandibule* пред *m. sternocleidomastoideus*. Обикновено *v. facialis communis* се инцизира между две провизорни лигатури, катетърът се имплантира, като върху него се стяга дозирано дисталната лигатура, така че да се запази непроменен луменът на катетъра. Проксималната лигатура се стяга дефинитивно. Когато пациентите са много малки и v. *facialis communis* е с диаметър, по-малък или равен на този на катетъра, се използва *v. jugularis interna*. И втози случай между две провизорни лигатури се прави инцизия, през която се вкарва катетърът. След това съществуват два варианта:

- дозирано стягане на дисталната лигатура върху съда и катетъра и дефинитивно лигиране на проксималната;

• с цел запазване на кръвния ток във *v. jugularis interna*, след имплантиране на кардиалния катетър през инцизията се прави кесиен шев около него с конец 6.0.

Дължината на кардиалния катетър се определя предоперативно по рентгенография на гръдния кош, като се има предвид, че дясното предсърдие се проектира на ниво четвърто-пето междуребрие. Към така определената дължина се прибавя интраоперативно измереното разстояние от инцизията на съда до клавикулата. Предпочитания на автора са и надлъжни цепковидни инцизии, направени с върха на скалпел №10 в края на катетъра. Това се прави като превантивна мярка, осигуряваща пропускливост на катетъра дори в случай на образуване на тромб на върха му. Отделните части на клапната система се свързват чрез конектори (пластмасови или метални) посредством стягащи лигатури.

Б) Вентрикуло-перитонеална анастомоза (VPA)

Отликата при този тип операция, наложила се по-късно, е в кухината, където се дренира ликворът. Няма разлика в имплантиране на вентрикулния катетър, подкожното тунелизиране, имплантирането на клапния механизъм. Съществуват различни локализации на вкарването на перитонеалния катетър: по средна линия на коремната стена над и под пъпа; в точката на *McBurney* и симетричната ѝ вляво; по проекционната странична линия на *m. rectus abdominis* двустранно и др. Авторът има предпочитания към срединен разрез в епигастриума при първоначалното имплантиране на шънта. Там по-лесно и сигурно се зашива инцизията върху *linea alba* и се намалява рискът от следоперативна евентрация. При малките бебета перитонеумът е съвсем нежен и тънък. Прави се шев с копринен конец 4.0, така че при стягане да не бъде обхванат и перитонеалният катетър. Наблюдавали сме няколко случая на пациенти, оперирани в други болници, при които катетърът беше стегнат в лигатурата и това затрудняваше дренажа на ликвора и беше причина за малфункция на клапата. След сваляне на лигатурата започваше да тече ликвор с повишен дебит. По тази причина според нас перитонеалният катетър трябва да остане извън лигатурата, за да не се намали неговия лумен.

4.2.2.2. Оперативна ревизия при "малфункция на шънт"

Обикновено при "малфункция на шънт" пациентите са с различен по тежест синдром на повишено вътречерепно налягане. Предоперативно

клиничният преглед и образните изследвания подсказват с голяма степен на достоверност причината за "малфункцията на шънта". Въпреки това се предвиждат всички възможни варианти за ревизия и като оперативно поле се подготвя цялата област, под която се проектира клапната система.

А) при "малфункция на вентрикулния катетър"

При съмнение за нефункциониране на вентрикулния катетър, се започва с инцизия в областта на трепанопункцията. Разчленява се вентрикулният катетър от конектора към клапата (ако няма такъв се срязва катетърът подкожно). Ако не изтича ликвор, вентрикулният катетър се изважда, установява се причината (обтурация от детрит, *plexsus chorioideus*), промива се и се реимплантира. При затруднение за изваждане на катетъра (обхванат от *plexsus chorioideus* и риск от кървене), същият може да бъде промит с физиологичен серум и отпушен. Практиката обаче показва, че този начин е с нетраен резултат и много често следва нова обтурация. Тогава, поради липса на алтернатива, въпреки риска от кървене, вентрикулният катетър се екстерпира и промива. В случай на кървене във вентрикула се правят промивки с топъл физиологичен серум (около °37) до избистряне на ликвора. Преди съчленяването с конектора на клапата се прави проверка тип "воден стълб" на дисталната част на системата - с допълнителен катетър, свързан към клапата, и отворена прозрачна спринцовка (без бутало), пълна със серум, се използва принципът на скачените съдове за установяване проходимостта на останалата част на системата. Спринцовката играе ролята на резервоар и по делението ѝ се преценява пропускливостта на дистално разположените елементи. В някои случаи, когато е невъзможно да се възстанови функцията на вентрикулния катетър, нито пък той да бъде изваден поради фиксираност към плексуса и рискът от кървене е висок, то той може да бъде оставен и да се имплантира нов вентрикулен катетър.

Б) при "малфункция на кардиалния катетър"

"Малфункцията на кардиалния катетър" може да се дължи на релативното му скъсяване при израстване на детето на ръст и излизането на върха му над дясното предсърдие. Освен това е възможна обструкцията на катетъра от тромб без да е налице релативно скъсяване по рентгенографски данни. След разчленяване на системата се прави опит с инжектиране на физиологичен серум да се възстанови

проходимостта на кардиалния катетър. Обективизирането на положителен резултат става чрез проба "воден стълб" или с аспириране на кръв от дясното предсърдие. Ако това не е възможно, се преминава към вентрикуло-перитонеална анастомоза (VAA→VPA). Ако поради фиксираност във вената или предсърдието на върха на катетъра той не може да се извади и съществува висок риск от компликации, то той може да бъде оставен. Като профилактика срещу емболия същият се лигира заедно с венозния съд и фиксира към меките тъкани на шията, за да се избегне потенциална бъдеща миграция.

В) при "малфункция на перитонеалния катетър"

В случаите с VPA, когато клиничното мислене навежда с голяма степен на вероятност към "малфункция на периотнеалния катетър", се ревизира по цикатрикса в коремната област. Мотиви за това могат да бъдат както добрият стоеж на вентрикулния катетър във вентрикула, така и трудното до невъзможно "помпане" на клапния механизъм ретроаурикуларно. Второто почти сигурно говори за запушен перитонеален катетър. В областта на цитраксикса се открива катетърът и се срязва. Изтичането на ликвор с нормален дебит откъм проксимално показва добро функциониране на вентрикулния катетър и на клапния механизъм. Прави се проба тип "воден стълб" за установяване функцията на перитонеалния катетър. Ако е запушен, може да се направи опит за болусно инжектиране на серум с цел отпушване. Ако няма сигурност, перитонеалният катетър се изважда, възстановява се проходимостта му и се реимплантира интраперитонеално. Авторът предпочита това да става през нова инцизия на перитонеума с цел да се избегне наличието на сраствания и псевдокисти около предишния катетър. Повторното изпълнение на проба тип "воден стълб" верифицира добрата работа на катетъра. Следва съчленяване с междинен конектор, като той остава екстраперитонеално в подкожието.

Г) при "малфункция на клапния механизъм"

Макар и рядко се наблюдава малфункция на самия клапен механизъм. Това няма как да бъде установено предоперативно, затова винаги се подготвя като оперативно поле цялата област, където се проектира клапата. Обикновено операцията е започвала с ревизия на цикатрикса или в областта на шията (при VAA), или в областта на епигаструма (при VPA). Когато откъм проксималната част не изтича ликвор, се ревизира краниалният цикатрикс. Изтичането на ликвор

откъм вентрикулния катетър показва, че проблемът е локализиран между двата конектора - в клапния механизъм. Разширява се допълнително разрезът, за да се извади последният. Обикновено макроскопски се вижда наличие на детрит или коагулуми през прозрачната стена на клапния механизъм. С много упорство в съд със серум може да се изпомпи обтурационния материал и да се възстанови добрата проходимост. Не трябва да се използва активна аспирация, поради опасност от повреждане на клапата. Съчленява се вентрикулният катетър към клапата, вижда се дебита на пропускания ликвор и едва тогава се съчленява с дисталния катетър. Разбира се, по-лесен начин е смяна на клапата.

4.2.2.3. Оперативна интервенция при "миграция на клапна система"

Мигрирането на клапната система се среща при тези модели, които са с цилиндрична форма без значителни разлики в напречния диаметър. Ако не са допълнително фиксирани към тъканите с прошивна лигатура, те могат в ранния следоперативен период да бъдат дистално увлечени от перисталтиката и негативното налягане в коремната кухина до степен, вентрикулният катетър да излезе изцяло от черепното пространство. Това лесно може да се установи при палпация върху клапата, която е изместена в областта на шията и да се обективизира с краниография. До известна степен клапата може да продължи да функционира, използвайки вече създадения в мозъка канал. В такъв случай се ревизира по краниалния цикатрикс, клапата се връща в нормална позиция и ако е поне двукомпонентна, се използва свързващият конектор, за да се установи функцията на вентрикулния катетър (изтича ликвор с нормален дебит) и дисталната част (с проба тип "воден стълб"). След съчленяването се прави репозиция и фиксиране към тъканите с прошивна лигатура като профилактика срещу евентуална повторна миграция.

4.2.2.4. Оперативна интервенция при "дисконекция" на клапната система

Дисконекцията като усложнение при шънтовете се среща сравнително рядко и се дължи или на недобре стегната лигатура около конектора, или на сраствания в различни зони по протежение на клапната система, което води до увеличена тракция между точките на фиксираност на клапната система. Среща се най-вече в областта на

шията поради по-голямата подвижност на тази област, вследствие на което тракцията е по-изразена. Може да се срещне и в други области, ако клапата е фиксирана към подкожните тъкани в няколко точки (най-често сраствания се образуват около лигатурите върху конекторите). Тогава, с течение на времето и израстването на височина, се увеличават силите на опън между точките на фиксиране и се получава или дисконекция, или скъсване/фрактура/ на катетъра, ако клапата е отдавна имплантирана и са настъпили биодеградационни промени в материала, от който е изработен катетъра. В миналото тези промени настъпваха доста по-рано, което наложи производителите да променят материала. Сега се използва силиконов еластомер, който е много гладък, с минимални неравности (пори). Това намалява обичайната реакция на организма към имплантираното чуждо тяло и по-бавно настъпват биодеградационните промени в материала. С тази цел се произвеждат и еднокомпонентни шънтове. При тях има много по-малка опасност да се образуват сраствания и точки на фиксираност.

При доказана рентгенографски дисконекция се ревизират зоните на двата съседни конектора и се поставя нов катетър, достатъчно дълъг, за да не изпитва сили на опън.

4.2.2.5. Оперативна интервенция при субдурален хематом

По-уязвими към това усложнение са децата, оперирани в по-късна възраст, както и тези с по-големи размери на хидроцефалията. Причина за това е намалената мозъчна еластичност и възможността по-леки травми да причинят разкъсване на мостовите вени. По-леката травма много често остава неглижирана и едва развитието на симптомите на повишено вътречерепно налягане става причина за осъществяването на СТ. Находката може да бъде като при подостър или хроничен субдурален хематом. Наличието на функциониращ клапа позволява той да достигне големи размери. В случаите, когато венозното кървене е спряло рано, може дори да се намери картината на стар калциран субдурален хематом. Освен синдром на интракраниална хипертенсия (ИКХ) се среща и епилептичен синдром. В единични случаи може да няма клинична симптоматика и едва при планово образно изследване да се установи наличието на субдурален хематом или излив.

В зависимост от образната находка се правят две фрезови трепанационни отвърстия (предно и задно темпорално), през които се дренира хематома и се прави лаваж на кухината. Когато се намери дебела капсула и наличие на организиран хематом с изразен мас ефект,

се разширява трепанацията до костно ламбо, което позволява отстраняване на хематома и премахване на вътрешната капсула. Обикновено след това се възстановяват мозъчните пулсации и това е предпоставка за допълнителното разгъване на мозъка.

4.2.2.6. Оперативна интервенция при вторична следшънтова краниосиностоза

Причините за развитието на вторична следшънтова краниосиностоза са няколко:

- големи размери на хидроцефалията;
- малък мозъчен плащ;
- намален мозъчен комплаянс;
- неподходящо дрениращо налягане на клапата;
- други.

Всички те водят до по-бавно от нормалното нарастване на външните размери на мозъка, което е причина за нарастването на черепа. При шънтираните деца в кърмаческа възраст мозъкът нараства навътре (центростремително) за сметка на намаление размерите на вентрикулната система. По тази причина центробежните сили са по-малки след шънтирането и черепът спира да расте. Вследствие на това, че за дълъг период от време черепните шевове остават статични, в тях настъпват осифициращи промени, което води до вторична краниосиностоза.

