

УНИВЕРСИТЕТСКА БОЛНИЦА ЗА АКТИВНО ЛЕЧЕНИЕ И СПЕШНА  
МЕДИЦИНА „Н. И. ПИРОГОВ“  
КЛИНИКА ПО ДЕТСКА АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И ИНТЕНЗИВНО ЛЕЧЕНИЕ

Д-р ЕЛЕНА ТОНЧЕВА ИВАНОВА

**ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПОПЛИТЕАЛЕН НЕРВЕН БЛОК ПРИ  
ТРАВМИ НА ПОДБЕДРИЦА ПРИ ПЕДИАТРИЧНИ  
ПАЦИЕНТИ**

Дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен  
„ДОКТОР“

**Научен ръководител:**

доц. Румяна Андонова

Гр. София, 2022г.

## Съдържание:

<b>ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ</b> .....	3
<b>ВЪВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>ГЛАВА I Литературен обзор</b> .....	7
<b>I.1.</b> Историческо развитие на анестезиологията и видовете анестезии .....	7
<b>I.2.</b> Литературни данни.....	27
<b>I.3.</b> Оценка на болката .....	35
<b>I.4</b> Статистическа характеристика на травмите на подбедирца .....	39
<b>ГЛАВА II Цел и задачи</b> .....	45
<b>II.1.</b> Цел на изследването.....	45
<b>II.2.</b> Задачи .....	45
<b>ГЛАВА III. Материали, методи и техника на изпълнение</b> .....	46
<b>III.1.</b> Материали.....	46
<b>III.2.</b> Методи .....	49
<b>III.3.</b> Техника на изпълнение:.....	55
<b>ГЛАВА IV Резултати</b> .....	67
<b>ГЛАВА V Анализ и оценка на резултати</b> .....	85
<b>ИЗВОДИ</b> .....	115
<b>ПРЕПОРЪКИ</b> .....	117
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	118
<b>ПРИНОСИ</b> .....	120
Научни приноси с оригинален характер: .....	120
Научни приноси с потвърдителен характер:.....	120
Научни приноси с приложен характер:.....	121
<b>ПУБЛИКЦИИ И УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСРЕТАЦИОННИЯ ТРУД</b> .....	122
<b>ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА</b> .....	124
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1: АНКЕТНА КАРТА ЗА ПАЦИЕНТА</b> .....	141
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2: АНКЕТНА КАРТА ЗА РОДИТЕЛЯ</b> .....	145

## ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

АН- артериално налягане

ВАС- визуална аналогова скала (за оценка на болката)

ДЧ- дихателна честота

ДТК- Детска Травматологична Клиника

ЕТТ- ендотрахеална тръба

ЗКЯ- задколянна ямка

ИБВ- изкуствена белодробна вентилация

ИВ- интравенозно

КДАИЛ- клиника по детска анестезиология и интензивно лечение

ЛА- локални/местни анестетици

НК- назална канюла

НСПВС- нестероидни противовъзпалителни средства

ОА- обща анестезия

ОЗ- операционна зала

ПВП- периферен венозен път

ПОПНБ- поплитеален периферен нервен блок

ПРНБ- периферен регионален нервен блок

ПТП- пътно транспортно произшествие

РА- регионална анестезия

РИВА- регионална интравенозна анестезия

РНБ- регионален нервен блок

САН- средно артериално налягане

СЗО- Световна Здравна Организация

СЧ- сърдечна честота

ТИВА- тотална интравенозна анестезия

ХД- хемодинамика

ЦНБ- централен нервен блок

ААР- American Academy of Pediatrics, Американска педиатрична академия

ААGВI- Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, Асоциация на анестезиолозите във Великобритания и Ирландия

АDARPEF- Association des Anesthésistes- Réanimateurs Pédiatres

d'Expression Francophone, Асоциация на френско говорящите педиатрични анестезиолози

АSА- American Society of Anesthesia Американска Асоциация по Анестезиология

ASRA- American Society of Regional Anesthesia, Американска Асоциация по Регионална Анестезия

BMI- Body Mass Index- индекс на телесно тегло

BOPS- Behavioral Observational Pain Scale, поведенческа скала за оценка на болката

CPN- nervus peroneus communis, общ перонеален нерв

CHEOPS- Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale in Young Children- болкова скала на детската болница в Онтарио

ERAS- enhanced recovery after surgery, протоколи за ускорено възстановяване след хирургично лечение

ESPA- European Society of Pediatric Anesthesia, Европейска Асоциация по Педиатрична Анестезия

ESPRI- European Society of Pediatric Regional anesthesia, Европейска Асоциация по педиатрична регионална анаестезия

ESRA- European Society of Regional Anesthesia, Европейска Асоциация по Регионална Анестезия

FP- fossa poplitealis, задколянна ямка

ICB- Intrascalene block, интраскаленарен блок

LAST- local anesthetics systemic toxicity, системна интоксикация с локални анестетици

NICE- The National Institute for Health and Care Excellence, Национален Институт за здраве и грижа

NS- nervus sciaticus, седалищен нерв

NYSORA- New York School of Regional Anesthesia, Ню Йоркско Училище по Регионална Анестезия

PRAN - Pediatric Regional Anesthesia Network, Мрежа на педиатричната регионална анестезия,

PROSPECT- Procedure Specific Postoperative Pain Management, специфично постоперативно лечение на болката, в зависимост от хирургичната интервенция

RR- recovery room, стая за събуждане/възстановяване

SND- Sciatic Nerve Division, разделяне на седалищния нерв

TN- nervus tibialis, тибиялен нерв

TAPB- Transversus abdominis in plane block, трансверзален абдоминален блок

## ВЪВЕДЕНИЕ

Лечението и облекчаването на болката представляват основно човешко право и нужда, които съществуват независимо от възрастта. Болката се определя като неприятно сетивно и емоционално усещане, свързано с действителна или потенциална тъканна увреда. Предходен негативен болков опит, включително в ранна детска възраст, променя поведението и отговора към последващи болкови събития. Педиатричните пациенти са особено специфичен контингент пациенти. През последните 25 години контролирането и третирането на болката при тези пациенти бележи експоненциално развитие и напредък с подчертан интерес към периферните регионални нервни блокове. Това се дължи главно на значително намаления риск от тежки усложнения и оптималния аналгетичен ефект на тези обезболяващи техники.

Комуникацията с педиатричната група болни често е усложнена поради тяхната възраст и емоционалност, и в този смисъл оптималната диагностика, лечение и проследяване остават предизвикателство. Общият терапевтичен подход включва адекватна оценка и мониторинг на болката, както и мултимодален системен подход за обезболяване.

Използването на регионална анестезия при педиатричните пациенти се е превърнало в стандарт на грижа, поради наличието на ефективен контрол на болката, подобрен профил на безопасност на локалните анестетици и повишена удовлетвореност на пациента. Въвеждането на ехографска навигация към методиката подобрява и улеснява изпълнението, и успеваемостта на техниката.

Този труд се съсредоточава върху съвременни техники за оптимално обезболяване в болнична среда, а именно периферен регионален нервен блок. Този метод е широко застъпен в чужбина, но в България тепърва се усъвършенства в педиатричната група пациенти. Темата на клиничното проучване е свързана с конкретна патология – тази на подбедрица и нейното обезболяване посредством поплитеален

регионален нервен блок под ехографски контрол. Осъществява се подбор на пациентите, обособяват се индикациите и контраиндикациите за приложение на методиката, проучва се етиологията и характеристиката на съответната травма, проследяват се интра- и следоперативните ефекти, отчита се методологията за извършване на периферния регионален нервен блок, отчитат се възникнали усложнения, в случай на такива, и в заключение се предлага въвеждането на протокол за прилагането на поплитеален регионален нервен блок.

Темата е актуална, предвид съвременните темпове на развитие на анестезията и обезболяването, нуждите и изискванията на пациентите, тяхната удовлетвореност от медицинската помощ в болничното лечение, необходимостта от поддържане и подобряване на качеството на прилаганата здравна грижа. След като методът е доказал ефективността и безопасността си при възрастни пациенти, започва по-широкото му приложение и при педиатричните пациенти.

## ГЛАВА I Литературен обзор

### I.1. Историческо развитие на анестезиологията и видовете анестезии

#### I.1.1. Произход на общата анестезия

Анестезия е дума от гръцки произход, която означава безчувственост (към допир, натиск, температура и болка). Днес с този термин се означава съвкупност от действия за обезболяване в медицинската практика при извършване на болезнени, неприятни, дискомфортни и/или стресиращи за пациента оперативни, лечебни и диагностични процедури.<sup>149</sup>

Съществуват няколко основни вида анестезии:

- **Обща анестезия**– използват се медикаменти (анестетици), с които се потиска функцията на централната нервна система.
- **Регионална анестезия**– в определени участъци на тялото се прилагат медикаменти (локални, местни анестетици), които временно прекъсват предаването на нервните импулси от оперативната зона към мозъка и централната нервна система.
- **Други видове анестезия**, които не се прилагат рутинно, защото не винаги са приложими и обезболяването при тях винаги е достатъчно за извършване на съответната манипулация включват:
  - електроанестезия
  - хипноанестезия
  - акупунктурна анестезия
  - ректална анестезия
  - невролепт анестезия

Постъпвайки в болнично заведение пациентът очаква да не усеща никаква болка, а често пъти и да няма спомен по време на болезнени процедури. В днешно време тези изисквания са абсолютен стандарт за добра медицинска практика и адекватно ниво на медицинска помощ.

Още през XII век за обезболяване хората използват природни дарове- мандрагора, хашиш, опиум.<sup>150</sup>

В древен Египет, като анестетик е използвана крокодилска мазнина и прах от кожата на алигатор. В един от древните египетски ръкописи от 1500 г. пр. Хр. са описани анестетичните свойства на опиумния мак.<sup>149, 150</sup>

В древна Индия, лечители използват индийски вещества на основата на коноп, за да произвеждат обезболяващи.<sup>177</sup>

Китайският лекар Хуа Туо (Швек AD) използва обезболяващите свойства на канабиноидите под формата на марихуана в комбинация с потискане на централната нервна система посредством вино.<sup>163</sup>

През Средновековието на корена на мандрагората се приписват силни ефекти, поради съдържанието на мощни психоактивни алкалоиди. Лекарства с добавка на екстракти от мандрагора имат наркотичен ефект върху човек и намаляват болката. Неподходящата доза може да бъде фатална, а честата употреба води до пристрастяване. Аналгетичните свойства на мандрагора са описани за пръв път още през I век от древногръцкия философ Диоскорид, който им дава името "**анестезия**" - "без чувство".<sup>149, 150, 177</sup>

През 1540г. Парацелс използва диетилов етер за анестезия. До тогава, за постигане на безсъзнание по време на болезнени манипулации, хирурзите са използвали дървен чук.<sup>163</sup>

Историята на съвременната анестезия започва своето развитие от един американски зъболекар- доктор Уилям Мортън, който търси сигурен начин за облекчаване на болката в хода на зъболечението на своите пациенти. Той установява, че с вдишване на **етер** (етилов етер), както той, така и малки животни, не изпитват болка при леки болезнени манипулации. Няколко месеца след това, на 16 октомври 1846г., Мортън анестезира пациент по време на публична демонстрация в болница в Масачузетс.<sup>150</sup> Хирургичната интервенция включва отстраняване на тумор от лявата страна на челюстта на пациента. Така започва историята на общата анестезия - едно от най-големите открития на всички времена.<sup>150</sup>

До 1940г., анестезията все още крие множество рискове. По това време, един на всеки 1500 смъртни случая в хода на хирургични



интервенции се дължат на анестезията.<sup>13, 29</sup> Тази статистика прогресивно се редуцира, благодарение на по-добрата техника и анестезиологични медикаменти, модерния мониторинг и апаратура, съвременните стандарти за безопасност, следването на унифицирани протоколи за добра медицинска практика. Днес рисковете от анестезия за средно статистическия пациент са по-малко от 1 на 200 000, т.е. 0.0005% .<sup>13,149, 150, 163</sup>

## 1.2. Произход и развитие на регионалната анестезия

Развитието на регионалната анестезия започва през 1884г. с откриването на първия локален анестетик- кокаин.<sup>169</sup> Неговото първо приложение е намерило място в офталмологията за обезболяване на очни процедури.<sup>159</sup>

В края на IX век Karl August Bier започва масово приложение на централните регионални блокове за обезболяване на различни хирургични манипулации.<sup>159</sup> Първият такъв е направен на 16.08.1898г. (спинална анестезия), а през 1908г. Bier прилага за пръв път и регионалната интравенозна анестезия, която и до ден днешен носи неговото име- Bier block, известна още като регионална интравенозна анестезия (РИВА).<sup>78</sup> В последствие Bier и негов асистент решават да изпитат ефектите на спиналния блок върху себе си, като го прилагат един на друг. И двамата търпят нежеланите странични ефекти, включващи слабост в долните крайници, гадене, повръщане и замаяност. Изброените усложнения водят до известен спад в ентузиазма на Bier да прилага този метод на обезболяване.<sup>78, 94, 159</sup> Въпреки това, макар и век по-късно, в периода 1970-1980г., централните нервни блокове (спинален и каудален) се превръщат в масова практика за обезболяване пациентите, включително и на педиатричните такива.<sup>29, 78, 94</sup>

Приложението на новата за това време методика търпя бързи темпове на развитие и усъвършенстване, с откриването и въвеждането на още един локален анестетик- прокаин (1905г.)<sup>169</sup> и все по-масовото

приложение на централните регионални блокове, основно под формата на спинален и каудален (епидурален) блок.<sup>39</sup>

Първата публикация за регионален блок при деца включва именно спинален блок и е дело на Gray (1909-1910г.).<sup>41, 159</sup>

През 1912г. Perthes за първи път описва извършването на периферни нервни блокове с помощта на нерв-стимулатор и наблюдаване на мускулни съкращения.<sup>75, 153, 154</sup> Методиката е възможна благодарение на установените по-рано факти за електрофизиологията на нервно-мускулното предаване (1791г. Galvani и 1850г. Helmholtz).<sup>11, 29, 152</sup> Въвеждането на нерв-стимулатора в клиничната практика е сериозен пробив: обратната връзка за ефективността на регионалния периферен нервен блок става визуална-започват да се наблюдават мускулни съкращения на съответните тригериращи мускулни групи и тази обективизация замества субективната оценка на пациента за парестезии.<sup>135, 137, 177</sup> Това води до намален дискомфорт за пациента, както и до прецизиране на самата манипулация. По това време обаче апаратурата за извършване на подобна стимулация е сравнително комплицирана и неудобна за ползване, което води до ограниченото ѝ приложение, въпреки доказаните ползи.<sup>79, 130, 147, 148</sup>

През 1923г. френският хирург Gaston Labat преминава обучение по регионална анестезия в MAYO Clinic в Ню Йорк, а по-късно става основател и председател на Американската асоциация по регионална анестезия (ASRA).<sup>20</sup>

През 1955г. Pearson оптимизира тогавашния нерв-стимулатор, правейки го по-удобен и компактен за работа, макар и повече от 40г. след първото му документирано приложение.<sup>94, 144, 169</sup>

През 1955г. Greenblatt и Denson документират 87 успешно реализирани периферни регионални нервни блока с помощта на нерв-стимулатор. Те включват аксиларен, феморален, паравертебрален, седалищен блок и други.<sup>75</sup>

През 1957г. е открит още един локален анестетик, прилаган и до ден днешен – бупивакаин.<sup>56, 93, 99</sup>

През 1964г. започва масовото използване на нерв-стимулатор за реализация на периферни регионални нервни блокове, благодарение на разработения тогава Block Aid Monitor апарат.<sup>170, 171, 172</sup> Той е компактен, удобен, лесен за употреба с възможност за регулиране големината на тока, която се подава към пациента.<sup>196</sup>



Фигура 1– Block Aid Monitor<sup>196</sup>

През 1969г. Magora въвежда използването на сила на тока от 0.3mA-0.5mA, което остава стандарт и до днес, повече от половин век по-късно.<sup>95, 185, 196</sup>

През 1972г. Charman и съавтори публикуват труд с 68 периферни регионални нервни блока, осъществени чрез нерв-стимулатор. От тях 60 са отчетени като успешни, а 8- като неуспешни.<sup>39</sup>

През 1973г. Montgomery и съавтори публикуват резултатите от 18 месечно клинично проучване, което посвещават в изучаване на ползите от употребата на нерв-стимулатор. Те извършват 1000 периферни регионални нервни блока, като всички от тях са успешни, не е регистрирано нито едно усложнение, а методът се доказва като успешен, ефективен и безопасен.<sup>29, 54, 76</sup>

В днешни дни съвременният вид на нерв-стимулатора е далеч по-компактен и опростен<sup>74,98,108</sup>. Историческото развитие, което търпи методологията за извършване на периферни регионални нервни

блокове от парестезии <sup>184</sup> и анатомични ориентери до употреба на нерв-стимулатор, позволява последващия напредък и еволюция на преминаването от нерв-стимулатора към ехографската навигация с цел оптимизация на техниката и резултатите от приложението ѝ. <sup>82, 88, 96, 100</sup>

Най-масово употребяваните в ежедневната практика нерв-стимулатори <sup>98, 202</sup> в днешно време представляват генератор за подаване на ток с различна големина и сила на вълната, която се контролира мануално в зависимост от нуждите на изпълняваната техника, извод за свързване със съответната игла <sup>73,105,156</sup> за извършване на периферната регионална нервна блокада и извод за свързване с допълнителен електрод, позициониран върху пациента.



Фигура 2- Stimuplex (B. Braun) нерв-стимулатор

Първият документиран периферен регионален нервен блок е осъществен още през 1884г. във Виена от Carl Koller в хода на очна интервенция. <sup>78</sup>

Първият периферен регионален нервен блок под ехографски контрол с доплер за верификация на съдовете и техните взаимоотношения с нервния плексус е супраклавикуларният регионален нервен блок, извършен през 1978г. от La Grange. <sup>35</sup>

През 1989г. отново под ехографски контрол, В mode, Ting извършва блок на брахиалния плексус. <sup>35</sup>

Първата публикация за периферен регионален нервен блок под ехографски контрол е през 1990г. от колектив на Медицински Университет, Виена.<sup>35, 78, 79</sup>

Първите описани поплитеални регионални нервни блокове са извършени 1990г.-1994г. от Jerry Vloka и Duane Keith Rorie. Volka въвежда методиката с латерален достъп до таргетните структури, а Rorie- задния достъп.<sup>159</sup>

През 1994г. именно Jerry Vloka и Admir Hadzic основават NYSORA- New York School of Regional Anesthesia. До ден днешен тази организация е златен еталон в регионалната анестезия с множество издадени учебници, протоколи, публикации и препоръки. Ежегодно се организират интернационални конгреси, семинари, симпозиуми и работилници с цел подобряване качеството на регионалната анестезия. През 1994г. се появяват и първите публикации с клинични поучвания, доказващи предимствата на приложението на регионалните блокове под ехографски контрол (Kapral), а именно- редуцираните дози на местните анестетици, по-точна визуализация на анатомичните структури и разположението им спрямо околните структури, значително намален брой и тежест на усложнения, както и верификация на анатомичните вариации.<sup>134, 176</sup>

Първият описан регионален блок под ехографски контрол в детската възраст е през 2003г. от Gray и включва именно седалищния нерв в неговия проксимален сегмент.<sup>52</sup>

Интересът към регионалните нервни блокове до голяма степен е свързан с комплексността на болковия синдром, неговото зараждане и овладяване. Механизмът на болката е мултифункционален и включва хирургичен стимул, тъканна исхемия, метаболитни субстрати, локално възпаление, постоперативно раздвижване и рехабилитация.<sup>51, 89</sup> Основно задача на анестезиолога е овладяване на сенсибилизацията на периферната нервна система и хирургичния стимул като травма, предизвикващи болка. Сенсибилизацията на периферната нервна система играе основно роля във възникването на болката и моделирането на този процес е от изключително важно значение за

овладяването на тази болка и модулиране на стресовия отговор.<sup>20, 21, 51, 162</sup> Тук главна роля имат основно периферните регионални нервни блокове, които повлияват ефективно тази сенсибилизация, за разлика от венозните опиоиди, които потискат болката в условията на болков стимул (травма, хирургия), т.е. действат като обезболяващи средства (кратко действащи хипоалгетици), но в следоперативния период, без такъв стимул, те се явяват сенсибилизатори на болката (дългодействащи хипералгетици), т.е. в дългосрочен план и без болково дразнене, те засилват болката и могат да предизвикат както хипералгезия, така и алодиния<sup>29</sup>. Употребата на опиоиди в периперативния период беше златен стандарт в обезболяването на различни хирургични процедури дълги години. Последните проучвания и разработки в областта на третиране на болката преоценяват досегашните разбирания за обезболяване и ролята на опиоидите.<sup>3, 93, 118</sup>

Контролът на болката при децата има основна роля в последващите им възприятия, емоции, отговори и поведение. Противоречивото схващане, че децата, особено новородените, не изпитват и нямат памет за болков стимул е категорично отхвърлено.<sup>52, 81, 145</sup> Много от невралните пътища, отговарящи за трансмисията и перцепцията на болката започват да функционират ефективно още между 24 гестационна седмица и 29 гестационна седмица от ембрионалното развитие.<sup>111, 182</sup>

До 4 годишна възраст децата имат релативно по-малко инхибиторни невротрансмитери в централната си нервна система, големи рецепторни полета и повишена концентрация на рецептори за субстанция Р, като всичко това се смята за причина децата да изпитват повече и по-силна болка, отнесено към възрастните.<sup>72, 118</sup> Болката при педиатричните пациенти може да доведе до променена болкова чувствителност, невроанатомични и поведенчески промени, които дори биха могли да са дългосрочни в ефектите си.<sup>18</sup> Продължителната и повтаряща се болка сама по себе си също така може да доведе до хипералгезия и алодиния.<sup>29</sup> Един такъв неконтролиран болков сигнал

и неговите последствия биха могли да доведат до по-силни от стандартните болкови перцепции на различен дискомфорт или болково възрпятие на стимул, който обичайно не причинява болка.

Тук трябва да отбележим и схващането, че силни аналгетични медикаменти, т.е. опиоиди, биват прилагани единствено и само „при нужда“, *pro re nata* (PRN), което на практика означава, че тези медикаменти се използват възможно най-рядко и нерегулярно. В този смисъл пациентът трябва сам да поиска допълнително обезболяване, или медицинският персонал трябва да умее да разпознава пациентите, изпитващи болка. Последното важи с особена сила, когато става дума за педиатричните пациенти. Превербалните деца, т.е. тези до 3 годишна възраст, както и невербалните деца-тези с неврологичен дефицит, тези с изоставане в нервно-психическото развитие, критично болните, седираните пациенти, в това число и релаксираните пациенти на изкуствена белодробна вентилация, биха били абсолютно неспособни да вербализират оплакванията и нуждите си. Всичко изброено би могло да доведе до неадекватна оценка и третиране на болката. Дори при хоспитализираните пациенти, овладяването на болката в неинтензивни отделения се осъществява от родителя/придружителя, а не от медицинския персонал.<sup>145</sup> Не малка част от децата, особено тези под 10 годишна възраст, се страхуват да докладват за болка, тъй като изпитват по-голям стрес от последващата терапия и менажиране на тази болка, отколкото от самия дискомфорт, предивикан от нея. Толерирането на болката от страна на родителя също е фактор в negliжирането на подходящата и навременна аналгезия. Комуникацията с родителите на пациентите, както и със самите пациенти, относно предстоящите интервенции, манипулации, очаквания, неразположения и техните повлиявания са от основно значение в терапевтичния подход.

Проучване върху 113 деца на възраст между 2г. и 17г, претърпели урологична и ортопедична операция, показва, че 13.3% от тях развиват хронична болка в следствие.<sup>192</sup> Операциите, свързани с най-голям риск от постоперативна дългосрочна хронична болка са

именно ортопедичните.<sup>180</sup> Една четвърт от включените в изследването педиатрични пациенти докладват за нарушения в съня си, а една шеста съобщават за когнитивен дефицит и затруднения в училище след проведената хирургична процедура. При възрастни пациенти рискът от развитие на хронична болка варира между 5% и 35%.<sup>29</sup> При педиатричната група пациенти този риск се смята за релативно понисък, но продължава да съществува.<sup>145</sup>

Клинично проучване на Wong, резюмирано от Световната Здравна Организация (СЗО) през 2019г, доказва по-висок риск за развитие на постоянна продължителна болка при деца, които са изпитвали силна, неовладяна постоперативна болка.<sup>192</sup> Едва 39% от педиатричните пациенти, които са изпитвали умерена болка развиват подобно усложнение, сравнено със 74% за педиатричните пациенти със силна постоперативна болка.<sup>13,192</sup> Такъв тип персистираща болка може да се наблюдава до 1 година след претърпяна болкова интервенция (за някои хирургични интервенции, като торакотомии в детска възраст- до 30 години след процедурата).<sup>72, 192</sup>

Генезата на този тип хронична постоперативна болка е недокрай изучена, но безспорно е комплексна и мултифункционална. Тук се включват, както наличието на предоперативна болка, така и тежестта на постоперативната болка.<sup>81, 118</sup> Към физическия дискомфорт и соматичната болка неизбежно се добавя и емоционалната компонента на психическото пренапрежение и страха, които имат особено голяма тежест при педиатричните пациенти.<sup>192</sup>

По данни на Американската Педиатрична Академия (ААР) последствията от неовладяна болка в детска възраст са класифицирани в три групи в зависимост от продължителността и тежестта на тази болка<sup>18</sup>:

- ➔ моментни ефекти (до 24ч след неовладян болков синдром);
- ➔ краткосрочни ефекти (до 21 дни след неовладян болков синдром);
- ➔ дългосрочни ефекти (до 1 година и повече след неовладян болков синдром);



Всяка една от тези групи се характеризира със съответните симптоми, а клиничната им и субективна проява може да варира в различните възрастови групи. Въпреки това общите признаци са еквивалентни в базовите си проявления и във физиологичните ефекти върху пациента.

Таблица 1- последици от неовладян болков синдром в детска възраст (AAP) 18

Моментни ефекти	Краткосрочни ефекти	Дългосрочни ефекти
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Раздразнение</li> <li>- Страх</li> <li>- Безсъние</li> <li>- Повишена кислородна консумация</li> <li>- V/Q нарушения</li> <li>- Повишена стомашна киселинност</li> <li>- Нарушения в храненето</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Имунологични нарушения</li> <li>- Повишен катаболизъм</li> <li>- Забавено възстановяване</li> <li>- Емоционален дисбаланс</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Болков спомен</li> <li>- Ретардация</li> <li>- Поведенчески нарушения</li> <li>- Промени в болковия отговор</li> <li>- Нарушения в съня</li> <li>- Когнитивни разстройства</li> <li>- Нарушения в училищните активности</li> </ul>

Ренесансът на регионалната анестезия, включително при педиатричните пациенти, се дължи както на развитието на съвременната техника и апаратура, спомагащи за прецизен и адекватен подход, така и на все по-голямото внимание, което се обръща на последиците от неовладяната болка в детските години, включващи нарушения както на физическото, така и на психическото, емоционалното и когнитивното развитие.<sup>66</sup>

Болката стандартно започва с тъканна увреда, която задейства серия от каскадни невронни пътища. Болковият синдром е комплексен феномен. Той винаги и неизбежно води до дистрес и субективен негативен опит.<sup>29, 178, 118</sup>

През 1986г. СЗО<sup>13</sup> създава стъпаловидна скала за постепенно медикаментозно овладяване на болката в зависимост от нейната сила и повлияване. Тази скала е широко застъпена на всяко ниво на обезболяване в болничната помощ и намира място и в обсъждането на регионалните нервни блокади. Подходът винаги следва да бъде системен, последователен, комплексен и мултимодален.

В първоначалния си вид преди повече от 30 години тя е била създадена в три градиращи стъпки:

Таблица 2- Стълба за обезболяване на СЗО<sup>13</sup>

<b>Стъпка 3</b>	Силни опиоиди за умерена до силна болка+неопиоиди+/- адюванти	Морфин, Оксикодон+НСПВС+/- адюванти	Силна болка
<b>Стъпка 2</b>	Слаби опиоиди за слаба до умерена болка+неопиоиди+/- адюванти	Трамадол+НСПВС+/- адюванти	Слаба до умерена болка
<b>Стъпка 1</b>	Неопиоиди+/- адюванти	Парацетамол, Метамизол, НСПВС	Лека болка

Стъпаловидното обезболяване съгласно препоръките на СЗО следва да обезпечи адекватното последователно третиране на болката на пациента, давайки му възможност да се повлияе от различни по сила на действие лекарства с нарастващ интензитет в зависимост от усещанията и възприятията му. Специфичното тук, което е и основен генератор на постепенното стъпаловидно въвеждане на медикаменти в хода на лечение на болката, е фактът, че неопиоидните аналгетици имат т.нар „таван“ на ефекта си (ceiling effect).<sup>3</sup> Това на практика означава, че над една определена степен на болков интензитет, болката не може да се повлияе от тази група медикаменти, независимо от тяхната доза.<sup>3, 29</sup> В този смисъл неопиоидните аналгетици се явяват основното звено, градивните блокчета, в един мултимодален

терапевтичен подход и често се прилагат в комбинация с опиоиди.<sup>93</sup> Опиодите от своя страна са „златен стандарт“ при овладяване на силна болка. Напредъкът в лечението на болката води до преоценка на болковата терапия. И тук се спазва общото правило за баланс между полза и риск, и съотношението между двете величини.<sup>93</sup>

В съвременната медицина стълбата на СЗО претърпява промяна, модифициране, развитие и обогатяване, като в нея вече като най-висше четвърто стъпало са включени именно регионалните техники за обезболяване. В своята същина те включват приложението на локални анестетици. Последните доказано модифицират невроендокринния стресов отговор, предоставят дългосрочна постоперативна аналгезия, осигуряват по-бързо възстановяване и следователно могат да съкратят болничния престой и да ускорят дехоспитализацията. Това показва тяхната ефикасност и сила на действие като върхово средство на избор при силни и неповлияващи се болки.

Таблица 3- Модифицирана стълбица на СЗО<sup>18</sup> за третиране на болката

<b>Стъпка 4</b>	Регионални нервни блокове; Спинални стимулатори; Нерволитици;	Локални анестетици; Кортикостероиди; Опиоиди;	Много силна болка; Неповлияваща се болка;
<b>Стъпка 3</b>	Силни опиоиди за умерена до силна болка+неопиоиди+/- адюванти	Морфин; Оксикодон+НСПВС+/- адюванти;	Силна болка
<b>Стъпка 2</b>	Слаби опиоиди за слаба до умерена болка+неопиоиди+/- адюванти	Трамадол+НСПВС+/- адюванти	Слаба до умерена болка
<b>Стъпка 1</b>	Неопиоиди+/- адюванти	Парацетамол; Метамизол; НСПВС;	Лека болка

Този протокол на СЗО<sup>13, 192</sup> следва да онагледи, че третирането на болката е сложен, многокомпонентен, хетерогенен процес и неговото изучаване е обект на изследване и интерес от стотици години. Четвъртото стъпало се включва в хода на развитието и усъвършенстването на регионалните нервни блокове.

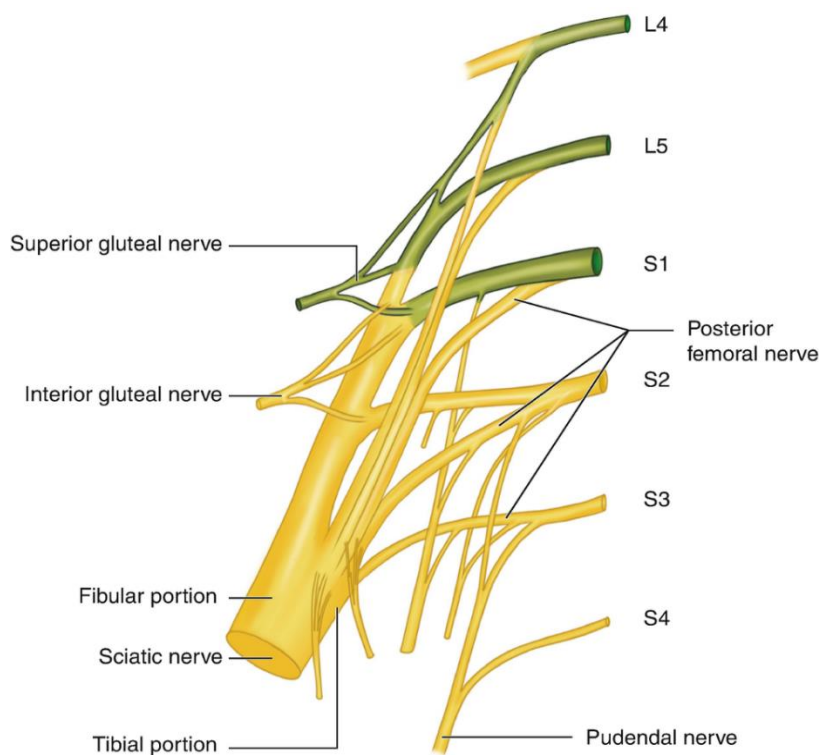
През осемдесетте години на ХХ век започва масовото приложение на епидурална анестезия, която е широко застъпена както по света, така и в България, както при възрастни, така и при деца.<sup>29, 72, 78</sup> Пациентите, при които е осъществен регионален нервнен блок имат по-ниска честота на усложнения, сравнено с други техники, което прави използването му приложимо при методи като мултимодална аналгезия и анестезия, управление на остра, включително следоперативна болка, облекчаване на хронични болки.<sup>29, 78</sup> Свързаните фактори като перипроцедурна седация, познаване на анатомията и фармакологията, както и на използваната апаратура са от решаващо значение.

Обектът на този труд- поплитеалният регионален нервнен блок започва своето развитие още в началото на ХХ век, като първоначално се практикува едва в няколко обособени центъра в САЩ.<sup>20</sup>

Попитеалният регионален нервнен блок е най-честият периферен нервнен блок, използван за периперативно обезболяване при хирургично лечение на подбедрица в педиатричната популация пациенти.<sup>62, 63</sup> Регионалната нервна блокада все още е предизвикателство за изпълнение в детската възраст поради затруднената обратна връзка и съдействие от страна на пациента, както и специфичната емоционалност на тази група болни. Развитието на съвременната анестезия и аналгезия водят до все по-широко застъпване на регионалните техники като средство за адекватно обезболяване. Периферните регионални нервни блокове имат отлично съотношение полза : риск, както при възрастни, така и при деца, което води до увеличаване на важността и нуждата от опознаване, развитие и прилагане на тази методика.<sup>19, 20, 52, 62, 63, 91, 96, 101, 118, 146</sup>

Есенциална задача в успешната реализация на периферен регионален нервен блок е детайлното познаване на съответната анатомия.

Седалищният нерв (*n. sciaticus*), наричан още исшиадичен нерв (*n. ischiadicus*), е най-големият смесен периферен нерв при хората (и при гръбначните животни), който е и най-големият клон на сакралния сплит<sup>11, 124</sup>. Той произлиза от кръсцовия сплит (*plexus sacralis*) на ниво от L4 до S3 и е най-дългият и най-широк единичен нерв в човешкото тяло, преминаващ от горната част на крака до стъпалото.<sup>11</sup>



Фигура 3- анатомия на лумбо- сакралния плексус ( KenHub library<sup>178</sup> )

Седалищният нерв съдържа влакна както от предния, така и от задния отдел на лумбосакралния сплит.<sup>11</sup> Той преминава през *foramen infrapiriforme* и заляга по задната повърхност на *m. gemelli*, *m. obturatorius internus*, *m. quadriceps femoris*, покрит от *m. gluteus maximus*. В областта на бедрото той продължава своя ход в дистална посока, като преминава под дългата глава на *m. biceps femoris* и,

достигайки до задколянната ямка (, а понякога и по-проксимално), се дели на двата си крайни клона- общ перонеален нерв, известен още като фибуларен нерв (n. peroneus communis, n. fibularis) и тибиаден нерв (n. tibialis) .<sup>11</sup>

Мускулната зона, обхваната от n. peroneus communis включва латералната и предната група мускули на подбедрицата и дорзалните мускули на ходилото, а кожната зона- предната и латералната страна на подбедрицата и гърба на ходилото и пръстите. Този нерв съдържа по-малко съединителна тъкан в апоневрозата си, сравнено с тибиаден нерв, и това го прави по- раним и податлив на увреда. <sup>11,124, 178</sup>

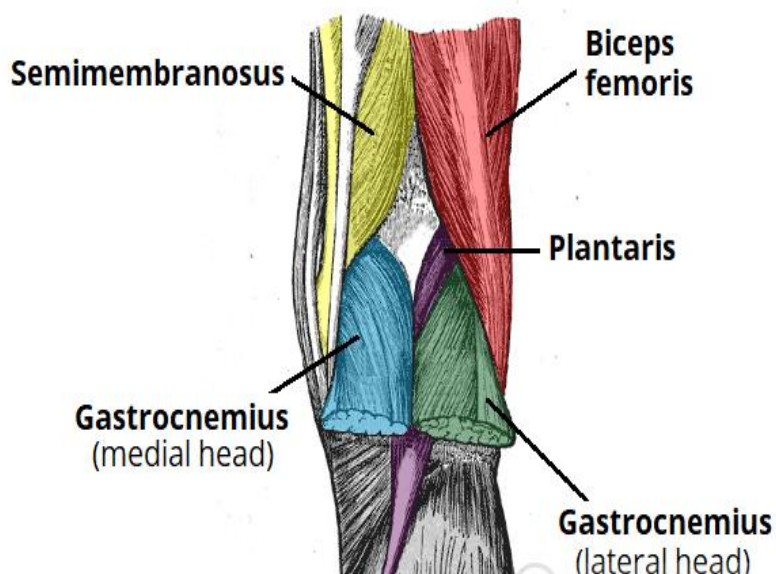
Тибиаденият нерв представлява пряко продължение на седалищния нерв. Той се насочва почти отвесно към дисталния ъгъл на задколянната ямка, като се разполага непосредствено под фасцията. Тибиаденият нерв също съдържа както мускулни, така и сетивни клончета. <sup>11</sup>

Анатомията на задколянната ямка (поплитеалната фоса) и на подбедрицата е сравнително комплицирана и доста разнообразна, но включва едни от най-големите периферни нерви, както в човешкото тяло, така и при бозайниците като цяло, което прави възможна виузализацията на тези структури под ехографски контрол с максимална прецизност и минимален риск от перипроцедурен неуспех или усложнения в хода на периферна регионална нервна блокада в областта.<sup>200</sup> Познаването на анатомията на изследвания анатомичен регион е от изключителна важност за успешното изпълнение на техниката.



Фигура 4- Анатомия на зоните, обхванати от проксималните и дисталните клонове на седалищния нерв (NYSORA <sup>125</sup>)

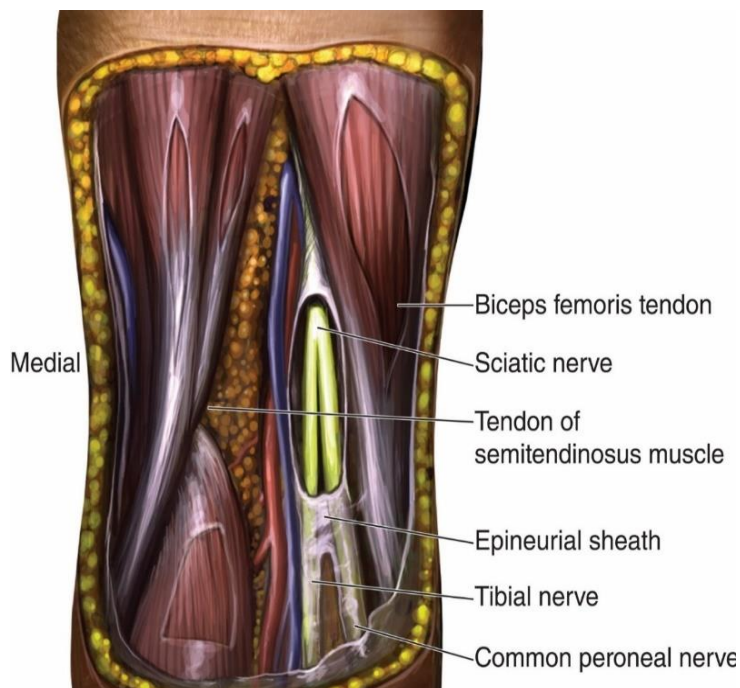
Задколянната ямка се изгражда от семимембранозния и семитендинозен мускул в горната си медиална част, бицепс феморис в горната си латерална част; от медиалната глава на гастрокнемикус в долната си медиална част и латералната глава на гастрокнемикус заедно с плантарния мускул в долната си латерална част <sup>11</sup>.



Фигура 5- Анатомия на ЗКЯ (TeachMeAnatomy <sup>178</sup>)

Послойно задколянната ямка се изгражда от: кожа, подкожие, суперфициална фасция и дълбока фасция, наречена още поплитеална фасция.<sup>11</sup>

Пространството между тибиялния и общия перонеален нерв се нарича септум на Compton-Cruveilhier на името на двамата медици, които първи описват тази анатомична структура и нейните особености.<sup>107, 157</sup> Compton е анатом, а Cruveilhier е патоанатом.