Целта на различните хирургични техники е създаването на нови шевове (неосутурация) или изрязване на старите вкостени шевове. Най-често се прави костно ламбо двустранно фронто-темпоро-париетално. По този начин се създават нови черепни шевове, успоредни на нормалните, с ширина 8-10мм. Това позволява мозъкът да нараства, вследствие на което черепът също увеличава пропорционално размерите си.

4.2.2.7. Поведение при възпалителни следшънтови усложнения

Най-често инфектирането на клапата става интраоперативно и се манифестира в ранния следоперативен период. В зависимост от локализацията на инфекцията се оформя клиничната картина. Условно е делението по локализация (вентрикулит, перитонит, сепсис) и то показва най-често мястото на клиничната изява, като първоизточникът може да бъде на друго място. Изкуственото свързване посредством клапна система на различни кухини е причина за това.

• *Вентрикулит*

Манифестира се с фебрилни състояния в следоперативния период, които понякога могат да бъдат купирани с мощна антибиотична терапия и на по-късен етап да се развие инфекциозен синдром. Възпалителните промени в ликвора могат да доведат до запушване на клапния механизъм и така да се маскират като "малфункция на клапата". Ако възпалителните причинители преминат дистално по клапата, може да се развие картината на шънтов сепсис (VAA) или перитонит (VPA).

• *Шънтов сепсис*

Шънтовият сепсис може да се дължи или на първично замърсяване на кардиалния катетър при имплантацията, или на мигрирала инфекция от вентрикулната система. В по-късен етап, при интеркурентно заболяване, е възможно да се колонизират бактерии, циркулиращи в кръвта, върху върха на кардиалния катетър в дясното предсърдие и това да доведе до късен шънтов сепсис.

Шънтнефритът е едно от много тежките проявления на циркулацията на бактерии в кръвното русло, непрекъснато подхранващи се от колонията върху кардиалния катетър.

• *Перитонит*

Както бе описано в по-горния абзац, навлизането на бактерии в перитонеалното пространство може да стане по същите механизми – замърсяване при първоначалното имплантиране, дистална миграция на инфекция от вентрикулната система. В по-късен етап замърсяване може да се получи при възпалителен процес на някой коремен орган. Поради патологично променена пропускливост на чревната стена могат да навлязат бактерии от нормалната чревна флора интраперитонеално и да колонизират върху перитонеалния катетър. Характерно за шънтовия перитонит е, че той е с по-замъглена картина. Освен общо неразположение и субфебрилитет, може да бъде установено перитонеално дразнене – локализирано в една или друга част на коремната област поради сраствания, които се получават около върха на перитонеалния катетър. Само в случаите на изключително вирулентна инфекция се наблюдава картината на остър хирургичен корем с изразено перитонеално дразнене.

След като се развие клиничната картина на възпалително шънтово усложнение, независимо от локализацията му, хирургичното поведение се свежда до екстирпация на клапната система и парентерално лечение с

широкоспектърни антибиотици. Същевременно се прилагат интравентрикулно съвместими антибиотици, тясно профилирани към най-честите микробни причинители. Трябва да се вземат и мерки за продължаване на ликворното дрениране, за да не се развие синдром на ИКХ. При деца в кърмаческа възраст с незатворена голяма фонтанела това става с периодични вентрикулни или лумбални пункции, при което, заедно с евакуацията на ликвор, се инжектира интравентрикулно антибиотик (гентамицин, амикацин, ванкомицин) и се вземат проби за микробиологично изследване. При деца в по-късна възраст, след екстирпация на клапната система, се оставя външен вентрикулен дренаж, който осигурява непрекъснато дрениране на ликвора, но "фиксира" пациента към леглото. След саниране на ликвора, установено поне с трикратни микробиологични посявки, и тенденция за покачване на стойностите на глюкозата в ликвора, се прави реимплантация на шънта и отстраняване на външния дренаж.

4.2.2.8. Поведение при редки усложнения (перфорации на червa, пикочен мехур)

Въпреки че производителите на клапи непрекъснато се стараят да усъвършенстват техния дизайн и материали, от които са направени, се срещат, макар и рядко, перфорации на кухи органи. Невинаги е ясна причината за конкретната перфорация. Когато върхът на катетъра остане за дълго време неподвижен и притиснат на едно и също място, се получава инвагинация в лумена на кухия орган. Тъй като това става бавно, за продължително време, се създава съединителнотъканен "маншон", който възпрепятства навлизането на съдържимото от кухия орган в интраперитонеалното пространство – перфорацията остава асимптомна. След време, вследствие на естествените перисталтични вълни в червата или движението на урината в пикочния тракт, върхът на катетъра се показва през ануса или, респективно, през върха на уретрата. В такъв случай е важно поведението на родителите или медицинския персонал, който първи установи това. Ако "излязлата" извън организма част не бъде фиксирана, тя може да се "скрие" обратно.

В нашия материал има два такива случая, които са разгледани подробно поради извънредно редкия си характер в глава "Резултати".

4.2.3. СЛЕДОПЕРАТИВНО ПРОСЛЕДЯВАНЕ

Пациентите бяха проследени по следния алгоритъм:

• периодични контролни прегледи 2 месеца след операцията и на всеки 6 месеца след това.

• контролни образни изследвания - КТ (в последните години - МР) 1 година след операцията.

• контролни рентгенографии на гръден кош при VAA и обзорни рентгенографии на корем при VPA за установяване дължината на дисталния катетър.

• катамнезно бяха проследени за период от 5 години до 25 години.

Резултатите бяха оценени с помощта на контролните прегледи, образните изследвания и проведените оперативни корекции. Електронният вид на представяне на данните дава възможност те да бъдат допълвани при всяко следващо усложнение и след това сравнени с достъпните данни от литературата.

4.2.4. СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ

В хода на настоящето изследване се наложи въвеждането, съхраняването и анализирането на значителен обем информация за изследвания контингент болни. Това направи целесъобразно създаването на електронна база данни в среда на *Microsoft Excel*. За нуждите на статистическия анализ бяха използвани стандартни програми от пакета за статистическа обработка на биомедицински данни *BMDP Statistical Software*. За ниво на значимост, при което се отхвърля нулевата хипотеза, бе прието $p<0.05$. Използвани са следните статистически методи са установяване на предполагаеми закономерности, както и за оценяване на статистическата достоверност на получените резултати:

• *Дескриптивен анализ* – за създаване на таблици на честотно разпределение на данните по признаци и групи, според целите на изследването.

• *Вариационен анализ* – за определене на вариациите на изследваните признаци и доколко закономерни са те. За целта са изчислявани:

– Средната аритметична величина :

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

– Стандартно отклонение (*Std. deviation*):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n}}$$

• *Корелационен анализ* – за определяне наличието на причинно-следствена връзка между изследваните променливи. Статистическа мярка за причинно-следствена връзка между случайни променливи е коефициентът на корелация:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[n\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}}$$

където X и Y са променливите, между които се търси корелация; n - броят на измерванията, използвани за определяне на корелационния коефициент.

• *Критерий* χ^2 *(хи-квадрат)* - за оценка на различието между фактическите (наблюдавани по време на проучването) честоти f и теоретичните (получени въз основа на работната хипотеза) честоти f_T. Изчисляването на стойностите на критерия χ^2 е съгласно формула:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(f_i - f_T)^2}{f_T}$$

Проверява се уровенът на значимост на работната (нулева) хипотеза, според която наблюдаваното различие между фактическите и теоретичните честоти се дължи на случайни фактори.

• *Алтернативен анализ* – за сравняване на показатели за относителен дял. За сравняването на показатели за относителен дял е използван t-критерият:

$$t = \frac{|p_1 - p_2|}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}$$

където p_1 и p_2 са сравняваните показатели, n_1 и n_2 - броят на случаите в сравняваните групи, q_1 и q_2 са равни съответно на: $q_1=100-p_1$ и $q_2=100-p_2$.

По намерената величина на t-критерия се отчита вероятността $p(t)$ за правдоподобност на нулевата хипотеза.

5. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

5.1. ВИДОВЕ УСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ВЕНТРИКУЛНИ ШЪНТОВЕ

Разглеждат се всички усложнения, довели до оперативна ревизия в хода на проследяване на пациенти с имплантиран вентрикулен шънт по повод инфантилна хидроцефалия (**Фигура 6**). Това са 242 пациента, от които 151 пациента са претърпели 375 ревизии, а останалите 91 пациента са само с основна операция.



Фиг. 6. Процентно разпределение на усложненията, довели до всичките 375 ревизии

При анализиране честотата на усложненията сме изключили ревизиите, настъпили след повече от 100 месеца от предходната, тъй като те обикновено представляват предварително очаквани ревизии и се обуславят от биологичното израстване на детето на височина.

Според вида на различните усложнения в анализирания материал ги разделяме на:

- *Механични усложнения*

Според честотата на поява са:

– *често срещани* – обструкция на вентрикулен катетър, обструкция на дистален (атриален или перитонеален) катетър и обструкция на клапен механизъм. На тях се дължат 257 ревизии (68,5% от всички 375 ревизии);

– *редки усложнения* – 11 (3%). Към тях причисляваме дисконекция, миграция на клапата, интравентрикулна хеморагия, кожни проблеми;

– *извънредно редки усложнения* – 2 (0,5%). Това са перфорация на уретрата и пенетрация през ануса.

- *Функционални усложнения* – получават се вследствие на неадекватен моментен или постоянен дренаж, различен от този при нормално функциониращата шънтова система - причина за 28 ревизии (7.5%);
- *Възпалителни усложнения* – на тях се дължат 77 ревизии (20.5%).

5.2. МЕХАНИЧНИ УСЛОЖНЕНИЯ

Често срещаните механични усложнения представляват обструкция на отделните части на клапната система. Клиничната картина се изразява в интермитиращи прояви на повишено вътречерепно налягане. Ако не бъде възстановена работата на клапната система, може да се стигне до по-неблагоприятна в прогностично отношение фаза, която в единични случаи може да премине в състояние на будна кома (един случай в нашата серия). По наши наблюдения колкото по-рязко и бързо настъпва влошаване на съзнанието при пациент с дълготрайно добре регулирано вътречерепно налягане от добре работеща клапа, толкова по-бързо трябва и да се ревизира клапата.

"Малфункцията на вентрикулния катетър" е наблюдавана като първо усложнение при 29 пациента и се дължи на неправилно поставяне

или нестриктно спазване на оперативната техника. Най-честите грешки са неправилна локализация на пунктиформената краниотомия, неправилна посока и неточна дължина на вентрикулния катетър. В случаите, когато всички гореописани правила са спазени, но клапата не притежава антисифонен механизъм, също може да се стигне до слепване на вентрикулите и временно нефукциониране на катетъра.

"*Малфункцията на кардиалния катетър*" в разглеждания материал се среща при 23 пациента като първо усложнение и се е дължала на образуването на тромб на върха му или на релативното скъсяване, вследствие на което върхът е извън дясното предсърдие

"Малфункция на перитонеалния катетър" сме наблюдавали при 20 пациента като първо усложнение. Причините са били или релативно къс, или поставен преперитонеално катетър; или при множество ревизии – образуване на сраствания и намаляване на резорбивната способност на перитонеума.

Причините за "*малфункция на клапния механизъм*" са или от обструктивен характер, или се дължат на избор на клапа с неподходящо налягане за дадения пациент при първоначалната операция. В част от всичките 11 случая сме намирали клапата, обтурирана от мозъчен дебриз, проникнал през вентрикулния катетър, вследствие хипердрениране.

Редките механични усложнения са 11 в нашия материал (дисконекция, миграция, интравентрикулна хеморагия – **Таблица 9**). Обединяващият момент за всички тях е малката честота.

Таблица 9. Разпределение на редките механични усложнения по ревизии

вид на усложнението	I-ва ревизия	II-ра ревизия	III-та ревизия
дисконекция	**2**	**2**	**1**
миграция	**2**	**-**	**-**
интравентрикулна хеморагия	**1**	**-**	**1**
кожни проблеми	**1**	**1**	**-**

"Дисконекцията" в 2 от случаите се е дължала на недобре стегната около конектора лигатура, а в останалите 3 – на стареене на шевния материал или този на клапната система (биодеградационни промени).

Образувалите се сраствания около конекторите при израстване на детето подлагат катетъра между тях на постоянна тракция. Всяко странично движение на главата е допринасяло за увеличаването ù.

За "*миграция"* на клапа говорим, когато тя се движи като едно цяло поради нефиксираност към подкожните тъкани. Затова и най-често това усложнение се среща като причина за първа ревизия при клапни системи с цилиндрична форма и с приблизително еднакъв диаметър по цялата дължина или при широка дисекциа на меките тъкани. Като самостоятелно усложнение сме го наблюдавали само при двама пациенти (клапи *HC Precission* и *NMT*) в дистална посока, като клапата продължава да функционира.

"*Интравентрикулната хеморагия*" в двата наши случая се е получила при пунктирането на вентрикула и имплантирането на вентрикулен катетър, поради което клиничното влошаване настъпва часове след операцията.

"Кожните проблеми" при шънтовите операции се дължат на няколко фактора - фактори от страна на пациента (хипотрофична кожа), хирургични фактори (по-повърхностна имплантация подкожно) и фактори от страна на шънтовия дизайн (клапа с по-големи размери).

Извънредно редките усложнения са само 2 случая - перфорация на уретрата и пенетрация през ануса на перитонеалния катетър. Най-вероятната причина за тези усложнения е по-твърдият материал, от който е направен перитонеалният катетър, при двете клапи *Akku-Flo* и *Omni shunt*. Като втора съпътстваща причина допускаме по-дълготрайния контакт на твърдия връх на катетъра със стената на съответния кух орган. Така чрез постепенна инвагинация се е получила бавна перфорация с плътно обхващане на катетъра без развитието на перитонит.

5.3. ФУНКЦИОНАЛНИ УСЛОЖНЕНИЯ

"Функционалните усложнения" се получават вследствие на неадекватен моментен или постоянен дренаж, различен от този при нормално функциониращата шънтова система - причина за 28 ревизии (**Таблица 14**) - 7.5% от всички 375 ревизии.

Случаите със „*Slite ventricle*", наложили хирургично лечение, са 1.2% в нашия материал. При прекомерното свиване на вентрикулната система проксималният катетър престава да функционира тъй като

перфорациите на върха му се запушват. При част от случаите консервативното поведение с дехидратираща/рехидратираща терапия дава ефект. При останалата част се налага серия от чести ревизии с краткотраен ефект и накрая се стига до подмяна на клапата с такава, ограничаваща хипердренажа.

Таблица 14. Разпределение на функционалните усложнения по ревизии

вид на усложнението	I-ва ревизия	II-ра ревизия	III-та ревизия	IV-та ревизия	V-та ревизия	VI-та ревизия
slite ventricle	**2**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
вторична краниосиностоза	**4**	**-**	**1**	**-**	**1**	**1**
субдурални колекции	**4**	**4**	**2**	**1**	**-**	**-**
вентрикулно септиране	**6**	**-**	**-**	**-**	**1**	**-**

"*Вторичната краниосиностоза*" се среща в 2.7% от пациентите в нашата серия. Всички те са с вентрикуло-перитонеална анастомоза, имплантирана в малка месечна възраст или при недоносени, с големи размери на хидроцефалията и черепа, при относително тънък мозъчен плащ и намален мозъчен комплаянс. Стига се до хипердренаж и бързо намаляване размера на вентрикулите, особено при клапи, които нямат антисифонен механизъм (при 4 от седемте случая). Вследствие липсата на обичайното нарастване на външните размери на мозъка, черепните шевове постепенно синостозират и главата спира да нараства много по-рано от нормалното.

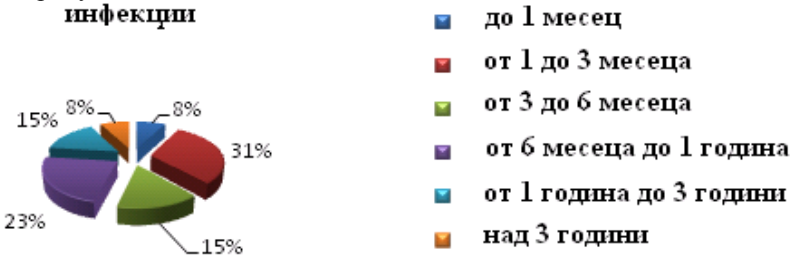
"Субдуралните колекции" се срещат в 4.5% от пациентите в нашата серия и се изявяват като субдурални хигроми и хематоми. Групата е разнородна по отношение вида клапа, като повечето са без антисифонен механизъм. При преобладаващата част от тях хидроцефалията е била с големи размери и давност и сравнително тънък мозъчен плащ.

"*Вентрикулното септиране"* се среща и под други термини - локулиран вентрикул, асиметрична хидроцефалия и засяга 2.9% от нашите пациенти. По-бързото дрениране на ликвор при шънтираните пациенти може да причини стеноза и обструкция в зоните на максимална рестрикция на ликворните пътища, а именно форамена на Монро, Силвиевия акведукт и други физиологично по-тесни места от вентрикулната система, като по-често настъпва при клапни устройства

без "антисифонен механизъм". Тенденцията за локулиране на вентрикулната система е по-изразена при перитонеалните шънтове поради по-ниското интраабдоминално налягане (клонящо към 0 mm Hg), докато в дясното предсърдие налягането е 4±4 mm Hg. Хирургичното лечение целеше изравняване на налягането в различните части на вентрикулната система чрез съединяване на отделните кухини, или чрез дренирането им през обща клапа.

5.4. ВЪЗПАЛИТЕЛНИ УСЛОЖНЕНИЯ

Специално внимание е отделено на подгрупата пациенти с възпалителни усложнения. В разглеждания материал те са 22 и съставляват 9.09 % от серията. На тях се дължат 20.5% от всички ревизии. Това обуславя голямото значение на този вид усложнение, както поради значителния морбидитет, така и заради свързаните с него съществени финансови разходи, дължащи се на честите хоспитализации и оперативни ревизии. Повечето шънтови инфекции се проявяват през първите 2 месеца след хирургичната намеса. Най-чести бактерии, инфектиращи шънтовете през този период, са *Staphylococcus epidermidis* (при около 43% от шънтовите инфекции) и *Staphylococcus aureus* (при около 26%). Тъй като най-честите причинители са част от нормалната кожна флора и клиничната изява на възпалителното усложнение е скоро след оперативната намеса, се налага логичното предположение за интраоперативно контаминиране. Възпалителните усложнения понякога трудно се разграничават като първоначално огнище, тъй като е възможно заедно с ликвора да се пренесе и инфекцията. Тогава първоначалното огнище остава маскирано. Затова е условно разделянето, което правим в настоящия анализ, на сепсис, перитонит, вентрикулит.



Фиг. 28. Разпределение на инфекциите по възраст на пациентите при шънтиране

За отбелязване е значението на възрастта при имплантиране за по-голямата честота на възпалителните усложнения. Както се вижда от **Фигура 28** почти 40% от всички инфекции са при пациенти, шънтирани на възраст под 3 месеца, а почти 80% - под 1 година.

5.4.1. СЕПСИС

В разглеждания материал 12 са пациентите с развитие на сепсис, като при 8 от тях той е първо усложнения. По-често се среща при пациенти, при които шънтът е имплантиран на възраст под една година (половината от пациентите със сепсис в материала). Често възпалителните усложнения се маскират като обструктивни и са третирани като такива. Това води до увеличаване броя на неефикасните ревизии преди поставянето на диагнозата сепсис.

5.4.2. ВЕНТРИКУЛИТ

Вентрикулитът е свързан с възпалителни промени във вентрикулната система, манифестиращи се с ликворен синдром, фебрилитет и общо неразположение. В нашия материал открихме 6 случая, при които началото на възпалителните усложнения започва категорично от вентрикула. Много често още преди имплантирането на клапата вероятно е налице "дремеща" асимптомна инфекция на ликвора. В част от случаите бактериалната инокулация става по време на самата хирургична интервенция. Много е трудно да се разграничат двете състояния. Повечето от тези пациенти са на възраст до 5 месеца при шънтирането и са с кратък интервал (под 2 месеца) до изявата на възпалителното усложнение.

Ранната диагноза на вентрикулита често е затруднена поради обструкции, които го маскират.

5.2.1. ПЕРИТОНИТ

Перитонитът може да бъде първоначално място на възпалителния процес или може да бъде вторично предизвикан от инфекция, пренесена от вентрикула или от кардиалния катетър(VAA→VPA). В разглеждания материал 4 пациента са с перитонит като първо усложнение и те са на възраст под 6 месеца при имплантирането Срокът до поставяне на диагнозата е различно дълъг и се обуславя от възможностите на организма да ограничи инфекцията чрез сраствания и образуване на псевдокисти (локален перитонит). По-слабата вирулентност на условно патогенните бактерии е причина клиничната картина да е завоалирана и различна от тази при "остър хирургичен корем".

В материала има 4 пациента с по две възпалителни огнища по време на шънтовата история, което показва, че неизлекуваната инфекция може да бъде пренесена в друга кухина (например - VAA→VPA).

За възпалителните усложнения е характерен големият брой ревизии, които претърпяват пациентите. Лечението е било ефикасно само след отстраняване на клапата, комбинирана антибиотична терапия (парентерална и интравентрикулна) и отново имплантиране на клапата на втори етап (много често – рестерилизирана).

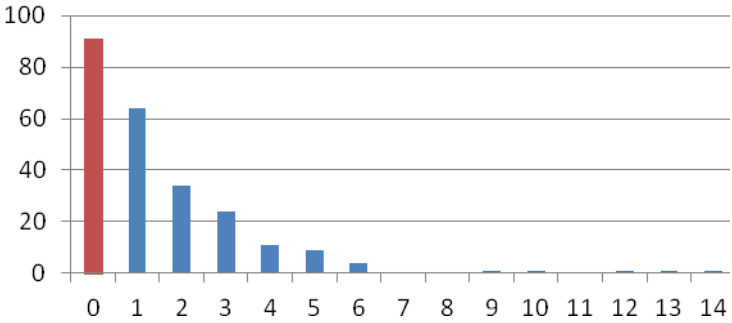
5.5. АНАЛИЗ НА ФАКТОРИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ОБУСЛАВЯЩИ ЧЕСТОТАТА И ВИДА НА УСЛОЖНЕНИЯТА ПРИ ВЕНТРИКУЛНИТЕ ШЪНТОВЕ

Групата "чести механични усложнения" е достатъчно голяма и подлежи на статистическа обработка с цел търсене на фактори и закономерности, обуславящи честотата и вида на усложненията. Тъй като при един и същи пациенти се срещат различни усложнения по време на съществуването на шънта, ги класифицираме съобразно вида на усложнението, довело до първа ревизия. Първото усложнение в голяма степен определя следващите усложнения и преживяемостта на шънта. През периода, за който е проведено проучването, са извършени общо 375 ревизии на болните, включени в ретроспективното проучване, а 91 от шънтовете са останали неревизирани. Според типа на първоначалната шънтова операция ревизиите се разпределят както следва (**Таблица 22**).

Таблица 22. Разпределение на контингента пациенти според типа на ликвородрениращата операция

	общо	VAA	VPA
брой пациенти	**242**	**95**	**147**
брой ревизии	**375**	**147**	**228**
брой неревизирани шънтове	**91 (38%)**	**39**	**52**
с 1 ревизия	**64 (26%)**	**17**	**47**
с 2 ревизии	**34 (14%)**	**16**	**18**
с 3 ревизии	**24 (10%)**	**11**	**13**
с 4 ревизии	**11 (4%)**	**6**	**5**
с 5 ревизии	**9 (4%)**	**3**	**6**
с 6 ревизии	**4 (2%)**	**2**	**2**
с повече от 6 ревизии	**5 (2%)**	**1**	**4**

Преобладаващият брой пациенти са неревизирани или са с 1 до 3 ревизии (**Фигура 29)**.



Фиг. 29. Разпределение на контингента пациенти според броя претърпени ревизии
- неревизирани шънтове;
- брой пациенти, претърпели съответен брой ревизии

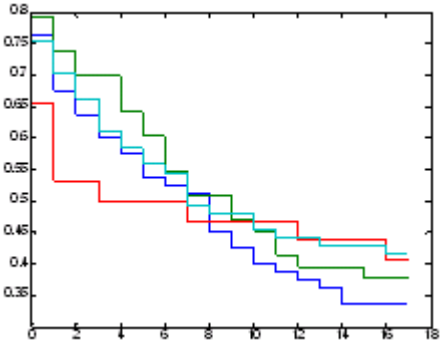
5.5.1. ВЪЗРАСТТА ПРИ ИМПЛАНТАНЦИЯТА КАТО ФАКТОР, ВЛИЯЕЩ ВЪРХУ БРОЯ И ВИДА НА УСЛОЖНЕНИЯТА

Разгледани са следните възрастови групи:

- възрастта при шънтиране под 3 месеца;
- възрастта при шънтиране между 3 и 6 месеца;
- възрастта при шънтиране между 6 и 12 месеца;
- възрастта при шънтиране над 12 месеца.

Използвайки "крива на преживяемост на Каплан-Майер", на **Фигура 30** е визуализирана честотата на първите провали (усложнения) на 4-те групи пациенти според възрастта при шънтиране.