Фигура 6- Анатомия на ЗКЯ (TeachMeAnatomy<sup>178</sup>)

Приложението на локални анестетици под формата на поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол води до адекватно обезболяване на подбедрица при минимален травматизъм за пациенти и максимална прецизност и ефективност.<sup>52, 54, 109, 118, 143, 146</sup> Тази апликация се случва на мястото на разделянето на седалищния нерв на тибиялен клон и общ перонеален клон. Това отделяне варира в различните възрастови групи. Вариацията се влияе не само от възрастовата група, но и от пола, което говори за известен полов диморфизъм особено в пубертета.<sup>92</sup> Проучване със 142 деца, при които се верифицира SND (sciatic nerve division) след анализ на образ от ядрено магнитен резонанс потвърждава различията и препоръчва



ехографска навигация при изпълнение на поплитеален регионален нервен блок с цел преодоляването на тези вариации.<sup>92</sup> Различията в SND при деца и при възрастни също могат да бъдат значителни. Проучване, включващо 60 деца на възраст между 1г. и 12г. и възрастни между 13г. и 80г. доказва тези вариации.<sup>83, 155</sup>

Общите индикации и контраиндикации следват международните медицински препоръки и протоколи. Според Европейската и Американската Асоциация по Регионална Анестезия<sup>20, 63</sup>, те включват следните особености:

- Поплитеалният регионален нервен блок се явява бърз, достъпен, сигурен, надежден, минимално травматичен, ефикасен и ефективен метод както за интра-, така и за следоперативно обезболяване на травми на подбедрица.

- Съотношението полза:риск е отлично, а инвазивността на техниката- минимална.

- Индикациите за поплитеалния регионален нервен блок се покриват с общите индикации за пред-, интра- и постоперативно обезболяване<sup>54</sup>:

1. Увреда на подбедрица с болков синдром;
2. Диагностична процедура на увредена подбедрица ;
3. Лечебна процедура на увредена подбедрица;
4. Хирургична процедура на увредена подбедрица;

- Специфичните контраиндикации включват:

1. Абсолютни контраиндикации:

- 1.а) отказ на пациента и/или на родителя (за педиатричните пациенти);

- 1.б) възпалителни изменения локално в мястото на инжектиране;

- 1.в) алергия към локалните анестетици;

2. Относителни контраиндикации:

2.а) отклонения в коагулограмата <sup>15, 19, 63</sup> (следват се общоприетите протоколи на AAGBI, ASRA и ESRА за безопасност на регионалните нервни блокове);

2.б) специфично обездвижване на крайника, затрудняващо техническото изпълнение на метода (изисква кооперация с хирургичния екип);

- Поплителаният регионален нервен блок под ехографски контрол има следните специфики в педиатричната популация пациенти:

#### 1. Ограничения:

1.а) информирано съгласие от родителя;

1.б) съгласие, кооперация и съдействие от пациента;

1.в) честа нужда от седация;

1.г) затруднена постоперативна оценка поради специфичната комуникация с педиатричните пациенти;

#### 2. Предимства <sup>15, 19, 63, 125, 134</sup> :

2.а) редуцирано време за извеждане на пациента от операционна зала и стая за възстановяване;

2.б) редуцирана нужда от обща анестезия;

2.в) редуцирана нужда от опиоидна употреба;

2.г) повишен комфорт на пациента;

2.д) ускорена рехабилитация и раздвижване;

2.е) редуцирана нужда от допълнителна постоперативна аналгезия;

2.ж) увеличен брой дни, свободни от опиати;

2.з) редуциран постоперативен болничен престой;

2.и) редуциран болничен разход;

- Вариациите в типа на травмата, пола, възрастта на пациента нямат клинично значимо влияние върху резултатите. <sup>14, 160</sup>

- Поплитеалният регионален нервен блок се доказва като бърз, дълготраен, ефективен, евтин и прецизен метод за обезболяване. 102, 106, 113

Множество литература, атласи, протоколи, асоциации и организации и наръчници описват и визуализират процеса на извършване на поплителания регионален нервен блок под ехографски контрол. 23, 28, 31, 49, 65, 69, 70, 71, 77, 88, 90, 101, 109, 113, 127, 131, 136, 146, 151, 164, 167, 168, 179, 183, 193, 199, 200, 201

## I.2. Литературни данни

### I.2.1 Чуждестранна литература

Според съвместно рандомизирано клинично проучване на Европейската Асоциация по Регионална Анестезия<sup>63</sup> и Американската Асоциация по регионална анестезия<sup>20</sup> с 50 000 педиатрични пациенти сравнява периферни регионални нервен блок под обща анестезия или със седация с будната такава. Резултатите не показват разлика в дългосрочните ефекти и усложнения, както и в системната интоксикация от локални анестетици, но будната блокада показва по-висок процент на неврологичните усложнения, сравнено с блокадата под обща анестезия или седация.<sup>33</sup> Проучването показва общ риск от усложнения от регионалния блок 0.66% и риск от следпроцедурни парализи 0.004%.<sup>33</sup>

Германската Асоциация по Анестезия анализира голям брой данни в периода ноември 2007г.-декември 2012г., сравняващи изпълнението на периферен регионален нервен блок под обща анестезия, под седация и в будно състояние.<sup>97</sup> Проучването включва 42 654 пациенти, разделени в три групи. I група- будни пациенти (n= 25 004), II група- седирани пациенти (n= 15 121) и III група- пациенти под обща анестезия (n= 2 529). Резултатите показват поредица предимства при изпълнението на периферния регионален нервен блок под седация, както при осъществяването на самата процедура, така и

за комфорта на пациента, и за спокойствието на анестезиологичния екип. Заключението сочи, че е уместно прилагането на седация винаги, когато няма контраиндикации за това. Общата анестезия няма предимства при извършването на периферен регионален нервен блок дори напротив- повишава риска от многократна пункция на пациента, както и риска от следоперативни парестезии, заедно с общите потенциални усложнения на общата анестезия.<sup>97</sup>

Протоколите на Американската асоциация по регионална анестезия (ASRA)<sup>20</sup> посочват, че използването на ехографска апаратура значително намалява процедурните усложнения, свързани с неврална увреда, интравазално приложение на локалния анестетик, следователно и т. нар LAST- local anesthetic systemic toxicity- системна токсичност от локалните анестетици, както и невротоксичността.<sup>30, 121</sup> Доказано е, че LAST в повече от 50% от случаите настъпват след извършване на регионалната блокада и включват метален вкус в устата, изтръпване на езика, артериална хипертония, тахикардия, шум в ушите, замаяност, гърчове, сърдечна аритмия, последвани от артериална хипотензия и асистолия.<sup>86, 121</sup>

Акуратността на методиката, която ехографският контрол осигурява, позволява не само значителна редукция на случаите на LAST поради по-точната визуализация на таргетните структури, но и намаляване на обема приложени локални анестетици, поради същата причина.<sup>176</sup> Това от своя страна само по себе си също значително намалява риска от LAST. Рискът се оценява между 0.1 и 1 на 1000 периферни регионални нервни блока<sup>198</sup>, като проучвания на Mayo Clinic, ARPEF и AURORA съобщават за значително намален риск от усложнения при периферни регионални нервни блокове, осъществени под ехографски контрол, сравнено с тези, осъществени с нерв-стимулатор (0/9069 срещу 6/5436; P= 0.0061).<sup>58</sup> В проучване с 12 668 периферни регионални нервни блока под ехографски контрол не е отчетен нито един системен токсичен отговор или сърдечен арест.<sup>166</sup>

Френско проучване от 2002г, целящо създаване на SOS мрежа за докладване, документиране и редуциране на усложненията от

регионалната анестезия в страната, съобщава за 56 случая от общо 158,083 пациенти, получили периферен регионален нервен блок. (3.5/10000), като 26 от тях (0.16/1000) са били с краткотрайни странични последици.<sup>198</sup> За поплитеалния регионален нервен блок, осъществен посредством нерв-стимулатор, рискът е около 3.5/1000, като не се конкретизира използването на обща анестезия в хода на техниката.<sup>75, 122, 123, 130</sup>

Проучванията на NYSORA<sup>125</sup> сочат, че поплитеалният регионален нервен блок е отлично средство за аналгезия при патологии на подбедрица. Този регионален нервен блок се счита за най-ефективен между всички периферни нервни блокове на проводни периферни нерви, осигуряващ високо качество на аналгезия за продължителен период.<sup>102, 116, 139, 150</sup>

Статия<sup>36</sup>, публикувана от ВЈА доказва ефективността и безопасността на периферния регионален нервен блок на долен крайник, в частност феморалния и поплителания регионален блок, съществени под ехографски контрол при педиатрични пациенти. Публикацията цитира рандомизирано проучване, проследяващо 46 деца, планирани за операция на подбедрица, разделени в две групи: На пациентите от I група се прилага периферен регионален нервен блок под ехографски контрол. На пациентите от II група се прилага периферен регионален нервен блок без ехографски контрол, осъществен по анатомични маркери. Всички периферни регионални нервни блокове са осъществени след въвеждане в обща анестезия. Резултатите са следните: в I група- регионален нервен под ехографски контрол има 0 неуспешни регионални нервни блокове, 0 усложнения, по-продължителна постоперативна аналгезия (508 (178) vs 335 (169)min (P<0.05) и редуцирана доза на локалния анестетик (0.2 (0.06) срещу 0.3 ml/kg (P<0.001) и съответно 0.15 (0.04) срещу 0.3 ml/kg (P<0.001). В групата, при която е използван нерв-стимулатор, два от периферните регионални нервни блока са отчетени като неуспешни. Изводът е, че периферният регионален нервен блок под ехографски контрол води до по-продължителна и по-ефективна аналгезия в

сравнение с периферния регионален нервен блок, осъществени с помощта на нерв-стимулатор.<sup>36</sup>

Относно най-подходящия достъп за изпълнение на поплитеалния регионален нервен блок, литературата обобщава, че особено в педиатричната популация пациенти, това безспорно се явява латералният достъп. Тази констатация се базира на серия проучвания, проследяващи успеваемостта и ефективността на поплитеалния нервен блок в зависимост от анатомичния подход.<sup>25, 45</sup> Нашият подход в изследваната група пациенти, включени в тази разработка, следва общоприетите принципи и доказателства, и в този смисъл достъпът при извършването на техниката е латерален.

Ехографската навигация при изпълнение на методиката може да преодолее голяма част от процедурните затруднения в педиатричната група пациенти (анатомична и физиологична хетерогенност), което е потвърдено и от три годишно рандомизирано клинично проучване на Мрежата по Педиатрична Регионална анестезия.<sup>138</sup>

В Британския Журнал по Анестезия през 2021г. се публикува проучване, включващо 40 педиатрични пациенти, подлежащи на оперативно лечение на глезен, изследва ефективността на обезболяването с поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол и обезболяването чрез локална инфилтрация с локален анестетик след затваряне на оперативния разрез.<sup>194</sup> Пациентите са разделени във възрастови групи от 1г. до 6г. и съответно от 7г. до 15г. Групата с периферен регионален нервен блок получава бупивакаин 0.5% 0.25мг/кг, а тази с локална инфилтрация- същото количество локален анестетик под формата на местна инфилтрация на оперативната рана. Отчитат се: болка (по СНЕOPS), усложнения и нужда от допълнителна аналгезия. Резултатите показват, че във възрастовата група 1г.-6г. няма сигнификатнтна разлика в болковата оценка и нуждата от допълнителна аналгезия, но в групата 7г.-15г. поплитеалният региоанлен нервен блок осигурява значително по-добро обезболяване, с редукция на опиоидните нужди, без да са отчетени усложнения от процедурата.<sup>194</sup> Средна разлика е документирана, както

следва: 95% CI; -3,4 (-6,4 до -0,3) и -2 (-4,4 до 0,5), съответно за двете групи. Консумацията на морфин е значително по-висока във възрастовата група 7г-15г (средна разлика (95% CI); -0,8 (-1,4 до -0,2) и -0,6 (-1,1 до -0,1). За възрастовата група 1г.-6г. няма значителна разлика в оценката на болката и броя на постоперативната консумация на морфин.<sup>194</sup>

При възрастни пациенти регионалните нервни блокове се осъществява предимно със съдействието на пациента, докато при деца това се случва основно под обща анестезия или седация. При двата подхода не се отчита клинично значимо повишаване на усложненията при осъществяване на регионална блокада под обща анестезия или седация.<sup>18, 62, 113</sup> Препоръките на Асоциацията на френско говорещите педиатрични анестезиолози (ADARPEF) са периферните регионални нервни блокове при деца да се осъществяват с помощта на ехографска навигация и под седация.<sup>58</sup>

Общата честота на усложненията от прилаганата методика в педиатричната популация е по-малко от 0.9:1000, като за централните нервни блокади честотата е шесткратно по-висока, според данни на Европейската Асоциация по Регионална Анестезия.<sup>43, 44, 63</sup> Това прави периферните регионални нервни блокове, особено под ехографски контрол, силно предпочитани, безопасни и доказани в ефективността си. Препоръките са за превес на периферните регионални нервни блокове пред централните такива.<sup>47, 63</sup> Много мета анализи на Европейските<sup>60, 61, 63</sup> и Американски асоциации по регионална и педиатрична регионална анестезия доказват ефективността и безопасността на периферните регионални нервни блокове при възрастните пациенти (според данни на Европейската<sup>64</sup> и Американската Асоциация по регионална анестезия<sup>20</sup>), което налага практиката за по-масовото им приложение и при педиатричните пациенти.

След като през 1994г. Kapral<sup>159</sup> пръв описва използването на ехографска навигация в хода на периферна регионална блокада, методът набира експоненциална популярност сред възрастни

пациенти, като се свързва с клинични предимства, които постепенно се имплементират и върху педиатричните пациенти.<sup>76, 101</sup> Ехографската навигация води до по-голяма успеваемост на периферната регионална нервна блокада, по-бързо начало на действие на локалния анестетик по-малко количество необходима доза локален анестетик, следователно и по-ниска цена на цялостната медикация, по-дълъг период на обезболяване, а от там и на повече свободни от опиоиди дни, както и по-малко перипроцедурни рискове.<sup>120, 129, 132, 188, 199</sup> В заключение, препоръките са за изключително провеждане на периферните нервни блокове под ехографски контрол<sup>101</sup>, като данните за такава навигация при невроаксиалните блокади (ЦНБ) остават дискутабилни.

Общите препоръки на ASRA<sup>21</sup>, ESPA<sup>62</sup>, ESRA<sup>63</sup>, PRAN<sup>133</sup> и ADARPEF<sup>58</sup> са за превалиране на периферните регионални нервни блокове пред централните такива, както и за повсеместното използване на ехографска навигация за осъществяване на регионалните техники за блокада.

## **I.2.2 Българска литература**

Литературният обзор по темите за регионална анестезия в страната е сравнително оскъден. Статии и публикации относно приложението на поплитеалния регионален нервен блок при педиатрични пациенти също няма. Дисертационни трудове също не са публикувани. Свързаните с темата статии са няколко:

- Статития на Т. Копринкова и съавтори от 1995г. описва регионалната трункусна блокада на глезен.<sup>6</sup> Този метод е алтернатива единствено за обезболяване на фрактури на глезена. В този смисъл той е по-ограничен в ефектите си и не би могъл да обезболява подбедрица. Описаната блокада не включва разглежданата в този труд методика- поплитеален регионален нервен блок.



- Статия на Х. Новков и съавтори от 1998г. се концентрира основно върху анатомия, физиология, диагностика и лечение на фрактури на глезен в педиатричната популация пациенти, но не включва видовете, методите и техниката за тяхното обезболяване. <sup>10</sup>
- Публикация на С. Ефремов и съавтори от 1994г. включва статистика на броя, честотата и видовете фрактури при смесен контингент пациенти- възрастни и деца, но не включва тяхната анестезия и обезболяване. <sup>4</sup>
- По- скорошна публикация на Е. Каменов от 2013г. разглежда единствено изолирана глезенна блокада като алтернатива на глезенно обезболяване. <sup>5</sup>
- Още една статия на Д. Полендаков и съавтори, се съсредоточава единствено върху хирургичния подход и лечение при счупвания на подбедрица, без да разглежда тяхното обезболяване. <sup>12</sup>
- Статия на С. Бакалов и съавтори от 2014г. включва единствено възрастни пациенти, а разглежданите травми на подбедрица са единствено изолирани счупвания на тибия. <sup>2</sup> Техниката е различна от разглежданата в този труд. Целта на разглеждания материал е да сравнява периферния с централния нервен блок (спинална анестезия) за обезболяване на подбедрица.
- Статия отново на С. Бакалов и съавтори от 2014г. се фокусира върху структурите, обект на интерес на настоящия труд, но единствено при възрастни пациенти. <sup>26</sup> Техниката на блокада е чрез преден висок достъп, а целта е отново сравнение на периферния с централния (спинален) блок за обезболяване на подбедрица.

Недостатъчното данни в българската литература води до необходимостта от по-широко и задълбочено разглеждане на методиката поплитеален регионален нервен блок за обезболяване на подбедрица. Този дисертационен труд цели повишване приложимостта на техниката в анестезиологична практика, както и разработването на методология и протокол за осъществяването ѝ.

Клиниката по дестка анестезиология и интензивно лечение към УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов” има дългогодишен нарастващ интерес към регионалната анестезия и методите за обезболяване чрез регионални нервни блокове. Научни трудове и публикациите по темата имат доц. Румяна Андонова, проф Надежда Гаврилова, д-р Явор Методиев и д-р Светлана Коцева с акцент както върху централните нервни блокове, така и върху периферните регионални нервни блокове под ехографски контрол.<sup>7, 8, 9, 114</sup> Съгласно съвременните световни преоръки и протоколи този интерес все повече се фокусира върху периферната регионална нервна блокада. През 2012г. клиниката разработва дисертационен труд на тема „Ехографски мониториран периферен нервни блокади в детската възраст” с автор д-р Явор Методиев и научен ръководител доц. Надежда Гаврилова- тогавашен ръководител на клиниката. За период от две години са проследени 159 пациенти на възраст от 1г. до 17г., а разглежданите периферни регионални нервни блокове включват: интраскаленарен нервен блок, супраклавикуларен нервен блок, инфраклавикуларен нервен блок, аксиларен нервен блок, периферен блок на седалищния нерв (проксимален достъп), феморален нервен блок и трансверзален абдоминален нервен блок (ТАРВ- Transversus Abdominis in Plane Block). Колегите отчитат отличните аналгетични свойства на периферните регионални блокове, надежден техният профил на безопасност и висока удовлетвореността на пациента.<sup>114</sup> Същият авторски колектив публикува редица статии в български и чужди списания, свързани с периферната регионална нервна блокада в детската възраст- ехографски навигиран аксиларен нервен блок<sup>8</sup>, ехографски навигиран инфраклавикуларен нервен блок<sup>9</sup>, ехографски навигиран блок в равнината на трансверзалния абдоминален мускул, усложнения от ехографски навигирани периферни регионални нервни блокове в детската възраст<sup>114</sup>.

И в българската, и в чуждестранната литература има няколко унифицирани скали за анализ и оценка на болката. Те включват

както субективни критерии- личните възприятия и усещания на пациента, неговата персонална оценка за комфорта и/или дискомфорта, който изпитва, така и обективни критерии- наблюдение на поведение, позиция на тялото, лицева мимика, хемодинамика.

### I.3. Оценка на болката

Най- масово се използват две скали, намерили приложение и при педиатричните пациенти. Визуална Аналогова Скала/Visual Analogue Scale (BAC/VAS) за оценка на болката при възрастни и деца, и Поведенческа Скала за Оценка на Болката при по-малки деца, бебета и кърмачета- BOPS (Behavioral Observation Pain Scale).

VAS е известна още като Wong- Baker FACES Pain Rating Scale, наименувана на двамата лекари, които са я разработили и въвели- Dr. Donna Wong и Dr. Connie M. Baker. Скалата включва 6 лицеви мимики, отговарящи на съответна емоционалност, съгласно отсъствието или наличието на болка и степента на болка, в случай на такава.<sup>29</sup>

Поведенческата скала на BOPS включва набор от поведенчески и мимически характеристики при децата, подлежащи на оценка на болката, но попадащи във възрастова група, затрудняваща вербализацията, комуникацията и обратната връзка лекар- пациент. Тук се включват т.нар. превербални и невербални деца, т.е. тези до 3 годишна възраст.

Съществуват множество скали за оценка и мениджмънт на болката при педиатричната група пациенти. Това само по себе си показва колко трудна, комплексна и предизвикателна е задачата на всеки лекар, отговорен за терапия на болката. Най- масово използваните скали за оценка на болката са VAS и BOPS. Те са използвани и в хода на това клинично проучване. Някои от другите скали включват:

- Pediatric Pain Profile (за невербални деца, деца с изоставане в нервно-психическото развитие, деца с неврологичен дефицит);

- Noncommunicative Children Pain Check List (NCCPC- за невербални деца, деца с изоставане в нервно-психическото развитие, деца с неврологичен дефицит);
- Noncommunicative Children Pain Check List Postoperative Validation, The Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale (NPASS- разработена за оценка на болката при неонатални пациенти, наподобяваща BOPS);
- Face Legs Activity Crying Consolability (FLACC- разработена за оценка на болката при неонатални пациенти);
- Crying, Requiring Oxygen administration, Increased Vital Signs, Expressions, Sleeplessness (CRIES- разработена за оценка на болката при неонатални пациенти);
- Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale for Post-Op Pediatric Pain (CHEOPS за оценка на постоперативна болка при деца на възраст 1г-4г, включваща позиция на тялото и на краката, лицева мимика, плач, вербални отговори и оценка на оперативната рана).

Тук ще разгледаме и анализираме VAS и BOPS- двете основни скали, използвани за оценка на болката в зависимост от възрастта на пациента, тъй като те ще са базисни при проследяването, сравнението, оценката и анализа на резултатите на проведените манипулации и обезболявания.

Как определяме коя скала за кой пациент е подходяща?

Литературата <sup>22</sup> е категорична.

**А)** оценка по VAS за пациенти от 8г. до 18г.

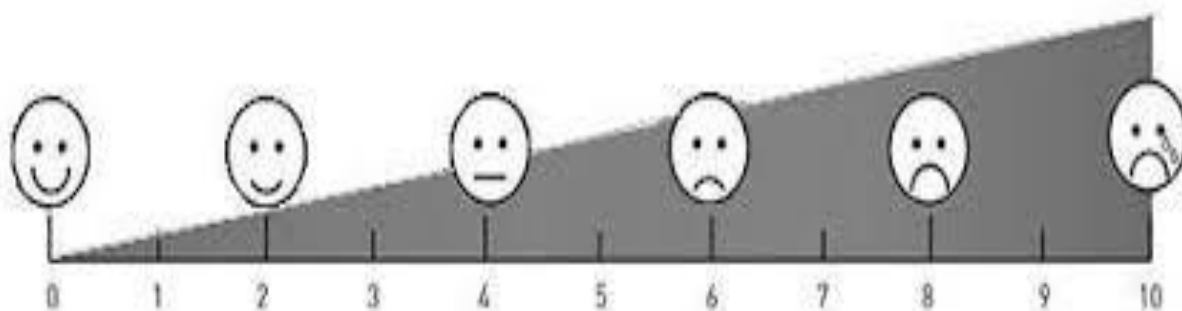
**Б)** оценка по BOPS за пациенти от 1г. до 7г. и VAS за пациенти 3г.-8г.

**В)** оценка по BOPS за пациенти от 1г. до 7г.

## ВИЗУАЛНА АНАЛОГОВА СКАЛА ЗА ОЦЕНКА НА БОЛКАТА:



Фигура 7- ВАС/VAS



Фигура 8- опростен схематичен вид на ВАС

Оценката по VAS е субективното усещане на пациента за силата на болка, която изпитва. Срещу всяка цифра, отговаряща на степен на болка в нарастващ ход, стои семпло изображение на лице със съответната гримаса. Това визуално онагледяване прави скалата широко приложима в педиатричната популация пациенти, които често изпитват затруднение да определят и опишат дискомфорта си.

В зависимост от съответните точки, отговарящи на съответното изображение, силата на болката се степенува както следва:

- 0т: няма болка;
- 1т: слаба болка;
- 2т-4т: умерена болка;
- 4т.-7т: силна болка;
- 7т.-10т: много силна до непоносима болка;

Визуалната аналогова скала е подходяща за деца над 3 години, които биха могли да свържат усещанията си със съответната лицева мимика и точкова система. За по-малките деца на възраст под 3 години това би било доста трудно, дори невъзможно, а, ако все пак някое дете успее да посочи съответната лицева експресия, то тази оценка едва ли би могла да бъде рентабилна. Това налага въвеждането и масовото приложение на друг тип скала за оценка на болката при тази възрастова група пациенти. За децата на възраст от 1г. до 8г. е приета т. нар. поведенческа скала за оценка на болката и дискомфорта. В тази методика на болкова оценка се включват също новородени и кърмачета, при които по правило подобна оценката е силно затруднена дори невъзможна и представлява сериозно предизвикателство за медицинския персонал.<sup>81</sup> Тази скала се обозначава в англоезичната литература като WOPS и включва наблюдение и анализ на няколко характеристики: Лицева мимика (0т-2т); издаването на различни звуци и/или говор при по-големите пациенти (0т-2т) и позиция на тялото (0т-2т).

Таблица 4- Поведенческа Скала за Оценка на Болката, BOPS (Behavioral Observation Pain Scale).

Точки	Лицева мимика	Говор/Звуци	Позиция на тялото
<b>0</b>	Неутрална/позитивна/ Усмивка	Нормални/смее се издава звуци	Неактивна/ лежи спокойно / седи спокойно/ ходи
<b>1</b>	Негативна/загрижена	Никакви/ оплаква се, но не от болка	Неспокойни движения/движения, насочени към оперативната рана
<b>2</b>	Негативна/гримасничи/ мръщи се	Плаче/крещи/ оплаква се от болка	Лежи ригидно/движения, насочени към оперативната рана

Тази скала за оценка разчита изцяло на поведението на детето, неговите лицеви изражения, звуците, които издава и положението на тялото му в леглото, включително, движение или липса на движение. Спрямо всички тези параметри, поведението се точкува по скала от 0т-2т, изразяващи степента на евентуална болка у детето.

Степенуването на силата на болката е както следва:

- 0т- няма болка;
- 1т- има слаба или никаква болка;
- 2т и повече точки - има болка;

Допълнителното обезболяване при нужда от такова се осъществява спрямо стълбицата на СЗО, демонстрирана на таблица 1 и таблица 2.

#### I.4 Статистическа характеристика на травмите на подбедирца

В световен мащаб счупванията на подбедрица са сред най-честите счупвания на дълги кости. Годишната честота на счупванията на дълги кости се оценява на 11,5 на 100 000 души, като от тях 40% се именно счупванията на долния крайник.<sup>14</sup> Между две трети и три четвърти от фрактурите на долните крайници се случват в глезена,

стъпалото и пръстите.<sup>14, 180</sup> Процентът на мъжете доминира над този на жените що се отнася до травми на подбедрицата (61% : 39%).<sup>180</sup>

По литературни данни на Американската Асоциация на Анестезиолозите<sup>20</sup>, в САЩ за една година травмите на подбедрица изискващи болнично лечение, в това число и хирургично лечение с придружаваща анестезия и обезболяване, са средно общо около 2,000,000.

Счупванията на костите на подбедрицата са едни от най-честите счупвания на дълги кости както при деца<sup>40, 109, 180</sup>, така и при проучванията за възрастни пациенти.<sup>29</sup> И тук преобладават момчетата (59%). „Малките“ счупвания са често срещани при подвижни деца под 3 годишна възраст. Те най- често са стабилни и не изискват хирургично лечение. Тибията и фибулата са често срещани места за травми и счупвания, изискващи хирургично лечение основно при деца на възраст от 8 години до 15 години.<sup>14, 53</sup>

Счупванията на долен крайник са често срещани сред всички възрастови групи и съставляват около 15,8% от всички травми в Китай.<sup>40</sup> Сред пациентите с фрактури на долните крайници, фрактурите при деца и юноши (0г.–19г.) представляват около 19,2%.<sup>14</sup> Счупванията на долните крайници представляват приблизително 20% от всички фрактури при деца и могат да доведат до значителна смъртност и заболяемост.

През периода 2005г.-2006г. в Швеция са регистрирани общо 1692 фрактури.<sup>13, 192</sup> Инцидентите са по-чести при момчета- 66% и съответно 34% от отчетените травми са наблюдавани при момичета. От всички тези пациенти, счупванията на подбедрица са 1/5, т.е. представляват около 20%, което се равнява на около 338 пациенти.

Данните от Детска Травматологична Клиника на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ показва, че най-честата травма на подбедрица в педиатричната възраст, включително в България, е фрактурата на глезен.

Документална справка за периода септември 2018г.- септември 2020г. сочи, че травмите на подбедрица, отчетени в Детска



Травматологична Клиника на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ са 108 на брой. Всички те са изисквали приемане в болница, обработка, хирургично лечение, обезболяване и следоперативно проследяване.

#### **I.4.1** Произход и развитие на травмите на подбедрица

Литературните данни сочат, че най-честа фрактура сред педиатричните пациенти е тази на горен крайник, в частност на предмишница<sup>14</sup>. От тях на-честа е фрактурата на лъчевата кост. Що се отнася до долен крайник, най- масови са нараняванията на подбедрица, а от тях преобладават тези на глезен<sup>14, 180</sup>.

При децата най-честите причини за травми са спортът и играта<sup>14, 180</sup>. Следват нараняванията по време на пътно транспортни произшествия, битовите травми, като тук се включват и суицидните опити, и на последно място- злокачествените заболявания като причина за увреда, включително патологична фрактура на крайника. Тази етиология важи и за България.

#### **I.4.2.** Характеристика на пациентите

Полово разпределение на травмите:

Поради типа ежедневие, емоционалност, темперамент и интереси, половото отношение между нараняванията на подбедрица при момчета и същите при момичета, доминира процента на момчетата що се отнася до разглежданата патология.<sup>23</sup> Момчетата са по-активни в ежедневието си, по-спортно ориентирани, проявяват интерес към интензивни игри и опасни занимания. За сметка на това момичетата изглежда са по-предпазливи и имат интереси и хобита, които по-рядко включват активни спортове и/или опасни игри.

Възрастово разпределение на травмите:

Различията в ежедневието, хобитата и интересите при възрастовите групи педиатричната пациенти определя и честотата на травмите във всяка една от тях..

Развитието на моториката и движенията, съчетано с любопитството им към околния свят и общуването с него неминуемо води до нарастване броя на травматичните инциденти при подрастващи, като пикът е между 5г. и 18г. Типът на тяхното ежедневие в различните възрастови групи определя и честота, тежестта и вида на травмите.

Деца в предучилищна възраст, между 3г. и 7г, започват своята социализация и адаптация към външни хора, чужди за тях авторитети, други техни връстници, колективи и общество. Липсата на опит обаче, както двигателен, така и социален, води до чести травми в хода на игри и спорт, както и до битови травми.

Деца в ранната училищна възраст, между 8г. и 10г. са все по-активни, както социално, така и двигателно, и това води до чести травми на крайниците

Деца на възраст между 11г. и 13г. започват да избират своите хобита, често спортни, да прекарват времето си в активни дейности с връстници, да проявяват интерес към разнообразни дейности с цел опознаване, което би могло да повиши травматичния риск.

Деца в горните училищни класове, между 14г. и 18г. често прекарват времето си в активни спортове, някои от тях високо рискови и травматични. Възрастта предразполага към поемане на повече рискове. Законът в България позволява управлението на моторни превозни средства категория АМ и А1 при съответната сертификация на деца на възраст съответно 15г. и 11м и 15г. и 9м, което често води до произшествия. В тази група все повече зачестяват и суицидните опити, с тенденция към известен превес на момчетата спрямо момичетата.

## Сезонно разпределение на травмите:

В травматологията и ортопедията има пряка зависимост между сезоните и честота, вида и тежестта на травмите, особено на счупванията.

Активните топли месеци между май и октомври са свързани с повишена двигателна активност, упражняване на различни спортове и хобита, повече свободно време, а от там и по-интензивно физически ежедневиe. Изброените фактори са предпоставка за увеличен брой травми, в това число и фрактури.

Зимните месеци от ноември до март са свързани с по-застоял начин на живот и по-малко движение, но за сметка на това метеорологичните условия способстват потенциала за травми, най-вече счупвания. Това е свързано с мокри настилки, валежи от дъжд и сняг, залежавания, поледици, по-ниски температури, по-кратка светла част на денонощието, а от там и намалена видимост, с практикуване на зимни спортове.

### ***Заключение от литературния обзор:***

Техниките за регионална нервна блокада започват своето развитие още в началото IX век с откриването на локалните анестетици. Първоначалният интерес е фокусиран върху централните нервни блокове при възрастни пациенти. След осъществяване на първата регионална блокада (спинална анестезия) при деца в началото на XX век, започва развитието и на периферните регионални нервни блокове. Те се осъществява първоначално с помощта на нерв-стимулатор, а през средата на века- с въвеждането на ехографската апаратура за прецизиране на техниката. В края на XX век се документира първият успешен поплитеален регионален нервнен блок, обект на нашето клинично проучване, а първият ехографски навигиран периферен регионален нервнен блок при деца е осъществен в началото на 2000г. (2003г.).

Затрудненията, които се срещат при приложение на регионални нервни блокове при педиатричните пациенти, особеностите в различните възрастови групи, необходимостта от задълбочена предоперативна подготовка и комуникация, както с пациента, така и с неговия родител, нуждата от прецизиране на механизмите за осъществяване, проследяване и анализиране на съответната техника, водят до съществен интерес към регионалните блокове при тези пациенти и нуждата от тяхното усъвършенстване.

Възможността за осъществяване на регионални блокове под ехографски контрол с виуализация на таргетните анатомични структури и едновременно приложение на локални анестетици в зоната, е основен фактор, определящ значимостта от провеждане на настоящото научно изследване. Към настоящия момент български проучвания, свързани с приложението на поплитеален регионален нервен блок в детска възраст липсват. Амбицията на екипа на КДАИЛ в УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ за приложение, проучване и разработване на съвременни средства и техники за обезболяване при деца, съгласно световните препоръки, доведе до решението ни да изследваме ефективността на поплитеалния регионален нервен блок под ехографски контрол за обезболяване на подбедрица при педиатрични пациенти. Въз основа на направения подробен литературен обзор, темповете на развитие на анестезията, аналгезията, на използваната апаратура и методики, на препоръките за осъществяване на периферни регионални нервни блокове пред централни такива, както и на оскъдните данни за приложение на периферните регионални блокове в детска възраст, екипът ни проведе клинично проучване за ефекта на поплитеалния регионален нервен блок при тези пациенти. Приложихме и проследихме техниката на извършване, повлияването на болката по обективни и субективни унифицирани критерии и скали за оценка, интра- и следоперативната опиоидна консумация, следоперативната рехабилитация и дехоспитализация. Въведохме протокол за осъществяване на методиката, както и фиш за нейното проследяване.

## **ГЛАВА II Цел и задачи**

### **II.1. Цел на изследването**

Да се проследи и анализира ефективността на обезболяването на подбедрица чрез поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол при педиатричните пациенти и да се извърши сравнително клинично проучване спрямо класическото конвенционално интравенозно обезболяване.

### **II.2. Задачи**

Поставените задачи, които се проследяват в тази научна разработка са следните:

1. Да се проучи характеристиката на травмите на подбедрицата.
2. Да се определят индикациите и контраиндикациите за приложение на поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол при фрактура на подбедрица.
3. Да се оцени и проследи ефекта и удовлетвореността на пациента от приложената техника- субективна и обективна оценка.
4. Да се установи, оцени и проследи интраоперативния ефект, както и ранните, и късни постоперативни ефекти.
5. Да се предложи и въведе протокол за осъществяване и проследяване на поплитеалния регионален нервен блок под ехографски контрол в ежедневната практика.

## **ГЛАВА III. Материали, методи и техника на изпълнение**

### **III.1. Материали**

За периода от септември 2018г. до септември 2020г. отчетените травми на подбедрица, включени в този труд и изискващи оперативно лечение спрямо данни на Детска Травматологична Клиника на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“, са 108. Всички тези пациенти са с изолирани счупвания на подбедрица без придружаващи заболявания. Оценени са с минимален анестезиологичен риск ASA I и са планирани за оперативно лечение. Всички са преминали стандартна предоперативна и преданестезиологична подготовка, консултирани са с анестезиолог ден преди интервенцията, а родителите им са подписали информирано съгласие за обща и регионална анестезия.

#### **Включващи критерии:**

1. Пациенти на възраст от 7г. до 17г.
2. Пациенти с болков синдром в областта на подбедрицата.
3. Пациенти клас ASA I.
4. Пациенти с писмено съгласие за прилагане на периферен регионален нервен блок.
5. Пациенти без анамнеза за алергия към локални анестетици.
6. Пациенти без коагулационни нарушения.

#### **Изключващи критерии:**

1. Отказ от регионална анестезия.
2. Алергия към локални анестетици.
3. Локално възпаление на мястото на инжектиране.
4. Пациенти под 7г. и превербални деца.

5. Пациенти, изискващи обща анестезия.
6. Пациенти с коагулационни нарушения.
7. Технически затруднения за извършване на техниката поради специфично обездживжане на крайника.

Съгласно изложените критерии, всички пациенти, които отговарят на включващите такива, бяха третираны с ехографски навигиран поплитеален регионален нервен блок под седация (група А). Пациентите, които не отговаряха на включващите критерии и/или отговаряха на един или повече изключващи критерии, подлежаха на обща анестезия с конвенционално интравенозно постоперативно обезболяване с НСПВС и опиоид (група Б). Тук следва да отбележим, че общата анестезия води до дълбоко централно потискане на невната система, което затруднява интраоперативната обективна оценка на аналгезията и елиминира субективната такава.<sup>29, 93</sup> Сама по себе си общата анестезия не е контраиндикация за регионална блокада, дори напротив- би могла да улесни техниката и изпълнението на блока.<sup>97</sup> С цел обективизиране на данните и сравняването групи, тези пациенти не са включени в това клинично проучване и в обработката на резултатите.

Пациентите до 7 годишна възраст не са обект на това клинично проучване по ред причини, вариращи спрямо възрастовата група, но включващи основно затрудната субективна оценка, комуникация и обрана връзка.

Пациенти под 3 годишна възраст страдат от т.нар. „еластични“ фрактури и рядко налагат оперативно лечение, а, когато налагат такава, комуникацията е силно затруднена, предвид, че тези пациенти попадат в групата на т.нар. превербални деца.

Пациентите на възраст между 3г. и 7г. по-често страдат от неразмествени фрактури и в този смисъл не изискват хирургия, като тук отново стои предизвикателството със субективната им оценка и обратната връзка.

Случаите, в които в тези възрастови групи се е налагало оперативно лечение не са включени в проучването поради няколко причини:

- затруднена комуникацията;
- невъзможност за изпълнение на техниката без прилагане на обща анестезия;
- прилагането на обща анестезия компрометира целта на изследването и сравнението между двете групи пациенти;
- затруднена оценка на следоперативната удовлетвореност и комфорт;

#### Клинични групи в зависимост от приложената методика:

**Група А:** 35 пациенти попадат в т. нар група А, т.е. това са пациентите, които са обезболени чрез разглежданата техника регионален нервен блок- поплитеален регионален нервен блок. Това са 32.4% от общия брой включени пациенти.

**Група Б:** Останалите 73 пациенти. са включени в контролна група, т.нар. група Б. Те са обезболени в хода на обща анестезия конвенционално със стандартни интравенозни дози нестероидно противовъзпалително средство- парацетамол в комбинация с опиоид-трамадол. 67.6% са получили обща анестезия и класическо венозно обезболяване.

Интра- и постоперативната аналгезия се оценяват спрямо изброените по-горе фактори, както и спрямо унифицирани скали за оценка на болката и субективната оценка на пациента (фиг.7 и фиг.8). Отчитането на постоперативната болка се осъществява регулярно първоначално на операционната маса, последвано от престоя в стаята за събуждане , а след това- в Детска Травматологична Клиника, както



следва: на 1<sup>я</sup>, на 3<sup>я</sup>, на 6<sup>я</sup>, на 12<sup>я</sup>, на 24<sup>я</sup> и на 48<sup>я</sup> следоперативен час, т.е. в рамките на първите два следоперативни дни. Проследяването, отчитането и анализирането на тези данни се осъществява от автора на това проучването.

## **III.2. Методи**

Използвани са следните методи в хода на клиничното проучване:

III.2.1. *Хронометрия*- отчитане, сравняване и анализиране на времето, необходимо за реализиране на използваните техники;

III.2.2. *Документален метод*- използва се болничната документация;

III.2.3. *Сравнителен анализ*;

III.2.4. *Анкетен метод*- въпросник за пациента и за неговия родител с цел оценка, проследяване и обратна връзка;

III.2.5. *Графичен анализ*- визуално онагледяване с графики, таблици и схеми;

III.2.6 *Статистически анализ на данните*- всички данни са обработени посредством статистическа програма SPSS, като са използвани параметрични тестове.