Най-нисък процент ревизирани пациенти през първата година след шънтирането е в групата "от 4 до 6 месеца" – 21%, а до края на втората година нараства до 26%. Кривата на преживяемост на шънтираните "под 3-месечна възраст" показва най-лоша тенденция в продължение на всичките години – непрекъснато и стръмно пада, като достига най-ниски стойности за разглеждания период, което означава най-малък процент неревизирани.



Фиг 30. Преживяемост на шънтовете при отделните групи пациенти по възраст при имплантиране (крива на Каплан-Майер):
- под 3-мес. (синьо)
- възраст 4-6-мес. (зелено)
- възраст 7-12 мес. (червено)
- над 12-мес. (електрик)

"Кривата на Каплан-Майер" обаче не дава изчерпателна представа за цялостното поведение на шънтовете, а изобразява честотата само на първите провали (ревизии).

Данните за целия контингент болни са представени в **Таблица 24**.

Таблица 24. Разпределение на пациентите от различните възрастови групи

Възраст при имплантация	**до 3 мес.**	**3 - 6 мес.**	**6 - 12 мес.**	**над 12 мес.**
Брой пациенти	**80 (33%)**	**53 (22%)**	**32 (13%)**	**77 (32%)**
Брой пациенти само с основна операция	**27 (34%)**	**20 (38%)**	**13 (41%)**	**31 (40%)**
Брой на пациентите с 1 ревизия	**27 (34%)**	**16 (30%)**	**8 (25%)**	**13 (17%)**
Брой на пациентите с 3 и повече ревизии	**17 (21%)**	**11 (21%)**	**7 (22%)**	**18 (23%)**
Общ брой ревизии	**123 (33%)**	**72 (19%)**	**54 (14%)**	**126 (34%)**
На 1 шънт - средно ревизии	***1.54***	***1.36***	***1.69***	***1.64***
Брой на ревизиите при пациенти с 3 и повече ревизии	**78**	**44**	**39**	**82**

Внимателният анализ на усложненията ни наведе до формулиране на следните няколко показатели за преживяемостта на група шънтове:

- относителният дял на шънтовете без ревизия в групата - фактор, говорещ за добра преживяемост на шънтовете в групата;

- относителният дял на шънтовете, останали само с една ревизия - фактор, говорещ за добра преживяемост;
- относителният дял на шънтовете с 3 и повече ревизии - фактор, говорещ за лоша преживяемост на шънтовете в групата;
- среден брой ревизии на 1 шънт – фактор, с който количествено се оценява преживяемостта на група шънтове.

В стремежа си да обективизираме сравняването на различни групи пациенти по възраст при имплантиране се опитахме да дадем математически израз, включващ положителните и отрицателни критерии за преживяемост на шънтовете.

За да имаме основание да твърдим, че сравнението е обективно, трябва да се отчетат следните отношения:

- относителният дял, който съставляват пациентите в дадена група (от всички пациенти в изследването) към относителния дял на претърпените от тях равизии (от ревизиите на всички пациенти в изследването):

$$A = \frac{\%\ пациенти\ в\ групата\ от\ всички\ пациенти}{\%\ ревизии\ в\ групата\ от\ всички\ ревизии}$$

Това отношение отчита дела на всяка от групите в изследването и дела на ревизиите, които са понесли;

- отношението на броя пациенти в групата, останали само с основна операция към броя пациенти в групата, претърпели 3 или повече ревизии:

$$B = \frac{брой\ пациенти\ в\ групата\ само\ с\ основна\ операция}{брой\ пациенти\ в\ групата\ с\ 3\ или\ повече\ ревизии}$$

В числителя се отразява един от критериите за добра преживяемост на шънта, а в знаменателя – критерий за лоша преживяемост;

- отношение на броя ревизии на пациенти с 3 или повече ревизии в групата към броя ревизии на всички пациенти с 3 и повече ревизии в изследването:

$$C = \frac{брой\ ревизии\ на\ пациенти\ с\ 3\ или\ повече\ ревизии\ в\ групата}{брой\ ревизии\ на\ всички\ пациенти\ с\ 3\ и\ повече\ ревизии}$$

- относителният дял, който съставляват пациентите с 3 и повече ревизии в дадената група от всички пациенти с 3 и повече ревизии в изследването:

$$D = \frac{брой\ пациенти\ с\ 3\ или\ повече\ ревизии\ в\ групата}{брой\ на\ всички\ пациенти\ с\ 3\ или\ повече\ ревизии}$$

Залагането на всички изброени съотношения в математическа формула е с цел, тя да отчита колкото може по-изчерпателно вътрегруповото поведение и междугруповите различия. В резултат предлагаме следния индекс к* за сравняване преживяемостта на шънтовете в различните групи:

$$\kappa^* = \frac{A \times B}{C \times D}$$

Колкото по-големи са стойностите на числителя на индекса, а по-малки стойностите в знаменателя, толкова к ще бъде с по-висока стойност и ще говори за по-добра преживяемост на шънтовете в дадената група.

Таблица 25. Стойности на индекса ***K*** за различните групи по възраст при имплантация

Възраст при имплантация	**до 3 мес.**	**между 3 и 6 мес.**	**между 6 и 12 мес.**	**над 12 мес.**
k	**0.00078**	**0.0028**	**0.004**	**0.00071**

Беше направен анализ на зависимостта: възраст при шънтиране - вид на усложнение, довело до първа ревизия. За целта контингентът изследвани болни беше разделен на групи по първо усложнение, представени в **Таблица 26.**

Таблица 26. Разпределение на пациентите според вида усложнение, довело до първа ревизия

вид на усложнението	**Брой пациенти**	**Средна възраст при имплантация (мес.)**
малфункция на вентрикулен катетър	**29**	**36**
малфункция на кардиален катетър	**23**	**37**
малфункция на перитонеален катетър	**20**	**31**
инфекции	**13**	**13**
малфункция клапен механизъм	**11**	**21**
редки усложнения	**27**	*****

**За групата на пациентите с редки усложнения не са изчислявани съответните стойности поради разнородния ѝ характер*

Направеният вътрегрупов анализ на пациентите показа, че около 2/3 от случаите с обструктивни усложнения са шънтирани на възраст под 1 година, като от пациентите с "*малфункция на перитонеалния катетър*"

50% са шънтирани под 3-месечна възраст; 77% от пациентите с възпалителни усложнения са шънтирани на възраст под 1 година.

Анализирахме усложненията през различните възрастови периоди (**Таблица27**).

Таблица 27. Процентно разпределение на усложненията, довели до първа ревизия, в зависимост от възрастта при имплантация

възраст при имплантация	малфункция вентрикулен катетър	малфункция кардиален катетър	малфункция перитонеален катетър	инфекции	малфункция клапен механизъм
0 до 3 мес.	**27%**	**15%**	**31%**	**15%**	**12%**
4 до 6 мес.	**30%**	**30%**	**15%**	**10%**	**15%**
над 6 мес.	**33%**	**28%**	**16%**	**14%**	**9%**

ИЗВОДИ:

I. Зависимост: възраст при шънтиране - честота на усложнения

✓ До края на първата година след имплантирането 20-35% от пациентите от различните възрастови групи претърпяват шънтов провал. Пациентите, шънтирани под 3-месечна възраст, показват най-лоша тенденция на първи шънтов провал.

✓ При най-малките пациенти (до 3-месечна възраст) процентът на неревизирани шънтове е най-малък ($p>0.05$).

✓ Стойностите на индекса к са по-високи при пациенти, шънтирани на възраст между 3 и 12 месеца, т.е. преживяемостта на шънтовете в тези групи пациенти е по-добра.

II. **Зависимост: възраст при шънтиране - вид на усложнение, довело до първа ревизия**

✓ Усложненията "малфункция на вентрикулен катетър" и "малфункция на перитонеален катетър" са най-честите усложнения при пациенти, шънтирани в ранна възраст (от 0 до 3 месеца);

✓ При шънтиране на възраст над 3 месеца се увеличава относителният дял на "малфункция кардиален катетър" почти двойно спрямо възрастовия интервал до 3 месеца ($p<0.05$). Обратна тенденция се наблюдава при "малфункция перитонеален катетър", където относителният му дял намалява наполовина ($p<0.05$).

✓ Сравнително стабилен остава относителният дял на "малфункция на клапен механизъм" и "инфекции".

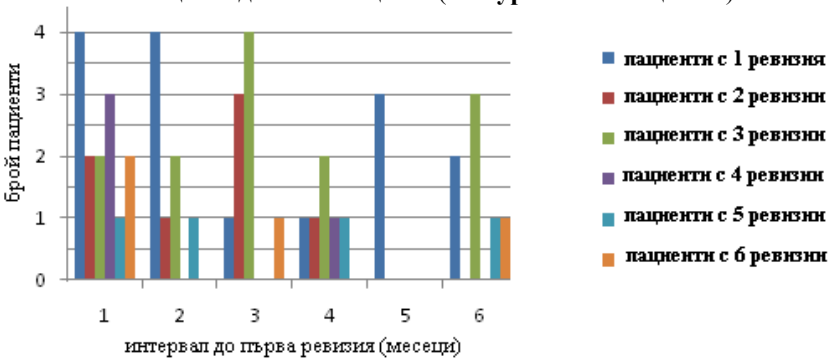
5.5.2.ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТТА НА ИНТЕРВАЛА МЕЖДУ ИМПЛАНТАНЦИЯТА И ПЪРВА РЕВИЗИЯ КАТО ФАКТОР, ВЛИЯЕЩ ВЪРХУ БРОЯ И ВИДА НА УСЛОЖНЕНИЯТА

В нашия материал в рамките на първата година са ревизирани 25% от имплантираните клапи при пациенти с инфантилна хидроцефалия (**Таблица 28**).

Таблица 28. Разпределение на 151 пациента (претърпели ревизии) в зависимост от периода между основна операция и първа ревизия

	Брой пациенти	**% от 242 пациента**
0 - 3 месеца	**31**	**13**
3 - 6 месеца	**16**	**7**
6 - 12 месеца	**13**	**5**
		общо : 25%
1 - 3 години	**26**	**11**
3 - 5 години	**15**	**6**
5 - 10 години	**30**	**12**
над 10 години	**20**	**8**

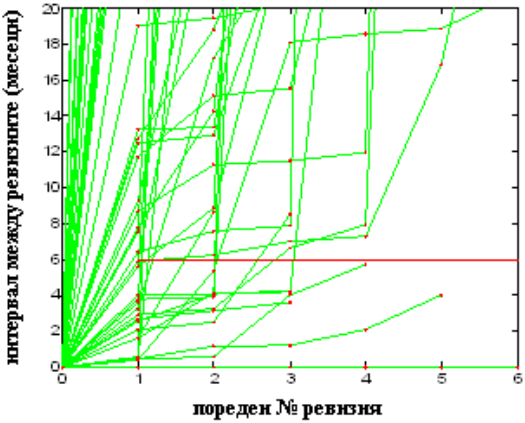
Подробно изследвахме пациентите, чиито първи ревизии са в рамките на 6 месеца след имплантацията (**Фигура 33** по абсцисата).



Фиг. 33. Пациенти със съответния брой ревизии в зависимост от интервала до I-ва ревизия

Според автора, колкото по-скоро се проявят, толкова по-голям е броят на последващите коригиращи операции, което се илюстрира с графиката на **Фигура 34**. Тя визуализира ясно поведението на

отделните шънтове, давайки възможност да се проследят във времето като брой и моменти на поява на усложненията. За тази цел въвеждаме понятието "крива на преживяемост на отделния шънт". За нулева "начална" точка на графиката служи моментът на първоначалната имплантация**.**



Фиг. 34. Графично представяне на ревизиите на пациентите с 3 и повече ревизии (интервалите между ревизиите са дадени в месеци)

От графиката се вижда, че колкото интервалът до първа ревизия е по-малък, толкова по-скоро и през по-малки интервали са последващите ревизии. Кривите на шънтовете, които са ревизирани за първи път преди 6-тия месец, са с по-хоризонтален ход, докато останалите (ревизираните за първи път след 6-тия месец) имат по-стръмен ход. Ето защо шестият месец след шънтирането е приет за репер и е даден с червена линия. В Т**аблица 29** са представени пациентите с различен брой ревизии в зависимост от интервала до първата.

Таблица 29. Сравнителна таблица на пациентите според броя ревизии в зависимост от интервала до първа ревизия

Брой пациенти с:	**Интервал до 6 мес.**	**Интервал над 6 мес.**
1 ревизия	**15 (32%)**	**49 (47%)**
2 ревизии	**7 (15%)**	**27 (26%)**
3 и повече ревизии	**25 (53%)**	**28 (27%)**

От **Таблица 29** прави впечатление ниският процент пациенти, останали само с една ревизия, от групата, ревизирани до 6-тия месец (32%), докато от ревизираните за първи път след 6-тия месец те са почти половината (47%) – статистически значима разлика (*0.01<p<0.05*).

Повече от половината от пациентите, ревизирани до 6-тия месец са с 3 и повече ревизии, докато в групата на ревизираните след 6-тия месец те са по-малко от 1/3 – статистически значима разлика (*0.01<p<0.05*).

Предложеният от нас индекс ***κ*** за групата пациенти с първа ревизия след 6 месеца е е със стойност почти 3 пъти по-голяма от тази за групата с първа ревизия под 6 месеца от имплантирането.

Анализът на данните на пациентите според интервала от шънтирането до първа ревизия показа и следните зависимости:

- при интервал до 3 месеца над 50% от пациентите претърпяват втора ревизия в рамките на една година след първата
- при интервал от 4 до 12мес. 30-40% претърпяват втора ревизия една година след първата
- при интервал над 12мес. само 25% претърпяват втора ревизия една година след първата. Ако един шънт не бъде ревизиран през първата година, шансът да не бъде ревизиран въобще е 50%.

Анализирахме продължителността на интервала между имплантанцията и първата ревизия и като фактор, свързан с вида на усложненията.

Обобщения и изводи:

I. Продължителността на интервала между имплантанцията и първа ревизия като фактор, влияещ върху броя на усложненията:

Пациентите с интервал между имплантанцията и първа ревизия над 6 месеца са с много по-добри показатели от пациентите с интервал между имплантанцията и първа ревизия под 6 месеца:

1. По-висок процент на пациенти, останали само с 1 ревизия (статистически значима разлика $p<0.05$);
2. По-нисък процент на пациенти с 3 и повече ревизии ($p<0.05$);
3. На 1 ревизиран шънт се падат средно 2.24 ревизии срещу средно 3.02 ревизии в групата на ревизираните в първите 6 месеца;
4. В първата група пациентите с 3 и повече ревизии са носители само на 56% от ревизиите, докато във втората – на 80% (*p<0.05*).
5. Трикратно по-високи стойности на индекса к за групата пациенти с интервал между имплантанцията и първа ревизия над 6 месеца.

Групата на пациентите с интервал между имплантанцията и първа ревизия над 6 месеца е с по-добра преживяемост на шънта, което има прогностична стойност.

II. Продължителността на интервала между имплантанцията и първа ревизия като фактор, влияещ върху вида на усложненията:

1. В най-кратък срок след имплантацията се проявяват възпалителните усложнения, последвани от "малфункциите на вентрикулния катетър".
2. По-голям е интервалът между имплантанцията и първата ревизия при "малфункцията на перитонеалния катетър" в сравнение с "малфункция на кардиалния катетър".

5.5.3. АНАЛИЗ НА УСЛОЖНЕНИЯТА В ЗАВИСИМОСТ ОТ ТИПА ШЪНТОВА СИСТЕМА (VAA И VPA)

Поради по-тежкия характер а усложненията при VAA постепенно в цял свят се премина приоритетно към VPA, което у нас стана в периода около 1990г.

Обобщени резултати на факторите на преживяемост при двата типа шънтови операции - VAA и VPA са представени в **Таблица 33**.

Таблица 33. Сравнителна таблица на факторите на преживяемост при двете групи шънтове - VAA и VPA

	общо	**VAA**	**VPA**
Общ брой ревизии	**375**	**147**	**228**
Само с основна операция	**91 (38%)**	**39 (41%)**	**52 (35%)**
Само с 1 ревизия	**64 (26%)**	**17 (18%)**	**47 (32%)**
С 3 и повече ревизии	**53 (22%)**	**23 (24%)**	**30 (20%)**
Брой ревизии при пациенти с 3 и повече ревизии	**243**	**98**	**145**
На 1 шънт - средно ревизии	***1.55***	***1.55***	***1.55***
k		***0.00049***	***0.00026***

Обобщения и изводи:

1. Процентът на неревизираните атриални шънтове (41%) е по-висок от този за перитонеалните (35%), без да се установи статистически значима разлика между двата типа операции.

2. Прави впечатление значително по-високият процент на пациентите с VPA (32%) спрямо този на пациенти с VAA (18%), останали само с 1 ревизия (статистически значима разлика $p<0.05$).

3. Не се установява статистически значима разлика между средните стойности на интервала "имплантация до първа ревизия" за VAA и VPA:

- среден интервал при VAA - 55.2 месеца;
- среден интервал при VPA - 43.9 месеца.

4. Средният брой ревизии на 1 шънт е 1.55 и за цялата група, и за VAA, и за VPA

5. Няма статистически значима разлика в относителния дял на шънтовете с 3 и повече ревизии при пациентите с VAA и VPA.

Извод: Не съществува зависимост между типа на първоначалната шънтова операция и честотата на усложнения.

5.5.4. ДА СЕ УСТАНОВИ СЪЩЕСТВУВА ЛИ ЗАВИСИМОСТ МЕЖДУ ВИДА НА КЛАПАТА И ЧЕСТОТА НА УСЛОЖНЕНИЯТА

В нашия материал, в течение на 20 години, са използвани различни модели клапни системи в зависимост от актуалните за момента клапи, предлагането на пазара и не на последно място – от финансовите съображения на крайния потребител. В **Таблица 35** са представени различните модели клапи по брой пациенти и претърпени ревизии.

Таблица 35. Разпределение за различните клапи по брой и относителен дял пациенти и ревизии

	Orbis Sigma	Cordis	Pudenz	Руска клапа	Radionix & Electa	Hakim Precision	Accu -flo	Omni shunt Uni shunt	Akkura NMT
Брой пациенти (%)	**67 (28%)**	**64 (27%)**	**26 (11%)**	**6 (2%)**	**5 (2%)**	**20 (8%)**	**8 (3%)**	**33 (14%)**	**11 (5%)**
Брой ревизии (%)	**91 (28%)**	**74 (22%)**	**47 (14%)**	**14 (4%)**	**9 (3%)**	**31 (9%)**	**20 (6%)**	**36 (11%)**	**8 (2%)**

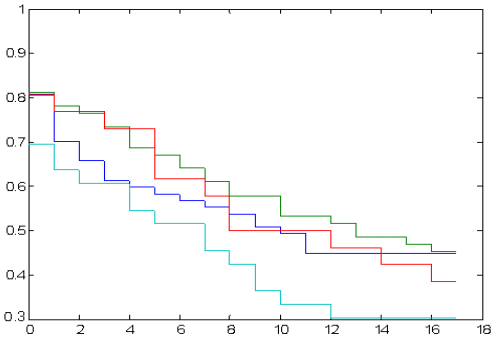
Прави впечатление почти еднаквото пропорционално разпределение на клапи и съответстващите им ревизии. Преживяемостта на най-често използваните клапи сме визуализирали с кривите на Каплан-Майер (**Фигура 46**). Открояват се следните различия:

- и за четирите модела клапи кривите на преживяемост имат сравнително успореден характер през първите 8-10 години;

- през първата година са ревизирани под 20% от Орбис Сигма (синьо), Кордис (зелено) и Пуденц (червено), докато над 30% са ревизираните Уни шънт и Омни шънт (електриково зелено);

- приблизително еднакъв процент шънтови провали годишно се отчита при различните клапи;

- процентът на неревизираните шънтове е най-висок за Кордис и Орбис Сигма (45%), а най-нисък – за Уни шънт и Омни шънт (30%).



Фиг. 46. Преживяемост на шънтовете при отделните групи клапи (крива на Каплан-Майер): - Орбис Сигма (синьо)
- Кордис (зелено)
- Пуденц (червено)
- Уни шънт, Омни шънт (електриково зелено)

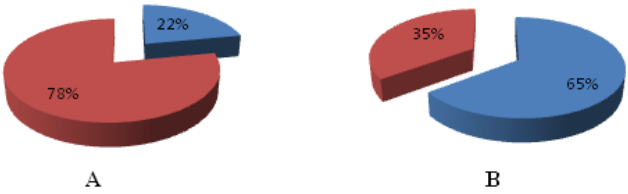
Относителният дял на "пациенти с 3 и повече ревизии" е с приблизително еднаква тежест (16-20%) при обсъжданите модели с изключение на Omni shunt и Uni shunt (9%).

Изводи: Не се установява значима разлика в броя на усложненията в зависимост от модела клапна сиситема.

5.2.2. СТРУКТУРЕН АНАЛИЗ НА ГРУПАТА "ПАЦИЕНТИ С 3 И ПОВЕЧЕ РЕВИЗИИ"

Причина за специалното внимание, което е отделено на тази група пациенти (**"**с 3 и повече ревизии**"**), е големият дял ревизии, които претърпяват. Както се вижда от **Фигура 48** на 53 пациента (22% от целия контингент) се дължат 243 ревизии (65% от всички ревизии).

53 пациента (22%) → 243 ревизии (65%)

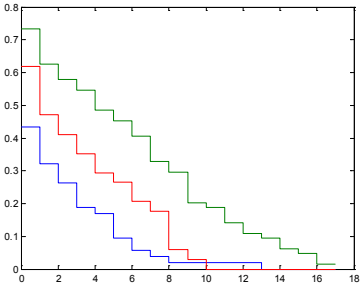


Фиг. 48.

A - Пациенти "с 3 и повече ревизии" (*син сектор*), отнесени към всичките 242 пациента;

B - Ревизии при пациенти "с 3 и повече ревизии" (*син сектор*), отнесени към всичките 375 ревизии

Сравнявайки преживяемостта на шънтовете до първа ревизия с кривите на Каплан-Майер (**Фигура 50**) за трите групи пациенти: 1) "само с 1 ревизия"; 2) "само с 2 ревизии"; 3) "с 3 и повече ревизии" ясно се открояват следните тенденции:



Фиг. 50. Криви на Каплан-Майер за пациентите: "с 3 и повече ревизии" (синьо); "само с 1 ревизия" (зелено); "само с 2 ревизия" (червено)

- в рамките на първата година след шънтирането са ревизирани повече от 55% от пациентите в групата "с 3 и повече ревизии" срещу 38% в групата "само с 2 ревизии" и 27% за тези, останали само с 1 ревизия.
- в края на осмата година остават неревизирани само 4% от пациентите в групата "с 3 и повече ревизии" срещу 18% в групата "само с 2 ревизии" и 33% за тези, останали само с 1 ревизия.

Анализирайки интервала до първа ревизия се установи, че от "пациентите с 3 и повече ревизии" почти половината (47%) са

ревизирани за първи път до 6 месеца след имплантацията. Докато само 1/5 (22%) от "пациентите с 1 и 2 ревизии" са претърпели първа ревизия в същия интервал (статистически значима разлика $p<0.05$).

Същевременно в групата "пациентите с 3 и повече ревизии" само 2% са ревизирани за първи път след 10 годишен интервал, докато това се отнася за 1/5 (20%) от "пациентите с 1 и 2 ревизии".

За пълнота на анализа са изчислени и сравнени средните интервали до I-ва ревизия (**Таблица 41**):

Таблица 41. Средни интервали до I-ва ревизия /в месеци/ при различните групи пациенти, в зависимост от броя претърпени ревизии.

	Брой пациенти	Среден интервал до I$^{-ва}$ ревизия (в месеци)
пациенти с 1 ревизия	***64***	***69.11***
пациенти с 2 ревизии	***34***	***46.42***
пациенти с 3 и повече ревизии	***53***	***23.79***

Обобщения и изводи:

- На сравнително малочислената група "пациенти с 3 и повече ревизии" (22% от целия контингент) се дължи по-големият брой ревизии - 243 (65% от всички ревизии).
- Средният брой ревизии на един шънт за целия изследван контингент е 2.48 ревизии, докато за контингента "пациенти с 3 и повече ревизи" той е 4.58 ревизии.
- Относителният дял на "пациентите с 3 и повече ревизи" в групите имплантирани шънтове до 3 месечна възраст и над една годишна възраст е по-висок. Докато в интервала от 3 до 6 месечна възраст, както и от 6 до 12, той е доста по-малък.
- Типът шънтова операция (VAA и VPA) не е фактор, увеличаващ дела на "пациенти с три и повече ревизизии".
- Период под 6 месеца от имплантирането до първата ревизия корелира със значително по-голям дял "пациенти с 3 и повече ревизии" (47%) и с малък дял (22%) от "пациентите с 1 и 2 ревизии". Колкото по-малък е интервалът до първата ревизия, толкова по-голям е броят на последващите ревизии. Това би могло да се използва като прогностичен фактор за преживяемостта на шънта и застрашеността му от последващи усложнения и съответно – от ревизии

• В групата "пациентите с 3 и повече ревизии" най-голям относителен дял се пада на "малфункцията на вентрикулен катетър", следвана от "малфункция на кардиален катетър" като първо усложнение.