III.2.7. *Оценка на болката по скали*;

III.2.7.1. оценка по VAS за пациенти от 8г. до 18г.

III.2.7.2. оценка по BOPS за пациенти от 1г. до 7г. и VAS за пациенти 3г.-8г.

III.2.7.3. оценка по BOPS за пациенти от 1г. до 7г.

III.2.8 *Оценка на postanестетичното състояние*- в хода на оценката на пациента в стаята за събуждане се използва модифицирана скала за postanестетични критерии за превеждане към ДТК (Post Anesthetic Discharge Criteria). Пациентът следва да е буден и/или лесно да се разбужда, а при разбуждане- да е ало- и автоориентиран. Жизнените показатели трябва да са стабилни, а болката, при наличие на такава- овладяна. Следи се хирургичното кървене, както и оплаквания от гадене и/или повръщане.

III.2.8.1. Жизнени показатели (СЧ,АН, ДЧ, SaO<sub>2</sub>):

2т- до 20% отклонение от началните показатели

1т- 20%-40% отклонение от началните показатели

0т- >40% отклонение от началните показатели

III.2.8.2. Активност и съзнание:

2т- в съзнание и ориентиран

1т- в съзнание или ориентиран

0т- нито едно от двете

III.2.8.3. Болка, гадене, повръщане:

2т- минимално

1т- умерено

0т- тежко, изисква медикация

III.2.8.4. Хирургично кървене:

2т- минимално

1т- умерено

0т- тежко

Общият брой точки е 8т. Пациентите с общ сбор точки равен или по-голям от 7т подлежат на безопасно извеждане от стаята за събуждане към ДТК.

*Методи за оценка на болката по клинични групи:*

**Група А**

1. Интраоперативна оценка:

А) Обективни критерии:

А.1. Хемодинамика- покачване на сърдечната честота и/или средното артериално налягане с над 15% от изходните говори за болка и неефективен регионален нервен блок, при изключване на други придружаващи възможни фактори (фебрилитет, плач).

А.2. Дихателна честота- покачване на дихателната честота с над 15% от изходната говори за болка и неефективен регионален нервен блок, при изключване на други придружаващи възможни фактори (фебрилитет, плач).

Б) Субективни критерии

Б.1. Комуникация с пациента;

Б.2. Реакции на пациента;

2. Следоперативна оценка:

А) Обективни критерии

А.1. Хемодинамика- покачване на сърдечната честота и/или средното артериално налягане с над 15% от изходните говори за болка и неефективен регионален нервен блок;

А. 2. Дихателна честота- покачване на дихателната честота с над 15% от изходната говори за болка и неефективен регионален нервен блок;

Б) Субективни критерии

Б.1. Комуникация с пациента;

Б.2. Реакции на пациента;

Б.3. Субективна оценка по VAS и BOPS;

Група Б

1. Интраоперативна оценка: В хода на обща анестезия и подтискане на съзнанието и дихателната функция на пациента, интраоперативната оценка се осъществява единствено посредством хемодинамичните параметри. Покачване на сърдечната честота и/или средното артериално налягане с над 15% от изходните стойности е индикация за болков стимул и изисква допълнителна аналгезия.

2. Следоперативна оценка:

Всички пациенти се обезболяват следоперативно с парацетамол 15мг/кг до максимална доза от 1.0 гр и трамалгин 2мг/кг до максимална доза от 100мг интравенозно и се извеждат от операционна зала в залата за събуждане за мониторинг и оценка.

Допълнителното обезболяване в Детска Травматологична Клиника се осъществява на равни интервали през 6 часа и включва венозен парацетамол в съответната за килограмите на пациента доза.

А) Обективни критерии- хемодинамични и дихателни параметри, описани по-горе.

Б) Субективни критерии

- комуникация с пациента;

- реакции на пациента;

- субективна оценка по VAS и BOPS;

Всички данни в хода на клиничното проучване са събирани, обработвани и представяни с изричното съгласие на пациента и

неговия родител, както и с Ръководството на клиниката по детска анестезиология и интензивно лечение и Детска Травматологична Клиника в УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“. Събраната информация се попълва и съхранява в протоколизиран вид таблици, съдържащи паспортните данни на пациента, вида травма, характеристиката на оперативната намеса, времето за всяка манипулация с отбелязани начало и край, интраоперативните показатели на пациента и следоперативна оценка на болката и комфорта на пациента. Този протокол има следния вид:

Таблица 5- Паспортни данни и общо медицинска документация

<b>Паспортна част:</b>	<b>Интервенция:</b>	<b>Времетраене:</b>	<b>Вид анестезия:</b>
Име			
Години			
Кг			
ИЗ			
Диагноза			
ASA			

Интраоперативните мероприятия, техники, показатели и евентуални усложнения се записват също в табличен вид по протокол.

ИНТРАОПЕРАТИВНИ ПАРАМЕТРИ:

В зала					
Увод анестезия	Час	Медикаменти	Назална канюла O <sub>2</sub>	Ларингеална маска	Ендотрахеална интубация
Регионален блок	Вид	Време	Фиксация	Медикаменти	Ехограф
Есмарх					
Операция	Начало	Край			
Анестезия	Начало	Край	Медикаментн		
Хемодинамични дихателни показатели	Сърдечна честота	Артериално налягане	SaO <sub>2</sub> %	Дихателна честота	EtCO <sub>2</sub>
Допълнителна аналгезия					
Извеждане от операционна зала					
Извеждане от стая за събуждане					
Превеждане в ДТК					
Усложнения					

Таблица 6- Интраоперативни данни

Следоперативните показатели се отчитат в табличен вид по скала в интермитентни часови диапазони. Тук се отбелязва и нуждата от допълнителна аналгезия, ако се налага такава, настъпилите усложнения в случай на такива, денят, в който е започната рехабилитация на пациента и денят на неговото изписване от болницата.

СЛЕДОПЕРАТИВНИ ПАРАМЕТРИ:

	Стая за събуждане	1ч	3ч	6ч	12ч	24ч	48ч
VAS							
ВОPS							
Усложнения							
Допълнителна аналгезия							
Рехабилитация							
Дехоспитализация							

Таблица 7- Следоперативен отчет

Протоколът и таблиците в този вид се използват и за двете групи пациенти, независимо от вида анестезия и аналгезия.

### **III.3. Техника на изпълнение:**

Като всяка техническа манипулация, и поплителаният регионален нервен блок изисква необходимата подготовка и оборудване <sup>187</sup>:

*Оборудване за осъществяване на поплитеален регионален нервен блок:*

**1.** Стерилен сет: стерилни ръкавици, стерилни инструменти за почистване на кожа, стерилни марли, течен Браунол, стерилни чаршафи, стерилен калъф за ехографския трансдюсер, стерилен катажел (при нужда);

2. Ехографски апарат: Electrics Vivid iq Premium 4D; линейен трансдюсер GE T 739 RS, HP, medium scale;



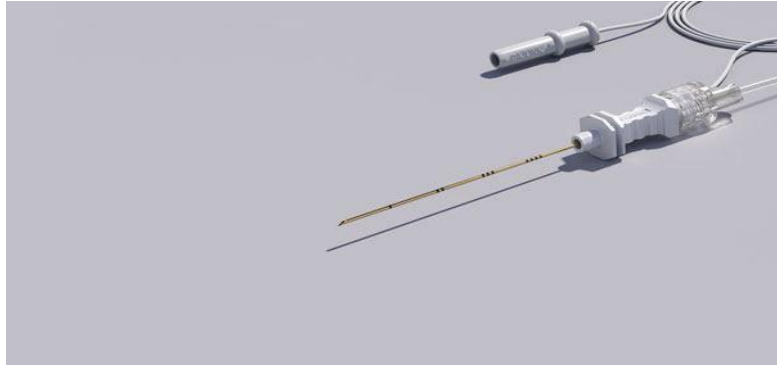
Фигура 9- Ехографски апарат, използван в хода на клиничното проучване

3. Ехопозитивни игли за изпълнение на регионален нервен блок<sup>73, 161</sup>: Pajunk UniPlex nanoLine 22G, 50mm, 70mm или 90mm;



Фигура 10- игла за периферен регионален нервен блок, използвана в хода на клиничното проучване





Фигура 11 - игла Rajunk 22G

#### 4. Локални анестетици;

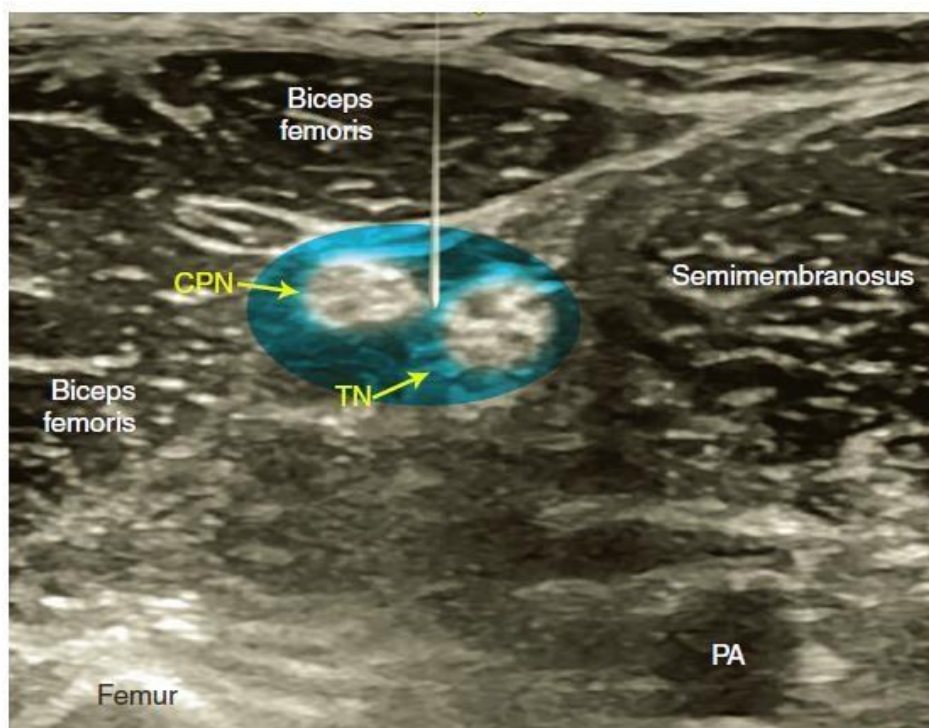
Техниката за изпълнение на поплитеалния регионален нервен блок следва серия от последователни, унифицирани и регламентирани алгоритми. Целта на прецизирането на техниката е оптимизация на ехографския образ с цел максимален ефект и минимален риск от усложнения.<sup>76, 96, 103, 110</sup>

След стандартен мониторинг в операционна зала (сърдечна честота, неинвазивно артериално налягане, пулсоксиметрия, назален катетър с 1-3л кислороден поток), пациентът се седира с пропофол в доза 2-4мг/кг/ч и се поставя в декубитална позиция с подлежащия здрав крак.

Извършва се ехографско сканиране на таргетната зона в задколянната ямка.

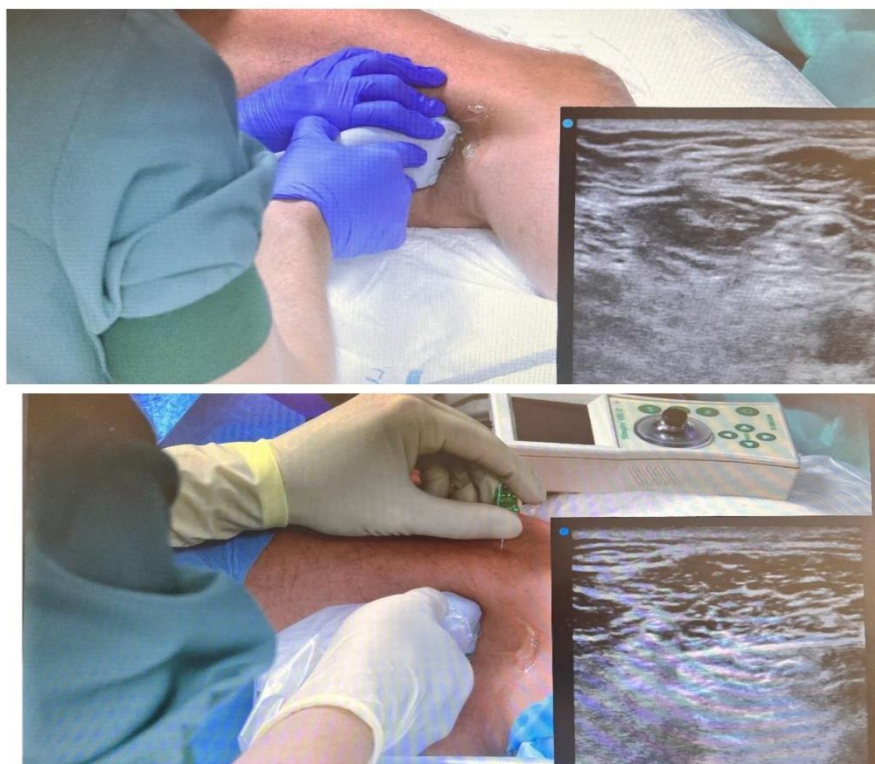
Идентифицират се таргетните структури на съдово-нервния сноп- поплитеалната артерия, поплитеалната вена, а латерално и проксимално от тях- седалищният нерв и неговата бифуркация.

На фигура 12 се демонстрират таргетните структури- тибиялният и общият перонеален нерв, на мястото след отделянето им от седалищния нерв в задколянната ямка, както и околната мускулатура и съдовите взаимоотношение.



Фигура 12- Ехографски образ на анатомични структури в задколянната ямка (поплитеалната фоса) (NYSORA <sup>125</sup>)

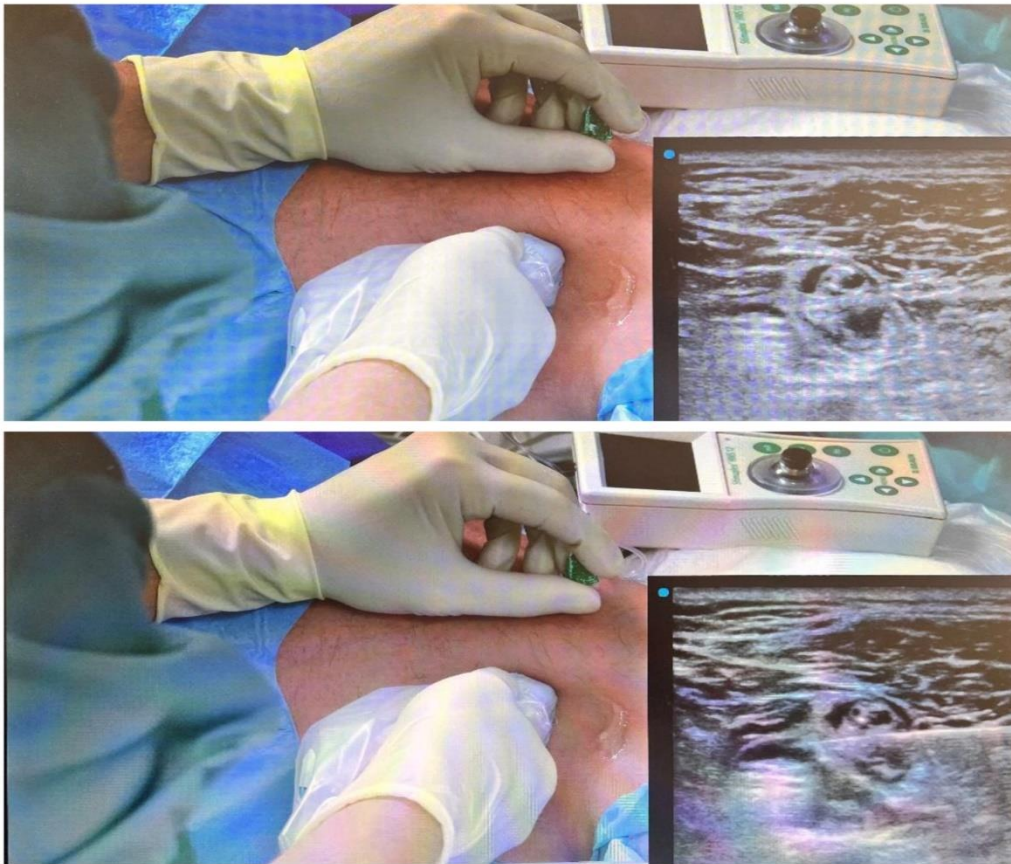
Задният достъп за осъществяване на поплитеалния регионален нервен блок (метод на Duane Keith Rorie, по името на учения, който го е въвел и описал за пръв път <sup>142</sup> ) изисква пълното съдействие на пациента, като елиминира възможността и нуждата от седация, поради кремната позиция <sup>37,38</sup>. В този смисъл, при разглежданата в този труд група пациенти, обезболени с поплитеален регионален нервен блок, техниката на Rorie не е използвана. Всички пациенти от група А са седирани, с цел осигуряване на техния комфорт, спокойствие и амнезия, а регионалният метод за обезболяване е приложен посредством техниката на Vloka (фиг. 13), т.е. пациентът е в латерална декубитална позиция с подлежащия здрав крак.



Фигура 13- латерална позиция на пациента ( a modo Vloka) и ехографски образ на ЗКЯ (снимки на автора)

На следващата фигура 14 се демонстрира както латералния достъп до задколянната ямка за изпълнение на блока, въведен от Jerry Vloka, така и ехографският образ на разпространение на локалния анестетик на ниво бифуркация на седалищния нерв в поплитеалната фоса след позициониране и визуализиране на ехо-позитивната игла. Ясно се вижда позицията на върха на иглата в епиневрозата на седалищния нерв.

Латералната позиция показва висока успеваемост и прецизност, включително в хода на ин витро проучвания с животински модели, изследващи оптималната позиция и техника на изпълнение.<sup>24, 25, 45, 104, 110, 190</sup>



Фигура 14- Латерална позиция на пациента и апликиране на ЛА (снимки на автора)



Фигура 15- Анатомия на ЗКЯ: PV- поплитеална вена, TN- тибиаден нерв, CPN- общ перонеален нерв (NYSORA <sup>125</sup>)

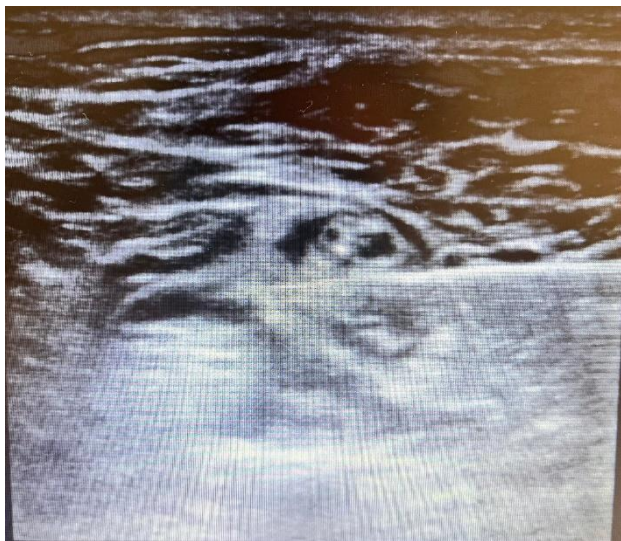
Ехографският образ при изпълнение на блока и въвеждане на иглата с локален анестетик към невралните структури има следния вид:



Фигура 16- Ехографски образ на техниката поплитеален нервен блок (снимки на автора)

Ехографската навигация дава възможност за онагледяване и определяне на желаните структури, като превръща метода в безопасна за пациента методика с висока успеваемост и ефективност.<sup>23, 49, 50, 173, 201</sup> Тази техника цели постоянен визуален контрол както над анатомичните структури, чието достигане се цели, така и на околните структури с цел тяхното предпазване от травма, а също така и постоянен визуален контрол на иглата, използвана за осъществяване на регионалния периферен нервен блок, включително нейното атравматично преминаване през тъкани и структури, до достигане на таргетната зона<sup>173, 175, 186</sup>.