6. ОБСЪЖДАНЕ

Вътрешната хидроцефалия е една от най-честите диагнози, изискващи оперативно лечение в детската неврохирургия у нас и в цял свят. Ликворните шънтове са изобретени преди шест десетилетия. Въвеждането им е революция в лечението на хидроцефалията, а техните усложнения са станали легендарни, и са във фокуса на много проучвания. Имплантирането на вентрикулните шънтове е сравнително несложна операция, но с чести усложнения [Braga MH et al., 2009; Drake JM et al., 2000; Richards HK et al., 2009; Tamburrini G et al., 2002]. Именно проучването на тези усложнения, честотата им и причините, които ги пораждат, са пътят за оптимизиране на неврохирургичния подход и съответно - намаляването на компликациите. В литературата широко се дискутира опита на хирурга като една от основните причини за по-висок брой шънтови усложнения.

По-големият брой шънтови операции годишно е свързан с по-ниска честота на усложненията за съответния хирург.

Предимствата на проведеното изследване са следните: едноцентрово, със сравнително хомогенен материал, сравнително малък брой едни и същи неврохирурзи, което намалява ролята на субективния фактор за различия в отделните групи шънтове. Всичко това ни дава основание да считаме, че заключенията от едно такова изследване са с по-висока степен на достоверност.

6.1. ЕПИДЕМИОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ НА ВИДОВЕТЕ УСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ВЕНТРИКУЛНИ ШЪНТОВЕ

От всичките 242 пациента 91 не са ревизирани в рамките на проследяването. Те представляват 38%, което е добър резултат в сравнение с данните от литературата (**Таблица 43 -** п*ри сравняване на данните в таблицата е необходимо да се отчете различната продължителност на проследяване*).

Таблица 43: Относителен дял на пациентите, останали без ревизии (обзор на литературни данни и собствен материал)

АВТОРИ	**брой пациенти**	**период на проследяване**	**% без ревизии**
Lazareff et al.,1998	244	6	56%
Breimer et al., 2012	100	7	26%
Piatt et al., 2008	647	3	62%
Pople et al., 1990	50	10	18%
Shah et al., 2008	7399	6	65.4%
Vinchon et al., 2012	456	до 20-годишна възраст	20%
Paulsen et al., 2010	138	20	19%
Lumenta et al.,1995	233	17	29%
Kestle et al., 2000	344	3	49%
Casey et al.,1997	155	10	44%
наше проучване	**242**	**25г.**	**38%**

В нашия материал 257 ревизии са свързани с **механични усложнения** и те след изключване на "планово" направените поради израстване ревизии съставляват 58.13 % от всички усложнения. Подобни са данните и на Drake JM et al., 2000, които съобщават за 60% механични усложнения в техните проучвания при дългосрочно проследяване (**Таблица 44**).

Таблица 44: Честота на механичните усложнения при вентрикулни шънтове (литературни данни и собствен материал)

**** - данните в статията са по литературен обзор***

АВТОРИ	**брой пациенти в изследването**	**период на проследяване**	**% механични усложнения**
Di Rocco et al., 2002	*	*	до 60%
Lee et al., 1995	208	3	12.2%
McGirt et al., 2007	279	1.5±1.1	16%-33%
Piatt et al., 2008	647	3	38%
Drake et al., 2000	*	*	31.4%
Lumenta et al., 1995	233	25	79.4%
Kestle et al., 2000	344	3	38%
Casey et al., 1997	155	10	49%
собствен материал	**242**	**25г.**	**58.13 %**

Вентрикулният катетър като начален елемент на цялата система е причина за значителна част от проблемите на шънтовете. Разбира се за това допринася и взаимодействието му с особената среда, в която е поставен [Gruber RW et al., 2010; Weprin BE et al., 2002]. Мозъкът се различава чувствително от много други органи. Неговата структура е по-ронлива, което е още по-изразено при ненапълно зрелия бебешки мозък. *Sack et al*., 2009.

Друг рисков елемент на околната за вентрикулния катетър среда е plexus chorioideus. Малфункцията обикновено е резултат на хороидна или епендимна реакция около върха на вентрикулния катетър [Çamlar M et al., 2011; Di Rocco C et al., 1994; Weprin BE et al., 2002].

Plexus chorioideus има склонност да обвива вентрикулния катетър като чуждо тяло и по този начин да се създава опасност от обструкция ако перфорациите на катетъра са "достъпни" за него. По тази причина вентрикулният катетър се въвежда далеч от хороидния плексус във фронталния или окципиталния рог на страничните вентрикули [Çamlar M et al., 2011; Dickerman RD et al., 2005; Tuli S et al., 1999] или в трети вентрикул. Много важна е също скоростта на дрениране на ликвора и съответно – на редукцията на размерите на вентрикулите. При хипердренаж настъпва свиване на вентрикулите и ако перфорациите на вентрикулния катетър попаднат в тази зона, те могат да бъдат изцяло обтурирани [Gruber RW et al., 2010; Weinzierl MR et al., 2012]. Според Weprin и Swift [Weprin BE et al., 2002] честотата на хипердренаж е от 10% до 12% при поставените клапи.

Предпочитанията на автора са за окципитална фрезова трепанация, през която да се имплантира вентрикулният катетър. При стриктно спазване мястото на проникване в черепа (а то анатомично е изяснено), точно определяне на посоката на катетъра и неговата дължина (така, че върхът му да попадне във фронталния рог) нашият опит показва, че рискът от обструкция на вентрикулния катетър е по-нисък.

"Малфункция на дистален катетър"

Нашата статистика показва, че дисталният катетър е бил причина за първа ревизия в 18% от всичките 242 пациента, което е в средата на широкия диапазон, посочен в литературата.

Сравняването между малфункцията на кардиалните и перитонеалните катетри показва доста по-малък брой ревизии при кардиалните катетри за разлика от перитонеалните [Zhang J et al., 2009]. Но за сметка на това, усложненията при VAA шънтовете са доста по-

тежки по характер и са с по-тежко протичане. Причината за механичните обструкции при VAA най-често е образуването на тромб на върха на кардиалния катетър. При VPA вследствие на чести коремни операции се получават адхезии, които допълнително намаляват резорбционните способности на перитонеума и способстват за "*малфункция на перитонеалния катетър*".

"Малфункция на клапен механизъм"

Причините за "малфункция на клапния механизъм" са или обструктивни, или се дължат на избор на клапа с неподходящо налягане за дадения пациент при първоначалната операция. Клапният механизъм се запушва обикновено от мозъчен дебриз, проникнал през вентрикулния катетър.

Редки механични усложнения при вентрикулни шънтове (дисконекция и миграция)

Миграцията се дължи на почти еднакъв диаметър на отделните части на шънта при някои модели клапи, поради което те лесно се приплъзват в подкожието под въздействие на ниското интраабдоминално налягане.

Дисконекцията е усложнение, по-често срещано при шънтове, съставени от няколко компонента, съединени посредством конектор, върху който чрез лигатури са фиксирани двата съседни катетъра. Дисконекцията се дължи на преразтягане на нивото на свързване на проксималния или (по-често) на дисталния катетър към клапата с последваща "фрактура". При израстване на детето катетърът е подложен на опън между отделните фиксирани точки и се стига до дисконекция или скъсване на катетъра вследствие на биодеградационни процеси в дълго престояли в организма клапи.

Функционални усложнения - Хипердренаж / Хиподренаж

Функционалните усложнения, получаващи се вследствие на неадекватен моментен или постоянен дренаж, различен от този при нормално функциониращата шънтова система, се срещат при 7.5% от всички 375 ревизии. Този процент е близък до цитирания в литературата 10% [Albright AL et al., 2001; Breimer GE et al., 2012; Di Rocco C et al., 1994; Drake JM et al., 2000] – **Таблица 45**.

Таблица 45: Честота на функционалните усложнения (литературни данни и собствен материал): ***n*** *- брой пациенти в изследването;* ***T*** *- период на проследяване*

	n	***T***	**хипердренаж**
Di Rocco et al., 2002	*обзор*	*обзор*	5.2 – 16%
Breimer et al., 2012	100	7	9%
Drake et al., 2000	*обзор*	*обзор*	3.5%
Kestle et al., 2000	344	3	4%
Weprin et al., 2002	*обзор*	*обзор*	10% - 12%
собствен материал	**242**	**25г.**	11.6%

При част от случаите със „slite ventricle" консервативното поведение с дехидратираща/рехидратираща терапия дава ефект. При останалата част се налага серия от чести ревизии с краткотраен ефект и накрая се стига до подмяна на клапата.

В нашия материал вторичните следшънтови краниосиностози се срещат в 7 случая и представляват 2.9 %. Това е по-нисък процент от цитирания в литературата. При част от пациентите това се дължи на нерегулярни контролни прегледи, поради което невинаги или твърде късно се диагностицира краниосиностозата. Друга причина може да бъде и по-големият процент имплантирани клапи с антисифонен механизъм (от типа на Орбис Сигма), които би трябвало да ограничават хипердренажа.

Наблюдение на автора на дисертацията е, че вторичната краниосиностоза се среща приоритетно при перитонеалните шънтове. В литературата не сме срещали такова твърдение, но за нас то има логично обяснение. Налягането в дясното предсърдие е 4±4 mm Hg, докато интраабдоминалното налягане клони към 0 mm Hg. Към това при прохождането на детето се добавя и разликата във "водния стълб" вентрикул – предсърдие (при VAA) и вентрикул – малък таз (при VPA). До шестия месец бебето прекарва по-голямата част от денонощието в хоризонтално положение. След това започва да сяда, а при прохождането прекарва още по-голяма част от денонощието във вертикално положение, при което към височината на "водния стълб" се прибавя и разликата във височината между мозъчния вентрикул и малкия таз (40÷70 sm H2O), където се намира върхът на перитонеалния катетър. Така се създават условия за хипердрениране след прохождането и бързо намаляване размера на вентрикулите, особено

при клапи, които нямат антисифонен механизъм (такива са Омни шънт, Уни шънт, Аку фло).

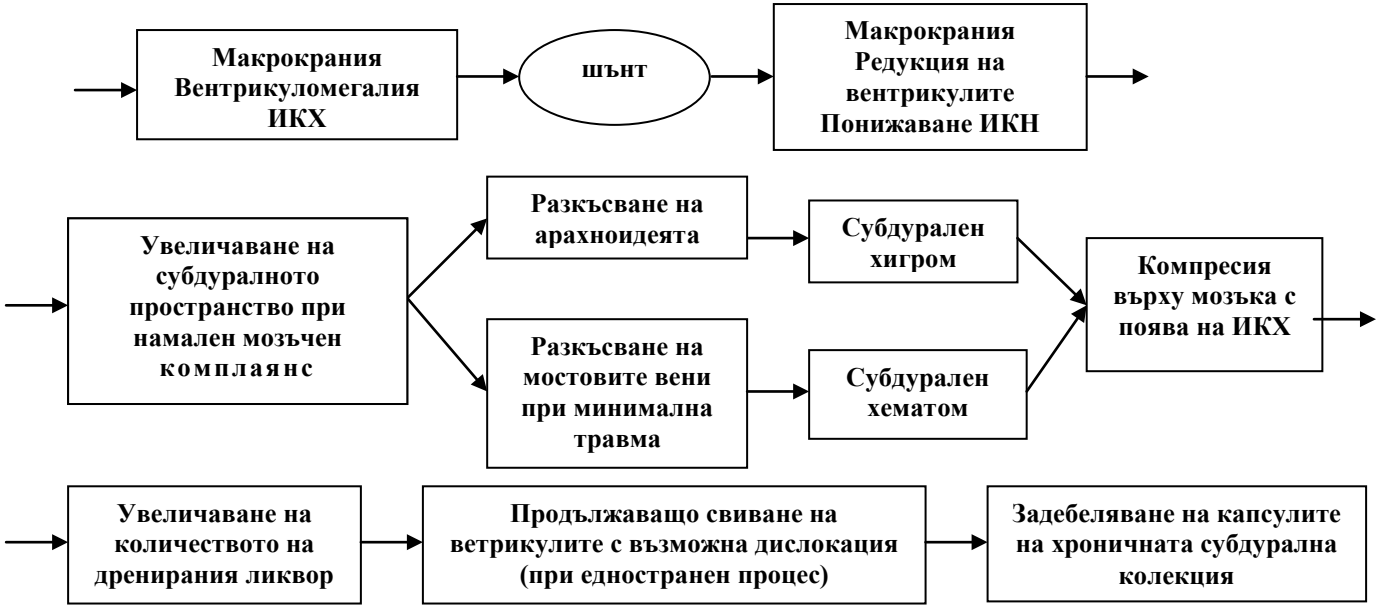
Субдурални хигроми и хематоми

Едно от функционалните усложненията на имплантираните ликворни шънтове, свързани с хипердренаж, представлява сформирането на колекции в субдуралното пространство. Те могат да бъдат ликворни (развитие на хигром) или истински субдурален хематом. Образуваният субдурален хигром или хематом оказват компресия върху мозъка и повишават интракраниалното налягане. Това от своя страна довежда до увеличаване количеството дрениран ликвор и продължаващо свиване на вентрикулите с възможност за дислокация. Създават се условия за порочен кръг за бавно нарастване на субдуралната колекция (**Фигура 53**).