Характерният ехографски образ на правилно изпълнения поплитеален блок е следният<sup>125</sup> :



Фигура 17- Ехографски образ на успешния блок-double doughnut sign (снимка на автора)

Локалният анестетик следва да бъде приложен на мястото на отделянето на тибиялния нерв (n. tibialis) и общия перонеален нерв (n. peroneus communis) от седалищния нерв (n. sciaticus).<sup>42, 197</sup> Това отделяне (sciatic nerve division=SND) се случва на различно ниво в задколянната ямка в зависимост от възрастта на пациента, като може значително да варира.<sup>48, 158, 160</sup> При възрастен човек това разделяне стандартно е на 5-7см над задколянната ямка и около 2-3см латерално от нея.<sup>11, 78</sup> При педиатрични пациенти тази локализация варира между 1-3см проксимално и 0,5-2см латерално от задколянната ямка.<sup>54, 5</sup> С напредване на възрастта и с растежа на децата тези ориентировачни маркери все повече се доближават до тези на възрастен човек. Проучванията показват, че вариациите се срещат в по-голяма степен при педиатричната популация пациенти, сравнено с възрастните, заради растежа и развитието както на проксималните, така и на дисталните неврални структури на бедрото, особено и най- вече до 12 годишна възраст.<sup>83</sup>

Специфична характеристика на анатомичните структури тук е поплътната епиневроза на двата нерва, позната още като параневрална обвивка. Именно тази особеност е причината средно време за фиксиране на поплитеалния регионален нервен блок да е около 20мин.<sup>17, 140, 197</sup> Тази обща за двата нерва епиневроза, известна още като обвивката на Vloka, е таргетната анатомична структура, която трябва да абсорбира приложения локален анестетик, което изисква съответния минимум от време.<sup>47, 189, 190</sup> Някои литературни източници наричат тази обвивка комплексна фасциална обвивка или още мезоневриум (mesoneurium).<sup>23, 120, 168</sup> Инжектирането на локален анестетик извън тази обвивка би забавило фиксирането на блока и би увеличило латентния период на желания ефект между 30мин и 60мин.<sup>23, 120, 168</sup>

Патогномоничен и много характерен ехографски маркер за адекватно инжектиране на местния анестетик е така нареченият double doughnut sign<sup>21</sup> образ на двойна поничка, демонстриран на фигура 17. На нея се вижда как двата таргетни нерва- тибиялният нерв и общият перонеален нерв са заобиколени от локален анестетик. Това разпространение на медикамента около двата нерва, би осигурило желаното адекватно обезболяване.<sup>68, 117</sup> Всяко приложение на място различно от разделянето на двата нерва от общия седалищен нерв ще доведе до недостатъчно, неефективно и/или забавено обезболяване.<sup>115, 119, 181</sup> В този смисъл ехографската навигация не само прецизира техниката, редуцира рисковете и намалява необходимите дози локалните анестетици, но и увеличава значително успеваемостта на методиката.<sup>57, 136, 153</sup>

В хода на осъществяване на описаната техника създадохме, въведохме и използвахме протокол за адекватно, последователно и систематично реализиране на поплитеалния регионален нервен блок под ехографски контрол, както и фиш за неговото отчитане и пролседяване:

## **ПРОТОКОЛ ЗА ПОПЛИТЕАЛЕН РЕГИОНАЛЕН НЕРВЕН БЛОК**

- 1.** Селекция на пациентите- индикации и контраиндикации.
- 2.** Мултидисциплинарно обсъждане на предстоящата интервенция с хирургичния екип- хирургичен достъп, оперативно време, предполагаемо следоперативно възстановяване и рехабилитация.
- 3.** Перорална премедикация с бензодиазепин в стандартна доза.
- 4.** Периооперативен мониторинг- СЧ, неинвазивно АН, ДЧ, SaO<sub>2</sub> %.
- 5.** Поставяне на ПВП.
- 6.** Подаване на суплементен O<sub>2</sub> чрез назална канюла.
- 7.** Интравенозна седация с пропофол в стандартни дози 2-4мг/кг/ч.
- 8.** Селекция на медикаментите за регионален нервен блок.
- 9.** Подготовка на работния плот за извършване на регионален нервен блок.
- 10.** Подготовка на ехографски апарат за извършване на регионален нервен блок.
- 11.** Спазване на правилата за асептика и антисептика.
- 12.** Постоянен визуален контрол над анатомичните структури, използваната игла и разпространението на локалните анестетици при приложението им в таргетните зони.
- 13.** Аспирация за предотвратяване на нежелано вътресъдово инжектиране.



14. Време за фиксация на регионалния нервен блок- минимум 20мин.
15. Интраоперативен мониторинг за оценка на ефективността на регионалния нервен блок.
16. Следоперативно проследяване за оценка на ефективността на регионалния нервен блок по описаните субективни (VAS и BOPS) и обективни критерии (хемодинамика, дихателна честота)
17. Отчитане на всички данни в табличен вид по протокол.
18. Анализ на данните.

## **ФИШ ЗА ПЕРИФЕРНИ РЕГИОНАЛНИ НЕРВНИ БЛОКОВЕ**

*Име:*

*Пол:*

*Възраст::*

*ASA клас*

*Тегло:*

*ИЗ:*

*Диагноза:*

*Операция:*

*Есмарх:*

*Премедикация:*

*Анестезия/Седация:*

*Вид регионален блок:*

*Техника на регионалния блок:*

*Локален анестетик:*

*Адюванти:*

*Време за изпълнение на регионалния блок:*

*Време за фиксация на регионалния блок:*

*Начало на оперативната интервенция:*

*Нужда от допълнителна аналгезия:*

*Край на оперативната интервенция:*

*Извеждане на пациента*

*от операционна зала:*

*Престой в стаята за събуждане:*

*Извеждане на пациента от стаята за събуждане към ДТК:*

Таблица 8 - Мониторинг

Показатели	Изходни Стойности	10мин.	20мин.	30мин.	40мин.	50мин.	60мин.
СЧ							
АН							
SaO <sub>2</sub> %							
ДЧ							

*Продължителност на блока:*

*Оценка по VAS/BOPS:*

*Допълнителна аналгезия:*

*Усложнения:*

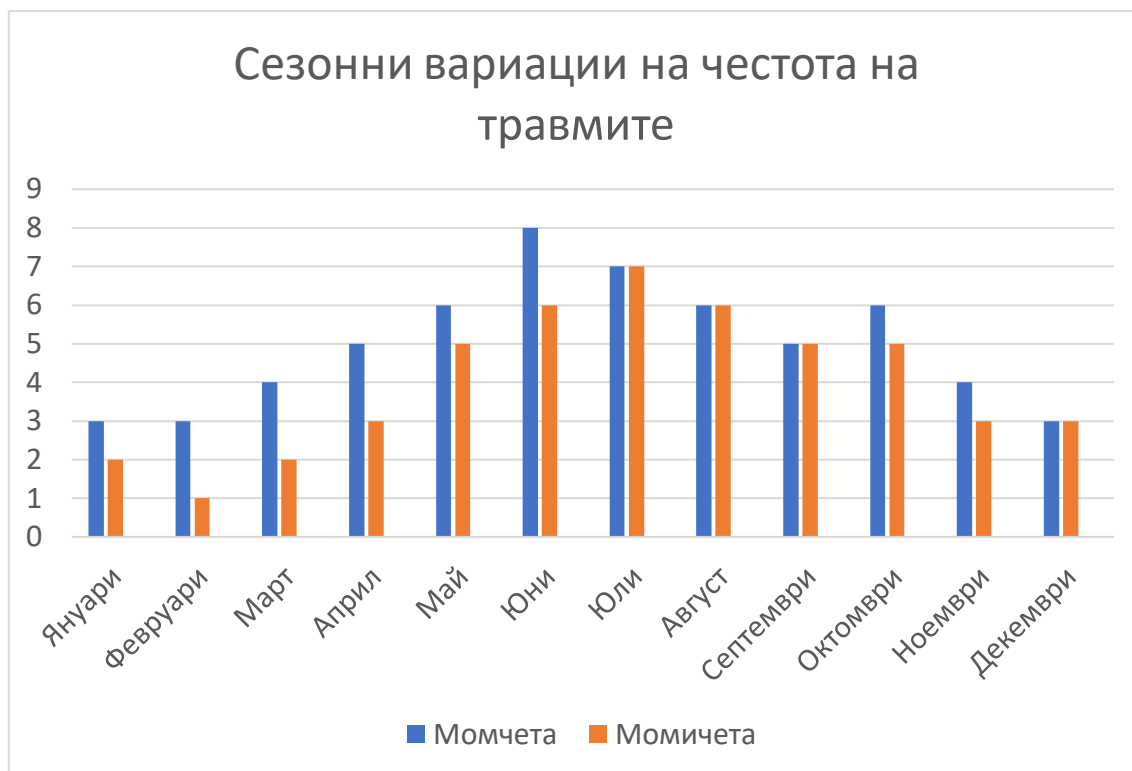
## ГЛАВА IV Резултати

### Характеристика на травмите

За периода септември 2018г.- септември 2020г., отчетените травми на подбедрица, изискващи оперативно лечение, спрямо данни на Детска Травматологична Клиника на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“, са 108 на брой.

#### IV. 1. Спрямо сезона:

В сезонните вариации доминират активните летни месеци, с тенденция към зачестяване от месеците март и април, с пик през юни и снижаване на броя случаи през есенно-зимните месеци, с най-нисък дял за периода декември- февруари. Данните включват сезонни вариации на честотата на травмите в зависимост от пола на пациентите..



Фигура 18- Сезонни вариации на травми на подбедрицата при момчета и момичета

Статистически значима разлика в сезонното разпределение на глезенните фрактури се наблюдава основно за сметка на пролетно-летния сезон. Честотата нараства експоненциално, считано от пролетните месеци, с най-голям брой пациенти през активните ваканционни летни месеци. Тази особеност би могла да се обясни с активния начин на живот, предвид годишния климат и свободното от училище време за децата. Спадане на случаите се отчита с настъпването на зимата, с най-малък брой пациенти в периода декември, януари и февруари. И тук прави впечатление преобладаването на момчетата като контингент болни с проследяваната патология за всеки отчетен месец и период. Тази наблюдавана закономерност ще бъде разгледана по-долу.

#### IV.2. Спрямо локализацията на фрактурата:

Фрактурите на подбедрицата могат да се обособят в няколко групи, съгласно няколко критерия, които ще разгледаме в следващите подглави.

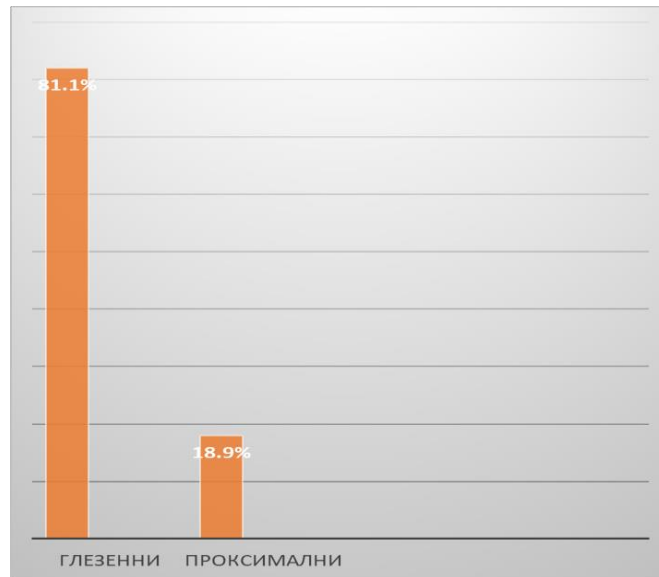
Сегрегацията на вида травма се осъществява от една страна база локализация на травмата, а от друга страна- от база тежест на увредата,

В зависимост от локализацията си, травмите на подбедрица биват следните два вида:

IV.2.1. Глезенни (дистални, епифизарни)

IV.2.2. Проксимални (горни, диафизарни)

Анализът на данните показва, че що се отнася до разглеждания брой пациенти за отчетния период, глезенните фрактури преобладават над проксималните такива. Дисталните травми са близо четири пъти по-чести от проксималните, което е онагледено във фигура 19. От включените в този труд пациенти, 20 са хоспитализирани с проксимални (глезенни) фрактури, а 88 пациенти- с дистални глезенни фрактури.

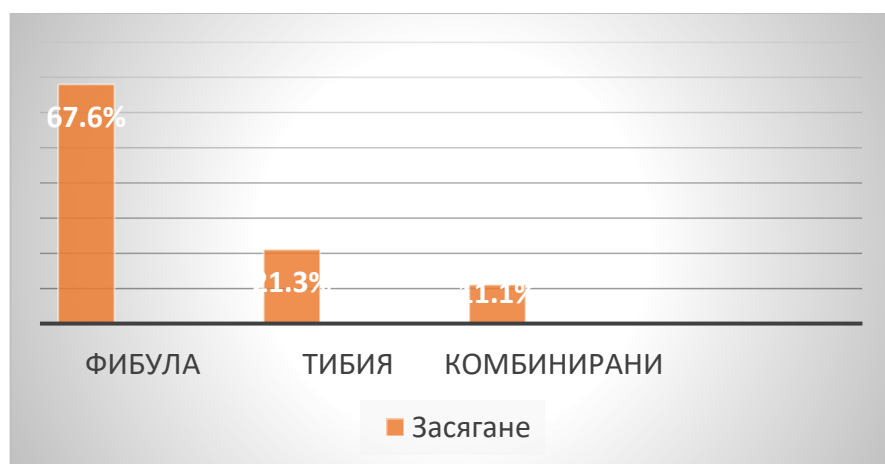


Фигура 19- Разпределение в проценти на травмите на подбедрица спрямо локализация им

IV.3. Спрямо засегнатите структури травмите на подбедрицата биват следните типове:

IV.3.1. Изолирани травми- монотравми със засягане на една от двете кости на подбедрицата- тибия или фибула;

IV.3.2. Комбинирани травми- двойна фрактура, засягащи и дветркости на подбедрицата- и тибията, и фибулата;



Фигура 20- Разпределение в проценти при травма на подбедрица спрямо засегнатите структура.

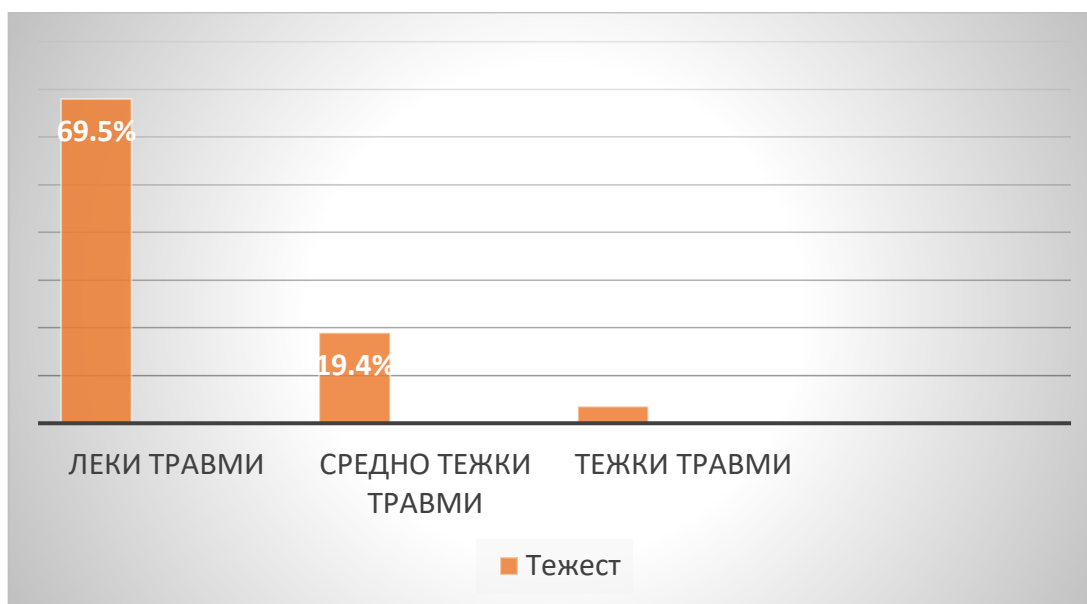
Основната фрактура, наблюдавана за отчетния период, е тази на фибулата. От проследяваните пациенти 73 деца (67.6%) страдат от изолирана фрактура на фибулата, 23 деца (21.3%) - от изолирана фрактура на тибията, а само 12 от всички проследявани пациенти (11.1%) постъпват в клиниката с комбинирана травма, включваща фрактура и на двете кости на подбедрицата - тибията и фибулата.

#### IV.4. Спрямо тежестта на травмата:

IV.4.1. Леки травми - закрити, неразместени фрактури, обичайно на една от двете кости на подбедрицата;

IV.4.2. Средно тежки травми - закрити фрактури с малка ос на разместване на една или две кости на подбедрицата;

IV. 4.3 Тежки травми - открити и/или силно разместени фрактури на едната, по-често на двете кости на подбедрицата.



Фигура 21- Процентно разпределение на случаите, спрямо тежестта на травмата на подбедрица

При разглежданите пациенти за отчетния период от време преобладават т.нар. леки травми, които се наблюдават при 75 от пациентите (69.5%). 21 от пациентите (19.4%) се презентират със

средно тежки травми, а едва 12 пациенти (11.1%)- с тежка травма на подбедрицата.

На базата на направеното клинично проучване и на документална справка по данни на Детска Травматологична Клиника на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ най-чести спрямо локализацията си са глезенните фрактури. Спрямо вида на счупването, най- масови са глезенните такива, т.е. счупване на тибията и/или фибулата (по-често фибулата) в областта на външната част на глезена. Спрямо тежестта на счупването доминират леките фрактури, следвани от средно тежките фрактури.

#### IV.5. Спрямо приложения метод на обезболяване:

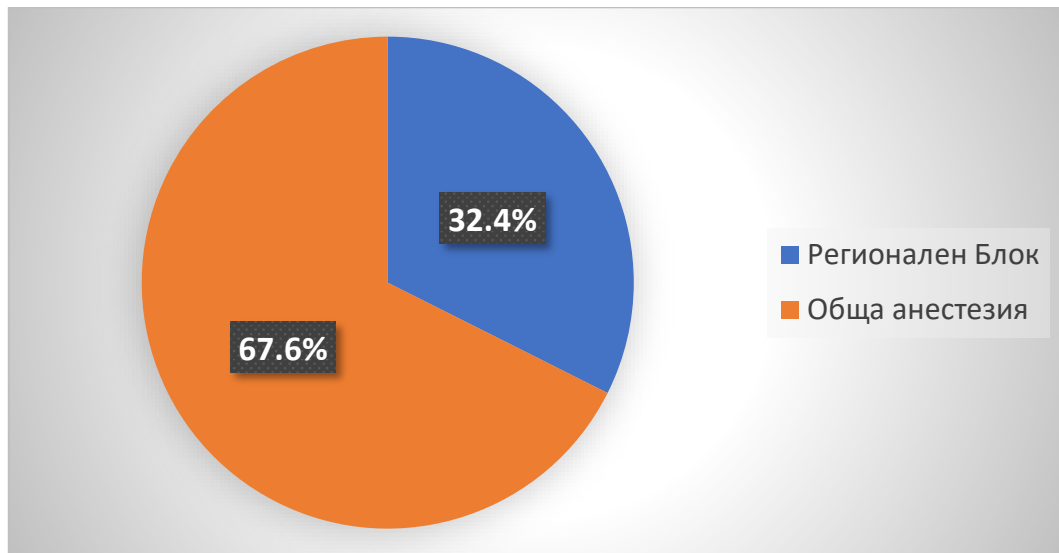
Разпределение на пациентите по групи в зависимост от приложения метод:

IV.5.1. **Група А:** 35 пациенти попадат в т. нар група А, т.е това са пациентите, които са обезболени чрез разглежданата техника регионален нервен блок- поплитеален регионален нервен блок. Това са 32.4% от общия брой включени пациенти.

IV.5.2. **Група Б:** Останалите 73 пациенти са включени в контролна група, т.нар. група Б. Те са обезболени в хода на обща анестезия конвенционално със стандартни интравенозни дози нестероидно противовъзпалително средство- парацетамол в комбинация с опиоид (трамадол), т.е. 67.6% от проследяваните пациенти са подлежал на обща анестезия и венозно обезболяване (таблица 9, фигура 22).

Таблица 9 - Разпределение на броя пациенти по групи

Общ брой пациенти	Поплитеален регионален нервен блок	Венозно обезболяване
108	35 (=32.4%)	73(=67.6%)



Фигура 22- Разпределение на пациентите по групи в зависимост от приложената техника

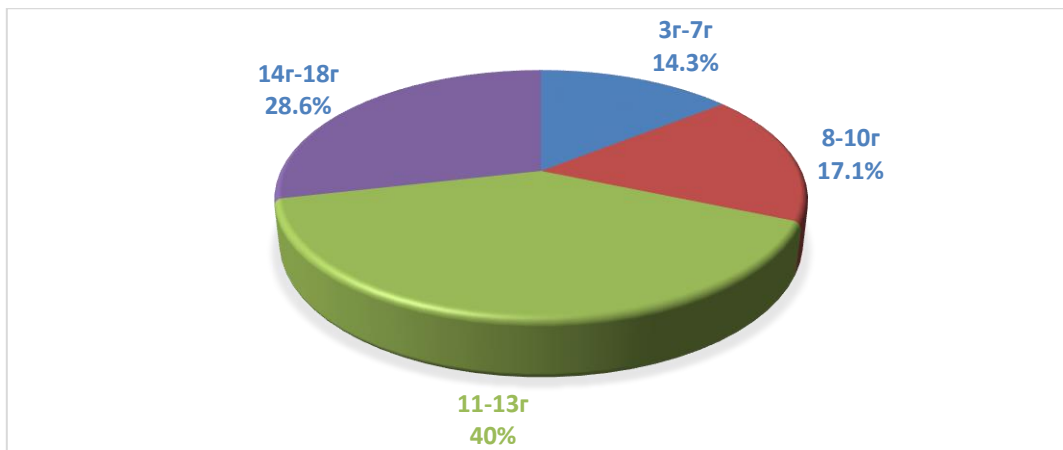
По-старите, но утвърдени методи доминират над по-новите, утвърждаващи се техники, в случая 2:1 в полза на интравенозното обезболяване. В този труд обаче ще се разгледа удовлетвореността на пациента при всяка една от проследяваните техники с цел адаптиране, модернизиране и подобряване на медицински грижи в болничната помощ.

#### IV.6. Възрастово разпределение на травмите на подбедрица:

В групата, включваща пациентите, на които е приложен поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол (група А) има:



- 5 пациенти на възраст 3г.-7г., като тук и петимата са на 7г.Тук не са включени пациенти под седем годишна възраст поради изброените по-горе особености;
- 6 пациенти на възраст от 8г. до 10г.;
- 14 пациенти на възраст от 11г. до 13г.;
- 10 пациенти във възрастовата група от 14г. до 18г.;

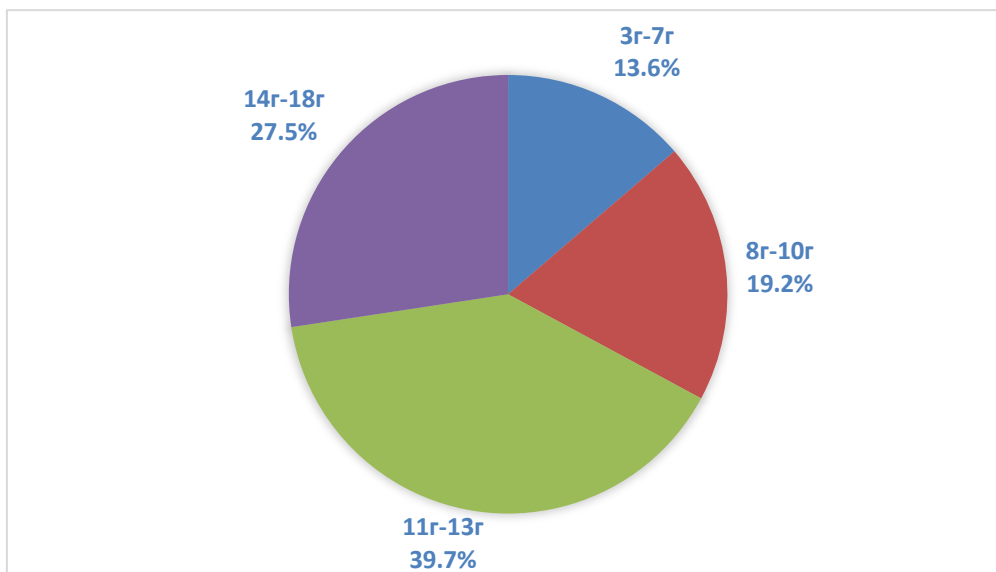


Фигура 23- Възрастово разпределение на разглежданите пациенти в група А, обезболени с регионален нервен блок

Фигура 23 онаглеждава и процентното разпределение в различните възрастови групи. Групата от 3г. до 7г. представлява 14.3% от общия брой проследявани пациенти. Пациентите на възраст от 8г. до 10г. съставляват 17.1% от общия брой проследявани пациенти. Най-висок е дялът на пациентите между 11г. и 13г.- 40%. Следват пациентите между 14г. и 18г.- 28.6% от общия брой проследявани пациенти.

В групата, включваща пациенти, подлежащи на обща анестезия и стандартно интравенозно обезболяване (група Б) са включени, както следва:

- 10 пациенти на възраст от 3г. до 7г., като тук всички пациента са на 7г. поради изброените по-горе причини;
- 14 пациенти на възраст от 8г. до 10г.;
- 29 пациенти на възраст от 11г. до 13г. ;
- 20 пациенти във възрастовата група от 14г. до 18г.;



Фигура 24- Възрастово разпределение на разглежданите пациенти в група Б- обща анестезия и венозно обезболяване

Фигура 24 онагледява и процентното разпределение в различните възрастови групи. Групата от 3г. до 7г. представлява 13.6% от общия брой проследявани пациенти. Пациентите на възраст от 8г. до 10г. съставляват 19.2% от общия брой проследявани пациенти. Най-висок е дялът на пациентите между 11г. и 13г.- 39.7%, (аналогично на пациентите в група А). Пациентите на възраст от 14г. до 18г. са 27.5% от общия брой проследявани пациенти.

Статистически значима разлика се наблюдава по отношение на възрастта във всяка от двете групи по отделно (P 0.0001): Средната възраст при пациентите от група А е  $11.9231 \pm 3.2685$ г., а при тези от група Б:  $11.8356 \pm 3.2043$ г.

Таблица 10- Разпределение по възраст

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Възраст	Група А	35	11.9143	11.9231	3.2685	3	18	0.0001
Възраст	Група Б	73	11.8356	11.8571	3.2043	3	18	0.0001

Както в група А, така и в група Б превалят пациентите във възрастовата група между 11г. и 13г.

#### IV.7. Съотношение по пол:

Общо 60 момчетата (55.55%) и 48 момичета (44.45%) с диагноза фрактура на подбедрица са били хоспитализирани в детска травматологична клиника на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ за отчетния период. (таблица 11).

Таблица 11 - Полово разпределение на хоспитализираните деца с фрактура на подбедрица за периода септември 2018г.- септември 2020г.

ПОЛ	БРОЙ	%
Момчета	60	55.55%
Момичета	48	44.45%

Съгласно направение анализ, преваляването на момчетата в наблюдаваните групи не води до статистически значима разлика по отношение на пола в сравняваните групи (P 0.011).

Таблица 12- Рапределение по пол

Пол	Статистика	Група А	Група Б	Общо	X <sup>2</sup>	df	P
Момчета	N	20	40	60	3,34	1	0,011
	%	57,14	54,79	55,55			
Момичета	N	15	33	48			
	%	42,86	45,12	44,45			
Общо	N	35	73	108			
	%	100	100	100			

#### IV.8. Произход на травмите на подбедрица:

Основни причини за травматизъм на долен крайник при децата са:

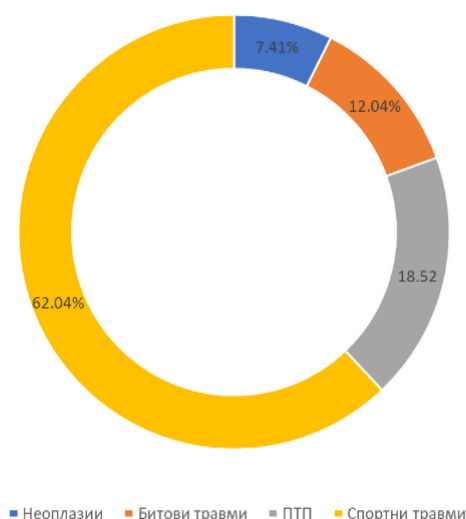
- На първо място травми по време на спорт и игри;
- На второ място пътно- транспортни инциденти, включително с велосипед, тротинетка, скейтборд и т.н.;
- На трето място битовите травми, като тук се включват и суицидните опити;
- На последно място са усложненията и последствията от злокачествени заболявания, в това число и патологични фрактури;

За периода на проучването в ДТК на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ спортните травми заемат 62.04% от причините за фрактурите на долен крайник, пътните инциденти- 18.52%, битовите инциденти- 12.04%, а злокачествените процеси- едва 7.41%. За отчетения период в случая т а процентно съотношение означава: 67 пациенти пострадали по време на спортни занимания и/или игра, 20 пациенти, пострадали при пътно-транспортни произшествия, 13 пациенти получили фрактури при битови травми и инциденти, включително опит за самоубийство и 8 пациенти с патологични фрактури на подбедрица в резултат на злокачествено заболяване. Един от 13те пациенти, включени в категорията битови травми беше суспектен за суициден опит- височинна травма от около 6м с изолриана фрактура на тибия. След мултидисциплинарно обсъждане, консултация с психиатър, педиатър, детски травматолог и детски анестезиолог, пациентът беше оценен като ASA клас I без придружаващи заболявания, без установена към момента подлежаща психиатрична патология и без допълнителна медикация във връзка с инцидента. Пациентът беше съдействащ, ало- и автоориентиран, и позитивен към лечебния процес. С оглед на всичко изброено и съгласно международните протоколи, преценихме, че

пациентът е индициран за регионална техника на обезболяване под седация с цел елиминиране на нуждата от обща анестезия, подтискане на централна нервна система, овладяване на евентуален постанестетичен делир, дезориентация, стрес. Световните препоръки посочват психиатрично болните пациенти, в това число и суицидните такива, като силно индицирани за регионална анестезия, като акцентът пада върху риска от парадоксални реакции на изход от общата анестезия, страничните реакции на опиатната медикация, включително склоността към по- бързо развитие на зависимост, възможната затруднена постоперативна оценка <sup>19, 20, 31, 61, 63</sup>.

Таблица 13– Етиология на фрактурите на подбедрица за отчетения период

	<b>Спортни травми</b>	<b>ПТП</b>	<b>Битови травми</b>	<b>Злокачествени процеси</b>
<b>Брой</b>	67	20	13	8
<b>%</b>	62.04%	18.52%	12.04%	7.41%



Фигура 25- процентно разпределение на причините за счупвания на подбедрицата

**Група А:** Предоперативен поплитеален регионален нервен блок под седация в операционна зала.

Един от ключовите моменти за реализирането на адекватен и ефективен регионален нервен блок е не само комуникацията с пациента и с неговите родители, но и добрата обратна връзка с хирургичния екип. От значение са както хирургичният достъп и предполагаемото оперативно време, така и нуждата от преоценка на следоперативната сетивност и моторика на засегнатия крайник с оглед потенциална периферна неврологична увреда (което би било затруднено в рамките на действието на местния анестетик), както и нуждата от бърза рехабилитация и раздвижване.

В група А се включват 35 пациенти на възраст от 7г. до 17г. Всички пациенти са премедикирани перорално с бензодиазепин (Мидазолам 0,5мг/кг перорално. до максимална доза от 10мг) 20мин. преди постъпване в операционна зала.

Пациентите постъпват в операционна зала с поставен периферен венозен източник от ДТК или такъв се поставя при постъпване в операционна зала.

Извършва се стандартен мониторинг в операционна зала- сърдечна честота, неинвазивно артериално налягане, кислородна сатурация в кръвта, дихателна честота.<sup>67, 87</sup>

Подаването на допълнителен кислород се осъществява посредством назална канюла в обем 1-3л/мин. кислороден поток.

Всички пациенти са седирани с пропофол в дози 2-4мг/кг/ч, а при един пациент се приложи еднократно и интравенозен болус кетамин 1мг/кг за овладяване на ажитацията и дискомфорта.

Поплитеалният регионален нервен блок се осъществява посредством комбинация от локални анестетици- лидокаин 1% (максимално използвана доза- до 5мг/кг), Ропивакаин 0,5% (максимално използвана доза до 2,5мг/кг) в общ обем 0,3-0,5мл/кг до максимален обем 20мл в равно съотношение между двата локални анестетика. Ехографският контрол при изпълнението на регионалния

нервне блок позволява прецизиране на дозировката спрямо визуалната оценка на разпространение на локалния анестетик в таргетните структури. Използваната доза в хода на ехографски навигиран периферен регионален нервен блок е 0.3мл/кг.

Необходимите консумативи за изпълнение на периферния регионален нервен блок под ехографски контрол са с по-ниска себестойност от нужните такива за приложение на обща анестезия.<sup>59</sup>

Локалните анестетици се прилагат в дози, отговарящи на общите фармакологични принципи за минимална, оптимална и максимална доза.<sup>3, 93, 99</sup> Въвеждането на ехографската навигация значително прецизира процеса на извършване на регионалния нервен блок, което от своя страна води до редукция на необходимите дози локални анестетици, тъй като приложението на медикамента се осъществява под постоянен визуален контрол<sup>176</sup>. Това позволява непрекъснатата оценка на мястото и обема на разпределение на локалния анестетик в хода на извършване на техниката.

Препоръчаните фармакокинетични и фармакодинамични характеристики локалните анестетици са описани в таблица 14:<sup>3, 93, 99, 196</sup>

Таблица 14- дозировка на медикаментите в милиграми<sup>93</sup>

Локален анестетик	Концентрация	Опт. Доза	Макс. Доза(*)	Време за начало	Продължителност на ефекта
Лидокаин	1% (1%-2%)	5мг/кг	7,5мг/кг	5-15мин.	0,75-2ч
Ропивакаин	0,5%	3мг/кг	3,5мг/кг	5-10мин.	2,5-4ч(**)

\*Тук се акцентира върху факта, че максималните дози на локалните анестетици са хипотетични и субективни. Те зависят от плазмената концентрация на локалните анестетици, т.е. от несвързаната им

фракция в кръвта, а не само от общата приложена доза. Дадените максимални дози <sup>106</sup> се отнасят за еднократно инжектиране и могат да бъдат безопасни или не в случаите на многократно предходно инжектиране и/или продължителна инфузия, особено, когато се използват дълго действащи локални анестетици, какъвто е ропивакаин.<sup>195</sup>

\*\*Тук се отбелязва, че продължителността на действие на локалните анестетици зависи не само от техниката на изпълнение, но и от спецификата на таргетните анатомични структури <sup>106</sup>. В този смисъл периферният регионален нервен блок може да се удължи значително, включително до 12<sup>я</sup>-18<sup>я</sup> час, както е в случаите с разглеждания поплитеален регионален нервен блок.<sup>24</sup>

В дозирането на местните анестетици се вземат предвид както концентрацията на медикамента, изразена в проценти, така и общият обем приложен местен анестетик. Всеки регионален нервен блок е обемен блок. Той изисква оптимален обем локален анестетик, така че таргетните структури да бъдат обляти от медикамента с цел постигане на обезболяване. Стандартните необходими и безопасни обеми локални анестетици, използвани за поплитеален регионален нервен блок при еднократно инжектиране (single shot regional nerve block) са представени по-долу в табличен вид.

Таблица 15 - Обемна дозировка на локалните анестетици <sup>52, 54, 106</sup>

Регионален блок	2-10кг	15кг	20кг	25кг	30кг	40кг	50кг	>60кг
Поплитеален регионален нервен блок	0,3мл/кг	5мл	6,5мл	8мл	10мл	12мл	15мл	18-20мл



В хода на осъществяване на поплитеалния регионален нервен блок, пациентът е в странична позиция, с подлежащия си здрав крак. Анатомичното място на пункцията и инжектирането на местния анестетик се осъществява под ехографски контрол след верифициране на бифуркацията на седалищния нерв (n. sciaticus). Манипулацията се осъществява спрямо литературните данни и практически насоки.

### *Клиничен случай от група А:*

Момче на 16г., 75кг, без съпътстващи заболявания, страда от дистална фрактура на фибулата в областта на глезена в резултат на спортна травма (инцидент по време на футболен мач). Пациентът е оценен като ASA I и планиран за оперативно лечение при спазване на анестезиологичния протокол.. В деня на операцията пациентът е премедикиран перорално със стандартна доза бензодиазепин-мидазолам 10мг, 20мин преди да постъпи в операционна зала. При постъпване в операционна зала се осъществява стандартен мониторинг <sup>67, 87</sup>.

- Сърдечна честота;
- Дихателна честота
- Неинвазивно артериално налягане
- Кислородна сатурация;

Поставен е периферен венозен източник 20G. Включена е инфузия с пропофол в доза 2мг/кг/ч. Хирургичното лечение продължава два часа, за което време пациентът остава спокоен, стабилен, със СЧ 75-85/мин (при изходна 92/мин), САН 85 mm Hg (при изходно САН 91 mm Hg), SaO<sub>2</sub> 99% на 2л O<sub>2</sub> поток през назална канюла, ДЧ 14-19мин (при изходна Д Ч 18-19/мин). Допълнителна интраоперативна аналгезия не се наложи.

Следоперативно пациентът остава спокоен, контактен, кооперабилен, без субективни оплаквания. 10мин. след края на оперативното лечение беше настанен обратно в клиника по детска травматология. За проследявания следоперативен период: в залата за събуждане, на 1<sup>ч</sup>, на 3<sup>я</sup>, на 6<sup>я</sup>, на 12<sup>я</sup>, на 24<sup>я</sup> и на 48<sup>я</sup> следоперативен час, пациентът остава обезболен, със стабилни показатели на сърдечната и дихателна дейност, без субективни оплаквания, с оценка на болката 0т по VAS. Същият ден започва рехабилитация и раздвижване, а пациентът е дехоспитализиран на втори следоперативен ден.

### **Група Б**- Обща анестезия и венозно обезболяване

В група Б са включени 73 пациенти на възраст между 7г. и 17г. с патология на подбедрица, изискваща хирургично лечение, извършено под обща анестезия – венозна или инхалационна, с ларингелана маска за поддържане на дихателните пътища и интравенозно интраоперативно обезболяване с фентанил.

Всички пациенти са премедикирани перорално с бензодиазепин (Мидазолам 0,5мг/кг перорално до максимална доза от 10мг) 20мин. преди постъпване в операционна зала.

Пациентите постъпват в операционна зала с поставен периферен венозен източник от ДТК или такъв се поставя при постъпване в операционна зала.

Стандартен мониторинг в операционна зала- сърдечна честота, неинвазивно артериално налягане, кислородна сатурация в кръвта, дихателна честота, вентилаторен обем, капнография, средни налягания в дихателните пътища.

Всички пациенти в тази група са въведени в обща анестезия чрез венозен увод с пропофол в стандартни дози (3-5мг/кг болус). След достигане на дълбока седация, белодробната вентилация се

подсигурява с помощта на ларингеална маска в съответния за възрастта размер. Общата анестезия се поддържа с ТИВА пропофол в стандартните дози (8-12мг/кг/ч). Интраоперативното обезболяване се осъществява посредством фентанил 1-3мкг/кг/ в интравенозни болусни дози.

Постоперативното обезболяване се осъществява в операционна зала чрез болусни интравенозни дози НСПВС- парацетамол 15мг/кг до максимална доза 1.0 грам и опиоид- Трамалгин 2мг/кг до максимална доза 100мг.

Всички данни в хода на клиничното проучване и в двете изследвани групи се записват в отчетен формат, като се обозначават: пол, възраст, анестезиологичен риск, телесно тегло, спешност на оперативната намеса, време за изпълнение на блока, техника на изпълнение, използвани медикаменти и техните дози, концентрации и общ обем, време за начало на действието на регионалния блок, използвани или не адюванти, седативи и/или допълнителна аналгезия, хемодинамични параметри (сърдечна честота, неинвазивно артериално налягане, дихателна честота, SaO<sub>2</sub>%, настъпили усложнения (, ако има такива).

### ***Клиничен случай за група Б:***

Момче на 14г., 64кг, без съпътстващи заболявания, постъпва в ДТК по повод епифизарна фрактура на фибула в резултат на спортна травма (падане с велосипед). Пациентът е оценен като ASA I и планиран за оперативно лечение при спазване на анестезиологичния протокол. В деня на операцията пациентът е премедикиран перорално със стандартна доза бензодиазепин- мидазолам 10мг, 20мин преди да постъпи в операционна зала. При постъпване в операционна зала се осъществява стандартен мониторинг <sup>67, 87</sup>:

- Сърдечна честота;
- Дихателна честота;

- Неинвазивно артериално налягане;
- Кислородна сатурация.

Поставен е периферен венозен източник, ПВП 20G. Проведен е интравенозен увод в анестезия с пропофол 250мг и фентанил 50мкг. Поставена е ларингеална маска тип I-gel за поддържане на дихателните пътища. Анестезията се осъществява с венозен анестетик пропофол в доза 80мл/ч (=800мг/ч, т.е 12.5мг/кг/ч), а интраоперативната аналгезия е осъществена с фентанил 150мкг (2.3мкг/кг) Хирургичното лечение продължава 100мин, след което пациентът е събуден и обезболен допълнително в операционна зала с парацетамол 950мг и трамалгин 100мг интравенозно. Общото количество венозен анестетик за периода на хирургичното лечение е 1800мг (250мг за увод в анестезията + 1550мг за 100мин. оперативно лечение) и 200мкг опиоид (фентанил).. Пациентът е изведен от операционна зала към залата за събуждане, от където след 12мин. е преведен в ДТК спокоен и кооперабилен, с възстановени съзнание, рефлексии и дихателна функция.