По-висок риск за образуване на субдурални хематоми съществува при късно шънтираните хидроцефалии или такива с големи размери на вентрикулите при намален мозъчен комплаянс. Препоръчително е използването на клапи с антисифонен механизъм, особено при деца в кърмаческа възраст. При тенденция за образуване на субдурални ефузии при по-малки деца е целесъобразна смяната на клапата с такава, ограничаваща хипердренажа (с антисифонен механизъм или с програмируемо налягане).

- **вентрикулно септиране** (локулиран вентрикул, асиметрична хидроцефалия)

Причината за вентрикулното септиране най-често е свързана с хипердренаж, който е по-чест при перитонеалните шънтове, при клапите без антисифонен механизъм или при поствъзпалителни или постхеморагични състояния. На хирургично лечение подлежат само клинично изявените случаи, като то цели изравняване на налягането в отделните части на вентрикулната система или чрез създаване на общи кухини, или чрез отделното им дрениране през общ клапен механизъм.



Фиг. 53. Механизъм на образуване на субдуралните колекции

- **инфекции**

От времето на първото им поставяне до наши дни хирурзите правят всичко възможно за да намалят тяхната честота. В началото на шънтовата ера възпалителните усложнения са били много висок процент – до 30-40%. Постепенно, с усъвършенстване на хирургичната техника, доброто предоперативно подготвяне на оперативното поле, намаление продължителността на оперативната интервенция, покриването на кожата с различни адхезивни материали, ограничаващи контакта на кожата с импланта, прилагането на парентерални и локални антибиотици, редуцира чувствително тези усложнения (вариращи от 0% до 10% според различни автори, за развиващите се страни – до 30% - **Таблица 46**).

Таблица 46: Честота на инфекциите (по литература и собствен материал): n - брой пациенти; T - период на проследяване
* - *данните са по литературен обзор*

	n	***T***	**% инфекции**
Di Rocco et al., 2002	*	*	8.5 – 15%
Vinchon et al., 2012	*	*	5-8%
Lee et al., 1995	208	3	4.1%
Lazareff et al., 1998	244	6	8.2%
McGirt et al., 2007	279	1.5±1.1	6-8%
Breimer et al., 2012	100	7	15%
Gupta et al., 2007	718	10	9% с 3 или повече шънт инфекции
Piatt et al., 2008	647	3	8.5%
Cochrane et al., 2002	5947	13	8.6%
Drake et al., 2000	*	*	8.1%
Lumenta et al., 1995	233	25	15.5%
Kestle et al., 2000	344	3	8.4%
Casey et al., 1997	155	10	19%
Pople et al., 1990	50	10	28%
Vinchon et al., 2012	456	до 20-годишна възраст	15.6%
собствен материал	**242**	**25г.**	**9.09%**

Както е видно от сравнителната таблица, процентът на възпалителните усложнения в нашата серия е по-нисък или сходен с

данните от литературата. Пациентите, прекарали възпалително усложнение, имат след това по-често механични усложнения. Това е причина при тях относителният дял на ревизиите да е по-голям. На 9% от пациентите в изследването се дължат 20.5% от общия брой ревизии или на един пациент с възпалително усложнение се падат средно ***3.7*** ревизии, докато при останалите ревизирани пациенти тази цифра е ***2.3***. Освен по-голям брой ревизии при тези пациенти, по-големи са и продължителността на болничното лечение, броят хоспитализации и изразходваният финансов ресурс. Възпалителните усложнения са втори по честота след механичната малфункция на шънтовете и се сочат като най-скъпите и ресурсоемки усложнения.

Възраст при имплантиране под 3 месеца е високорисков фактор, който носи 40% от всички инфекции. Повечето инфекциозни усложнения в нашия материал се изявяват клинически през първите два месеца след шънтирането. Това недвусмислено показва ролята на интраоперативното контаминиране или наличието на бактерии, циркулиращи в тялото на пациента, особено в някоя от кухините, които са най-честа локализация на възпалителните усложнения – вентрикул, перитонеална кухина, сърце. В нашата серия причинителите в около 43% от случаите са *Staphylococcus epidermidis*, около 26% - *Staphylococcus aureus*, а в останалите – те са други, по-рядко срещани бактерии.

Лечението на възпалителните усложнения, независимо от тяхната локализация, е ефикасно само след отстраняване на клапата, комбиниране на парентерална и интравентрикулна антибиотична терапия, като през това време е необходимо контролиране на хидроцефалията чрез външен дренаж или периодични пункции. След трикратно изследван стерилен ликвор се имплантира клапа. Потиснатият от антибиотика микробен растеж невинаги означава ликвидирана инфекция (въпреки негативните микробиологични посявки) и е причина за рецидивиращи възпаления, които при ревизия могат да бъдат пренесени в други области на тялото (кръвоносна система, перитонеална кухина).

6.2. ЗАВИСИМОСТ: ВЪЗРАСТ ПРИ ШЪНТИРАНЕ – ЧЕСТОТА И ВИД НА ПЪРВОТО УСЛОЖНЕНИЕ

В нашия материал най-нисък процент ревизирани пациенти през първата година след шънтирането е в групата "от 4 до 6 месеца" – 21%, който до края на втората година нараства до 26%. За групата,

шънтирани на възраст "под три месеца", тези стойности са съответно 24% и 33%. Прилагайки индекса к (описан в глава Резултати) получихме потвърждение на тезата, че шънтираните на възраст до 3 месеца са с по-лоши показатели по отношение честота на последващи ревизии, което съвпада с литературните данни. В същия възрастов интервал са по-чести "малфункция на вентрикулен катетър" и "малфункция на перитонеален катетър".

6.3. ЗАВИСИМОСТ: ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА ИНТЕРВАЛА МЕЖДУ ИМПЛАНТАНЦИЯТА И ПЪРВА РЕВИЗИЯ - БРОЙ И ВИД НА УСЛОЖНЕНИЯТА ПРИ ДАДЕНИЯ ШЪНТ

Дългогодишните ни наблюдения ни наведоха на мисълта за пряка зависимост между продължителността на интервала до първата ревизия и броя последващи усложнения при дадения шънт. Впечатленията ни са, че колкото по-кратък е този интервал, толкова по-голям брой са последващите ревизии. В нашия материал в рамките на първата година са ревизирани 25% от имплантираните клапи при пациенти с инфантилна хидроцефалия. На базата на сравнение с резултатите при други автори (Таблица 47) се установява по-добра шънтова преживяемост в рамките на първата година в нашата серия.

Таблица 47: Ревизирани шънтове през първата година след имплантацията (литературни данни и собствен материал)

АВТОРИ	**n**	**Ревизирани шънтове през I$^{-ва}$ г.**
Wu et al., 2007	2905	39%
Lee et al.,1995	208	13.4%
Breimer et al., 2012	100	58%
Cochrane et al., 2002	5947	40-50%
Drake et al., 2000	обзор	40%
Vinchon et al., 2012	обзор	30%
Vinchon et al., 2012	456	20%
Kestle et al., 2000	344	38%
наше проучване	**242**	**25%**

Анализът на материала ни показа съществена разлика между групата пациенти с първа ревизия до 6-тия месец и тези, с по-голям интервал. От първите само 32% са останали с една ревизия, докато от ревизираните за първи път след 6-тия месец те са почти половината (47%).

Повече от половината от пациентите, ревизирани до 6-тия месец (53%) са с 3 и повече ревизии и на тях се дължат 80% от ревизиите на групата. В групата на ревизираните след 6-тия месец те са само 1/3 (27%) и носят 56% от ревизиите в тази група.

Друг критерий, по който се установи съществена разлика между двете групи, е средния брой ревизии на един шънт. В групата с ранна първа ревизия това е 3.02 ревизии, а при тези, ревизирани след 6-тия месец за първи път – 2.24.

Едно от предимствата на настоящето проучване е дългият срок на проследяване, което дава възможност за преценка на дългогодишната преживяемост на шънтовете в дадена група. Използвайки данни от литературата установихме, че 10-годишната преживяемост в нашата серия е близка с тази на много автори (**Таблица 48**).

Таблица 48: Десет годишна шънтова преживяемост (литературни данни и собствен материал)

АВТОРИ	***n***	**преживяемост %**
Wu et al., 2007	2905	48%
Vinchon et al., 2012	*литературен обзор*	40%
Vinchon et al., 2012	456	48%
наше проучване	**242**	**46%**

Стойностите на параметрите за по-добра преживяемост на групата и тези за по-лоша преживяемост корелират с анализа на графичното изображение на "кривите на преживяемост на отделния шънт", което потвърждава тяхната достоверност. Тези резултати се потвърждават също от стойностите на предложения от нас индекс ***к,*** изчислен за двете сравнявани групи. За групата пациенти с първа ревизия след 6 месеца от имплантирането индексът ***к*** е със стойност почти 3 пъти по-голяма от тази за групата пациенти с първа ревизия под 6 месеца от имплантирането. В литературата липсват подобни опити за математически модел за обективизиране на преживяемостта при различни групи шънтове. По тази причина го считаме като научен принос.

6.4. АНАЛИЗ НА УСЛОЖНЕНИЯТА В ЗАВИСИМОСТ ОТ ТИПА ШЪНТОВА СИСТЕМА (VAA И VPA)

Двата типа операции (VAA и VPA) са прилагани през различни периоди. Различната техника и дренажни кухини, в които се дренира, обуславят различни усложнения по вид, тежест и честота. Това ни

накара детайлно да сравним двете групи пациенти по факторите, говорещи за преживяемостта на шънта.

Процентът на останалите само с една ревизия перитонеални шънтове е почти два пъти по-висок от този за атриалните шънтове. Това е фактор, говорещ за по-добра преживяемост на шънта

Няма разлика и в ***средния брой ревизии на 1 шънт*** – той е 1.55 за цялата група, и за VAA, и за VPA. Този показател е достатъчно илюстративен и се използва от много автори (**Таблица 49**).

Таблица 49: Среден брой ревизии на 1 шънт (***m)*** спрямо цялата изследвана група (обзор на литературни данни и собствен материал): ***n*** - *брой пациенти в изследването;* ***T*** - *период на проследяване.*

АВТОРИ	***n***	***T***	***m***
Lazareff et al., 1998	244	6	2.18
Cochrane et al., 2002	5947	13	1.17
Vinchon et al., 2012	456	до 20-годишна възраст	2.7
Paulsen et al., 2010	138	20	3.47
Lumenta et al., 1995	233	17	2.7
наше проучване	**242**	25	1.55

При отчитане различната продължителност на проследяване нашите резултати са съпоставими с тези от най-добрите серии. По-дълъг е средният интервал до първа ревизия при атриалните шънтове ($p>0.05$).

Схващането ни е, че типът на първоначалната шънтова операция не е определящ за честотата на последващите усложнения. За сметка на това, както вече бе отбелязано, усложненията при VAA шънтовете са доста по-тежки по характер и са с по-тежко протичане.

6.5. СЪЩЕСТВУВА ЛИ ЗАВИСИМОСТ МЕЖДУ ВИДА НА КЛАПАТА И ЧЕСТОТАТА НА УСЛОЖНЕНИЯТА ?

В нашето изследване в над половината от случаите сме използвали *Orbis Sigma* и *Cordis*. Наблюдава се еднакво пропорционално разпределение на клапи и съответстващите им ревизии. Относно критерия "останали само с основна операция" по-висок процент имат *Orbis Sigma* и *Cordis*. По отношение негативния критерий пациенти "с 3 и повече ревизии" при различните видове клапи процентите са съпоставими.

В резултат: не се установява значима разлика в броя на усложненията при различните модели клапни сиситеми.

6.6. СТРУКТУРЕН АНАЛИЗ НА ГРУПАТА "ПАЦИЕНТИ С 3 И ПОВЕЧЕ РЕВИЗИИ"

Подробният анализ на нашия материал показва, че големият дял от претърпените ревизии са при сравнително малък брой пациенти (22% от целия контингент). Те са претърпели "три и повече ревизии", които представляват 65% от всички ревизии. Това обуславя голямото значение на тази група пациенти, както в емоционален аспект за техните семейства, така и в социално-икономически план поради големия финансов ресурс, който изразходват.

Постарахме се да открием факторите, които имат значение за по-големия брой ревизии:

- **възрастта при имплантирането** - по-висок е процентът на пациентите с 3 и повече ревизии сред групите имплантирани шънтове до 3 месечна възраст и над една годишна възраст;

- **вид на усложнението**, причинило първата ревизия - в групата "пациенти с 3 и повече ревизии" най-голям относителен дял се пада на "малфункцията на вентрикулен катетър", следвана от "малфункция на кардиален катетър" като първо усложнение.

- **интервалът до първата ревизия** - колкото по-малък е той, толкова по-голям е броят на последващите ревизии. Това би могло да играе ролята на прогностичен фактор за преживяемостта на шънта и доколко той е застрашен от последващи усложнения. В рамките на първата година след шънтирането са ревизирани повече от 55% от пациентите в групата "с 3 и повече ревизии" срещу 38% в групата "само с 2 ревизии" и 27% за тези, останали само с 1 ревизия. Дългосрочното проследяване показа, че в края на осмата година остават неревизирани само 4% от пациентите в групата "с 3 и повече ревизии" срещу 18% в групата "само с 2 ревизии" и 33% от тези, останали само с 1 ревизия.

С увеличаване броя на хирургичните интервенции е налице тенденция за скъсяване на интервалите между поредните ревизии, коетосе установява и от други автори. Това показва, че шънтовете, имащи тенденция да се провалят многократно, го правят през все по-малки интервали. За отбелязване е също и фактът, че всичките случаи с инфекции са точно сред групата с много усложнения.

- **типът шънтова операция** (VAA и VPA) не е фактор, увеличаващ дела на "пациенти с три и повече ревизизии".

6.7. МЕРКИ, НАСОЧЕНИ КЪМ РЕДУЦИРАНЕ НА УСЛОЖНЕНИЯТА ПРИ ЛИКВОРОДРЕНИРАЩИТЕ ШЪНТОВЕ

В литературата [Breimer GE et al., 2012; Hanlo PW et al., 2003;Hatlen TJ et al., 2012; Piatt JH Jr, 2002; Rozzelle CJ et al., 2008] срещнахме много предложения на автори относно мерките, целящи предотвратяване на усложненията при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст. Нашите дългогодишни наблюдения насочиха мислите ни в следните посоки:

- ✓ необходим е подбор на пациентите, подходящи за шънт – със запазен мозъчен субстрат, съответно - добър комплаянс; по възможност на възраст над 3 месеца и с тегло над 3 кг. (за недоносените).
- ✓ създаване на интраоперативни правила, ограничаващи възпалителните и механичните усложнения – стриктно спазване правилната локализация на фрезовата трепанация, прецизно определяне на посоката и дължината на ветрикулния катетър; предотвратяване на миграцията чрез фиксация към подкожните тъкани; използване на минимален брой свързващи конектори, особено в областта под шията; имплантирането да става дълбоко подкожно, особено при кърмачета с хипотрофична кожа; при VAA върхът на дисталния катетър трябва да достига до дясното предсърдие; при VPA препоръчваме срединен разрез в епигастриума, като перитонеумът се зашива така, че катетърът да остане извън "кесийния шев", а върхът му да достигне малкия таз; за осигуряване пропускливост на катетъра да се правят надлъжни цепковидни инцизии с върха на скалпел №10 в края на катетъра; изборът на клапа с подходящо дрениращо налягане и антисифонен механизъм за намаляване честотата на хипердренажа; за намаляване риска от възпалителни усложнения препоръчваме интра- и периоперативна антибиотична профилактика (интравенозно и интравентрикулно).
- ✓ изработване на алгоритъм за проследяване и планови ревизии.
  - първи контролен преглед – един-два месеца след имплантиране на шънта;
  - периодични контролни прегледи през 6 месеца, на които се следи нервно-психическото развитие. При съмнение за малфункция се правят образни изследвания.
  - между седмата и деветата си година децата израстват рязко на височина и от моментното положение на върха на перитонеалния

катетър, изобразен рентгенологично, може приблизително да се определи след колко време катетърът ще стане твърде "къс".

6.8. ПРЕПОРЪКИ ЗА ЛЕЧЕНИЕ НА УСЛОЖНЕНИЯТА ПРИ ЛИКВОРОДРЕНИРАЩИТЕ ШЪНТОВЕ

В литературата липсват ясни и категорични препоръки за лечението на всяко конкретно усложнение при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст. В дисертационния труд са формилирани алгоритми на поведение при всяко от тях.

7. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Предимствата на изследването са, че операциите са проведени в един център от малък брой неврохирурзи. В по-голямата част от тях е участвал авторът. Това от една страна е предимство, но от друга за натрупването на този материал бяха необходими повече години.

Анализирахме факторите, свързани с по-голям брой усложнения. Бяха отчетени както усложненията в първите месеци и години, така и тези, настъпили след интервал 15-20 и повече години.

Първият анализиран фактор – възрастта при шънтиране. Пациентите, шънтирани под 3-месечна възраст, показват най-лоша тенденция за първи шънтов провал. Преживяемостта на шънта при тях е доста по-лоша от тази при пациенти, шънтирани на възраст между 3 и 12 месеца.

Вторият анализиран фактор за броя на усложненията беше продължителността на интервала между имплантанцията и първа ревизия. Установено беше, че колкото по-голям е този интервал, толкова по-добра е преживяемостта на шънтовете и те са с по-малък брой усложнения. Граничната стойност на интервала според нас е 6 месеца: пациентите с интервал над 6 месеца са с много по-добри показатели. Ако даден шънт не бъде ревизиран през първата година след имплантацията, то рискът от усложнение намалява до 50% за цялото му съществуване.

Третият анализиран фактор, оказващ влияние върху честотата и вида на усложненията при шънтовете, беше типа шънтова операция (VAA, VPA) - не съществува зависимост между типа на първоначалната шънтова операция и честотата на усложнения.

Четвъртият анализиран фактор – видът на имплантираната клапа свързан ли е с различни по вид и честота усложнения? Не се установява

значима разлика в броя на усложненията в зависимост от модела клапна сиситема.

Петият анализиран фактор – структурен анализ на групата пациенти с относително голям дял усложнения ("пациенти с 3 и повече ревизии"). Тези пациенти по-често са шънтирани в ранна възраст (под 3 месеца) и претърпяват първата си ревизия след по-малко от 6 месеца. Установихме, че колкото по-малък е интервалът до първата ревизия, толкова по-голям е броят на последващите ревизии. В тази група най-голям относителен дял като първо усложнение заема "малфункцията на вентрикулен катетър", следвана от "малфункция на кардиален катетър".

Типът шънтова операция (VAA и VPA) не е фактор, увеличаващ дела на "пациенти с три и повече ревизизии".

В резултат на цялостния ни досегашен опит и анализ на усложненията смятаме, че определени мерки могат да доведат до намаляване на усложненията при шънтовете. В предоперативния етап това е подборът на пациентите, подходящи за шънт. На второ място е спазването на интраоперативни правила, ограничаващи възпалителните и механичните усложнения. В следоперативния период е важно проследяването и плановите ревизии да стават по определен алгоритъм.

Считаме, че изработените препоръки за лечението на всяко конкретно усложнение ще доведат до унифициране на поведението, по-ранна диагностика, по-успешно лечение и не на последно място – намаляване на повторните ревизии поради незадоволителни резултати. Това води от една страна до по-нисък морбидитет, а от друга страна - до по-добър социално-икономически ефект.

ПРИНОСИ

За първи път в страната е проведено дълготрайно проучване на собствен клиничен материал, касаещ усложненията при ликвородрениращи шънтови интервенции в детска възраст.

А. Научно-теоретични приноси

1. Осъществен е епидемиологичен анализ на честотното разпределение на видовете усложнения, разпределението им във времето след имплантирането на шънта.
2. За първи път у нас е направена класификация на видовете усложнения при шънтовете.

Б. Научно-приложни приноси

3. Установена е зависимостта между възрастта при имплантация и честотата и вида на последващите усложнения. Колкото в по-ранна календарна възраст (под 3 месеца) или в по-ниска степен на доносеност и зрялост (имат се предвид преждевременно родените и недоносените с тегло под 3кг) е шънтиран пациентът, толкова по-голяма е честотата и застрашеността на шънта от провал и толкова по-кратък е интервалът до първата ревизия.
4. Другата установена закономерност е, че колкото по-кратък е интервалът до първата ревизия, толкова по-многобройни са усложненията при дадения шънт. Граничната стойност на интервала според нас е 6 месеца: пациентите с интервал над 6 месеца са с много по-добри показатели, което има прогностична стойност.
5. Групата пациенти с голям брой усложнения ("пациенти с 3 и повече ревизии") концентрира в себе си 2/3 от всички усложнения. Структурният ù анализ потвърждава горните изводи за значението на възрастта при имплантация, интервала до първата ревизия и най-големият дял на "малфункцията на вентрикулен катетър" като първо усложнение, следвана от "малфункция на кардиален катетър".
6. Предложен е индекс *к,* обективизиращ сравняването на различни групи пациенти с имплантирани шънтове. По-високи стойности на индекса *к* показват по-добра преживяемост на шънтовете в дадената група, като трябва да се прилагат едни и същи критерии за включване (съответно – изключване) на пациенти в сравняваните групи.

7. Предложени са предпазни мерки, насочени към предотвратяване на усложненията при ликвородрениращите шънтови системи в детска възраст.

8. Изработени са препоръки за лечението на всяко конкретно усложнение.

В. Приноси с потвърдителен характер

9. Не съществува сигнификантна зависимост между типа на първоначалната шънтова операция (VAA и VPA) и честотата на усложнения.

10. Не се установява значима разлика в броя на усложненията в зависимост от модела клапна сиситема. Много са факторите, влияещи върху преживяемостта на отделния шънт и не е възможно да се изолира и анализира само влиянието на вида клапа. Нееднаквата преживяемост на групите с различни модели клапни системи много често е свързана и с други фактори, като възраст, степен на зрялост на имунната система, тежест на мозъчните увреждания, деформация на индикациите от социално-икономически характер и др.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ В ПЪЛЕН ОБЕМ И СЪОБЩЕНИЯТА ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Публикации в пълен обем

1. Сурчев Ж, Цеков Х, Аврамов Р, Георгиев К, Минкин К, Илиев И, Генов П. Възможности за ликворен дренаж при тумори в ЗЧЯ. Българска неврохирургия. 2003;8(2-3):103-107

2. Surchev J, Georgiev K, Enchev Y, Avramov R, Di Rocco C. Extremely rare complications in cerebrospinal fluid shunt operations. Journal of Neurosurgical Sciences. 2002;46(2):100-103.

3. Surchev JK, Georgiev KD, Avramov RS, Tzekov Chr, Enchev Y, Nuchev L, Todorov M, Dimitrov I. Complications-ventricular shunts in childhood. Bulg Neurosurg. Bulg Neurosurg. 2002;7(1-3):92-96.

Съобщения

4. Surchev JK, Georgiev KD, Enchev YP, Avramov RS: Overdrainage Complications of Ventricular CSF Shunts. XVIII Congress of the European Society for Pediatric Neurosurgery, Kiruna, Lappland, Sweden, 14-18 June 2002.

5. Surchev J.,V. Bussarski, M.Marinov, K. Georgiev, Chr. Tzekov, R. Avramov, Y.Enchev, A. Bussarski, K. Minkin, L. Nuchev. Experience with neuroendoscopi in pediatric neurosurgery. Bulgarian-German symposium "Image guided endoscopy – simulation and clinical application in minimally invasive neurosurgery". Meeting for minimally invasive neurosurgery and image guidance. Golden sands, Varna, June 5-7, 2003

7. Surchev J, Enchev Y, Bussarsky V. Comparison between VPA and VAA CSF shunt failures in childhood. Proceedings of the 6th Black Sea Neurosurgical Congress, Istanbul, Turkey, October 16-18, 2009. Abstract book, 2009: 135

8. Сурчев Ж, Енчев Я, Найденов Е, Георгиев К, Аврамов Р, Маринов М, Бусарски В: Сравнителен анализ на усложненията при различни ликворни клапи, имплантирани по повод инфантилна

хидроцефалия за периода 1984-2003 г. XIX Национална конференция по неврохирургия с международно участие, 28-31 октомври 2010, Несебър

9. Сурчев Ж, А. Хаджиянев, К. Георгиев, А. Уилям, М. Маринов. Вентрикулни шънтове при инфантилна хидроцефалия – 25 години опит в лечението на усложненията им. XXI Национална конференция по неврохирургия, 25-28 октомври 2012, Варна.