За проследявания следоперативен период до 48<sup>я</sup> час след хирургичното лечение, пациентът е обезболен до поискване двукратно с трамалгин 100мг интравенозно (на 6<sup>я</sup> следоперативен час и на първия следоперативен ден), еднократно с аналгин 1.0гр перорално (на 32<sup>я</sup> следоперативен час), със стабилни показатели на сърдечната и дихателна дейност със субективна оценка по VAS преди аналгезията 6-8т. Рехабилитация и раздвижване започват на втория следоперативен ден, а пациентът е дехоспитализиран на трети следоперативен ден.

## ГЛАВА V Анализ и оценка на резултати

### V.1. Група А

#### V.1.1. Интраоперативни резултати:

##### А) Хронометрия:

Времеемкостта на изпълнение на поплитеалния регионален нервен блок е зависима от ред фактори, като особеност на анатомичните структури, ехографска ориентация, познаване на използваната апаратура, умения за навигация на иглата към таргетните структури, обучителна крива. При изследваните пациенти в група А този процес отне между 4мин. (минимално време) и 11мин. (максимално време).

Таблица 16- Хронометрия за изпълнение на поплитеалния регионален нервен блок в група А

Време за изпълнение в мин.	4мин	5мин	6мин	7мин	8мин	9мин	10мин	11мин
Брой пациенти	4	0	7	8	7	5	3	1
% съотношение	11.5%	0%	20%	22.8%	20%	14.3%	8.5%	2.9%

Таблица 17- Хронометрия на методиката в група А

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Оперативно време	Група А	35	<b>7.3143</b>	7	1.7950	4	11	0.01

В сравнителното клинично проучване средното време за изпълнение на поплитеалния регионален нервен блок е  $7.3143 \pm 1.7950$  (Min 4-Max 11) минути. Чисто технически и организационно времето за изпълнение на поплитеалния регионален нервен блок може да варира. Целта на хронометрията и на отчитането на това време е да проследим и сравним времеемкостта на двете различни методики в двете групи.

Съгласно таблица 16 най-голям процент от случаите, изпълнението на регионалния блок е отнемало между 6мин и 8мин., най-много време е отнело изпълнението на техниката при един пациент- 11мин., а най- кратко- 4мин при четирима пациенти. Усредненото време за изпълнение на регионалния блок е малко над 7мин.- **7.3мин.**

В следоперативната оценка и хронометрията на метода се включва и статистиката за времето за превеждане на пациента от операционна зала след края на хирургичната интервенция към залата за възстановяване.

Средното време за извеждане на пациента от операционна зала след края на оперативното лечение е **4мин.**

Таблица 18 - Хронометрия на престоя в операционна зала след края на оперативното лечение група А

Време за извеждане от операционна зала	4мин	5мин	6мин
Брой пациенти	27	6	2
%	77.14%	17.14%	5.72%

В таблица 18 се отразява времето за извеждане на пациента от операционна зала след края на оперативната интервенция. При група А, която включва пациентите, на които е приложен с поплитеален регионален нервен блок, времето е значително

съкратено, поради факта, че адекватната аналгезия намалява нуждата от дълбока седация, обща анестезия, потискане на съзнание, рефлексии, дишане. Всичко това от своя страна води до редуциране нуждата от по-продължителен мониторинг, събуждане, ангажиране на анестезиологичен екип в операционна зала и ангажиране на самата операционна зала.

Таблица 19- Хронометрия на престоя в операционна зала след края на оперативното лечение

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Оперативно време	Група А	35	<b>4.2857</b>	4	0.5725	4	6	0.001

Усредненото време за извеждане от операционна зала на пациентите от група А е  $4.2857 \pm 0.57$  (Min 4- Max 6) минути.

Средното време за извеждане на пациента от стаята за възстановяване към Клиниката по Детска Травматология е **6мин.**

Таблица 20- Хронометрия на превеждането към ДТК в група А

Време за превеждане към ДТК	6мин	7мин	8мин
Брой пациенти	27	6	2
%	77.14%	17.14%	5.72%

Аналогично, съгласно таблици 18 и 19, и тук, в таблица 20, се демонстрира, че пациентите, чието общо състояние е позволило по-бързо да бъдат извеждани от операционна зала, т.е. тези, които са били стабилни, спокойни, в съзнание, без оплаквания, съдействащи, са тези, които са прекарвали минимално време в залата за събуждане, тъй като

не са имали нужда от допълнително наблюдение, медикация или грижа и съответно са преведени към ДТК.

Таблица 21- Хронометрия на превеждане в ДТК в група А

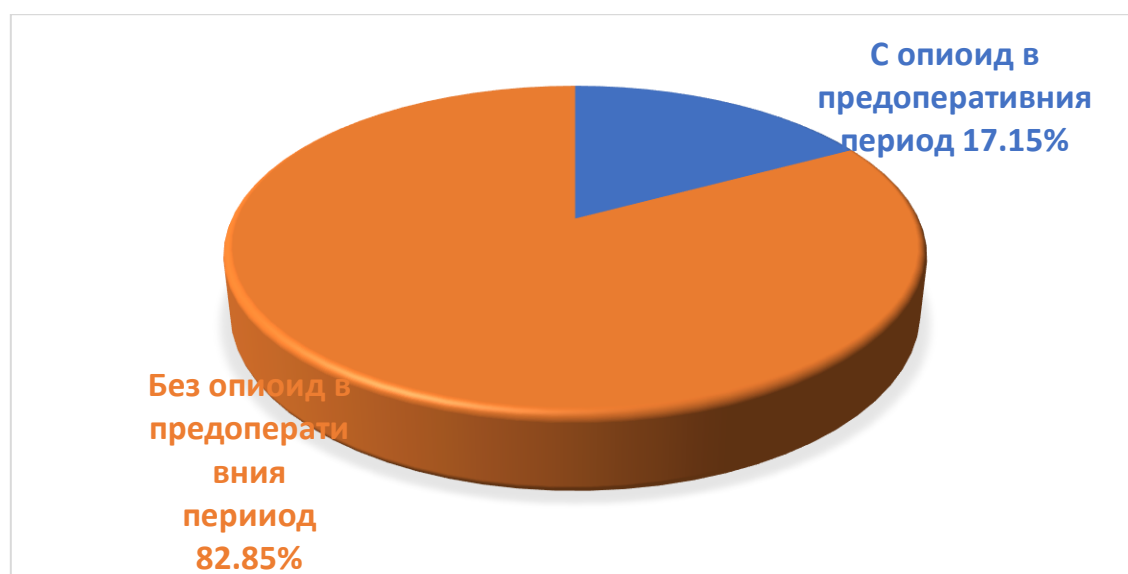
Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Оперативно време	Група А	35	<b>6.2857</b>	<b>6</b>	0.5725	6	8	0.01

Усредненото време за извеждане към ДТК на пациентите от група А е  $6.2857 \pm 0.5725$  (Min 6-Max 8) минути.

#### Б) Аналгезия

→ В група А 6 пациенти (n= 17.15%) бяха премедикирани в операционна зала с интравенозен опиоид- фентанил в доза 0.8-0.9мкг/кг без нужда от допълнителна медикация.

→ Останалите 29 пациенти в група А (n= 82.85%) бяха седирани с порпофол в доза 2-4мг/кг/ч за постигане на седация.



Фигура 26- Предоперативен подход в група А



Интраоперативно нито един пациент от група А не изискваше допълнителна аналгезия, а всички освен двама, премедикарани със субдоза фентанил (1мкг/кг и.в. болус), бяха седирани с порпофол в доза, която не води до потискане на съзнание, дишане и рефлексии (2-4мг/кг/ч). Всички пациенти в тази група поддържаха останавата стабилни хемодинамичните и дихателни параметри в референтни за възрастта граници.

Таблица 22- Референтни стойности на артериалното налягане в различните възрастови групи <sup>54, 72</sup>

Възраст	Минимално АН	Оптимално АН	Максимално АН
0м-12м	75/50 (58) mm Hg	90/60 (70) mm Hg	110/75 (86) mm Hg
1г.-5г.	80/55 (65) mm Hg	95/75 (80) mm Hg	110/79 (89) mm Hg
6г.-13г.	90/60 (70) mm Hg	105/70 (80) mm Hg	115/80 (91) mm Hg
14г.-18г	105/73 ( ) mm Hg	115/77(89) mm Hg	120/90 (100) mm Hg

Таблица 23- Референтни стойности на сърдечната честота в различните възрастови групи <sup>54, 72</sup>

Възраст	Сърдечна честота
0м-5м	120-160/мин.
6м-12м	90-140/мин.
1г.-3г.	80-130/мин.
3г.-5г.	80-120/мин.
6г.-10г.	70-110/мин.
11г.-15г.	60-105/мин.
>15г	60-100/мин.

Дадените хемодинамични стойности представляват референтните параметри в съответните възрастови групи в случай на здрав човек без придружаващи системна или сърдечно съдова патология, в условията на покой, нормотермия и еуволемия.

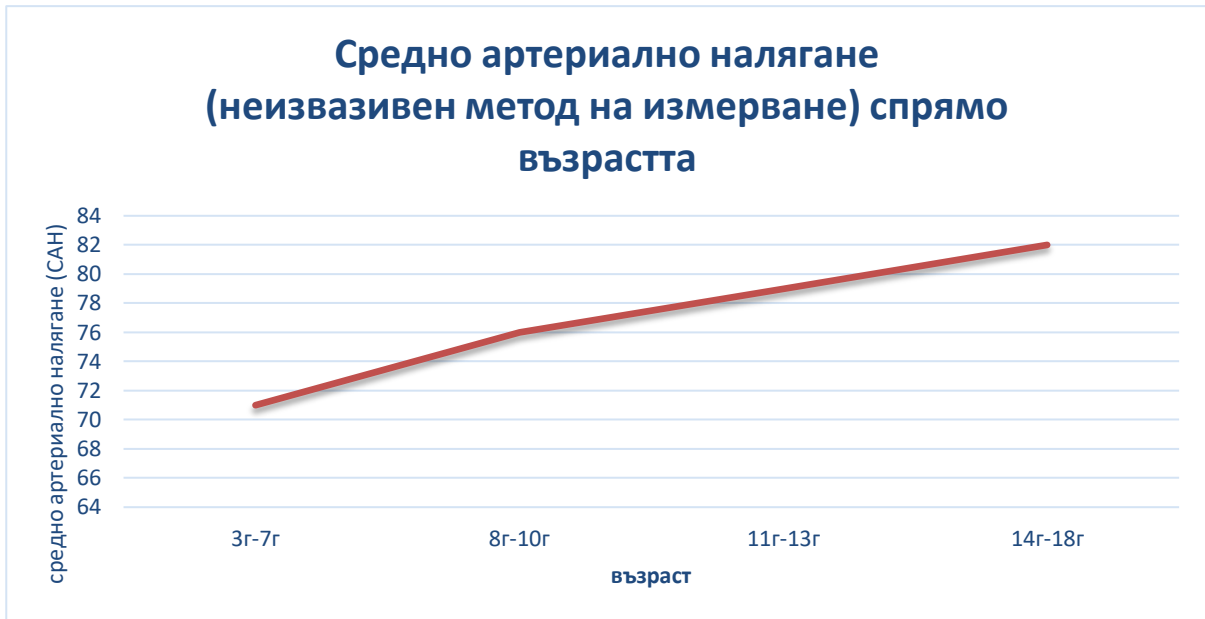
Таблица 24- Референтни стойности на дихателната честота в различните възрастови групи <sup>54, 72</sup>

<b>Възраст</b>	<b>Референтни стойности ДЧ</b>
Новородено	30-60/мин
1м-6м	30-50/мин
6м-12м	24-46/мин
1г.-4г.	20-30/мин
4г.-6г.	20-25/мин
6г.-12г.	16-20/мин
>12г.	12-16/мин



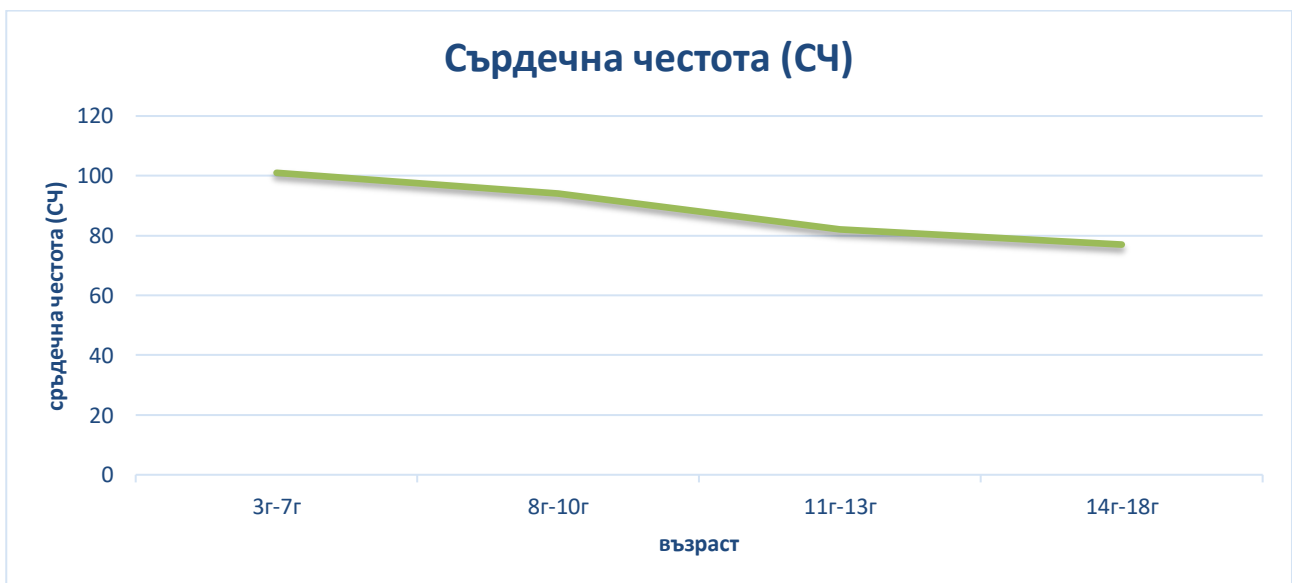
Всички включени в групата пациенти поддържаха параметри на артериално налягане (неинвазивно измерване) и дихателна честота в референтните за възрастта граници. Не се наблюдаваха отклонения с 15% или повече от първоначално измерените и отчетени параметри на проследяваните стойности.

Интраоперативните параметри на средното артериално налягане при наблюдаваните пациенти от група А имат следния графичен вид спрямо възрастовата група:



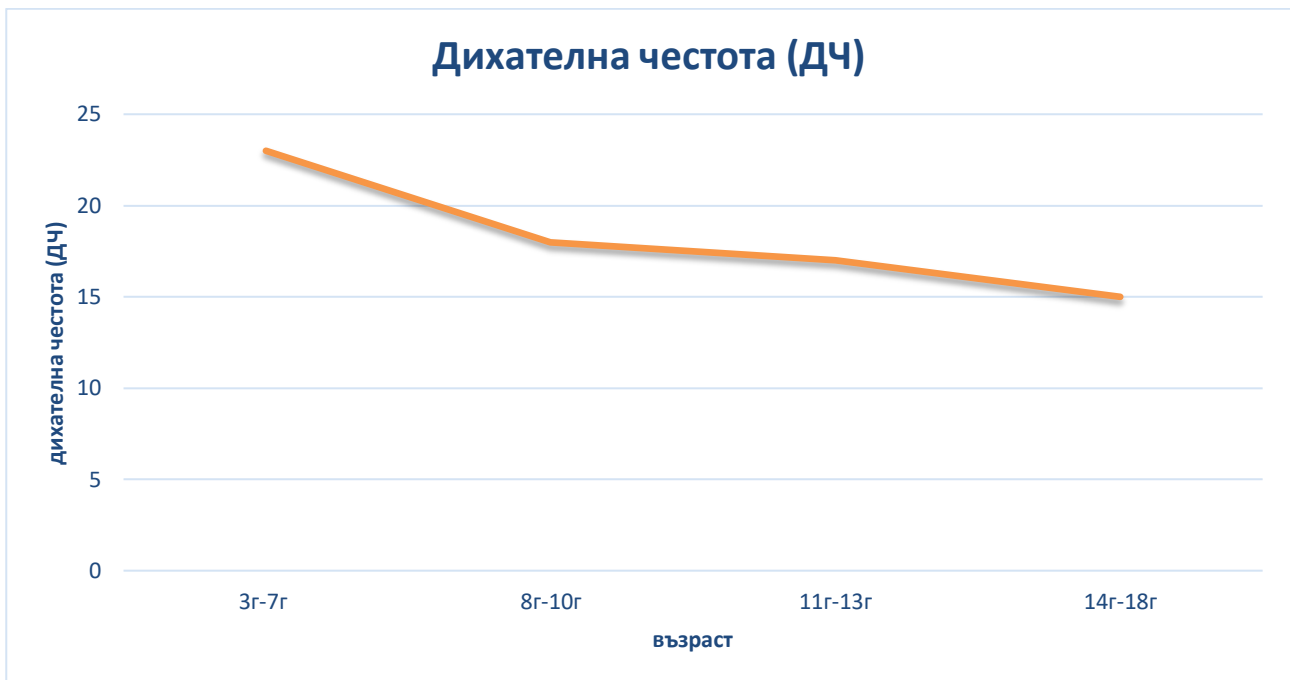
Фигура 27- интраоперативни стойности на САН спрямо възрастта в група А

Интраоперативните параметри на сърдечната честота при наблюдаваните пациенти от група А имат следния графичен вид спрямо възрастовата група:



Фигура 28- интраоперативни стойности на СЧ спрямо възрастта в група А

Интраоперативните параметри на дихателна честота при наблюдаваните пациенти от група А имат следния графичен вид спрямо възрастовата група:



Фигура 29- интраоперативни стойности на ДЧ спрямо възрастта в група А

### V.1.2 Следоперативни резултати:

А) Обективни критерии- хемодинамични и дихателни параметри.

Б) Субективни критерии:

- комуникация с пациента;
- реактивност на пациента;
- субективна оценка по VAS и BOPS;

Двама пациенти (n=5.71%) бяха обезболени допълнително с парацетамол в доза 15мг/кг интравенозно в залата за събуждане поради субективна оценка по VAS за болка от 3т. Останалите 33 пациенти (n=94.29%) не изискваха допълнително обезболяване за проследявания период (до втори следоперативен ден).

В процентно съотношение този резултат има следния графичен вид:



Фигура 30- Следоперативен подход в група А

Анализирайки причините, довели до нуждата от нестероидно аналгетично средство за двама от пациентите в залата за събуждане, непосредствено след приключване на хирургичната интервенция, установихме характерни особености, различаващи тези двама пациенти от останалите 33ма в съответната група. Единият пациент е момиче на 14г с тегло 85кг, с ВМІ 29, с малеоларна фрактура на фибулата. Индексът ѝ на телесно тегло я определя като пациента с най-виоско наднормено тегло от включените в група А. Сред причините за евентуален неуспех на периферните регионални нервни блокове, наред с липсата на опит, неподходящо оборудване, неподходяща дозировка на локалните анестетици, недостатъчно време за фиксиране на блока

(onset time, soak time), липса на адекватна асистенция, психоемоционално състояние на пациента, продължителност на хирургията и неправилна оценка на пациента, се включва и наднорменото тегло.<sup>94, 131, 159</sup> Затрудненията, породени от излишните килограми при пациентите с обезитет, са породени от няколко фактора:

- Анатомични особености и по-трудна идентификация на таргетните структури;
- Затруднено позициониране на пациента с оглед оптимална визуализация на таргетните структури;
- Недостатъци на оборудването (къса игла, недостатъчна дълбочина на ултразвуковите вълни за адекватен образ);

Рискът за неуспешен периферен регионален нервен блок при пациенти с наднормено тегло е по-висок, отколкото при останалите пациенти ( $P= 0.04$  vs.  $P=0.07$ ).<sup>159</sup> Въпреки това удовлетвореността на пациента, следоперативното възстановяване и общият процент успешни периферни регионални нервни блокове остават задоволителни.<sup>94</sup> Използването на ехографска навигация значително подобрява успеваемостта на техниката при тази група пациенти.<sup>34, 35.</sup>

Вторият пациент, нуждаещ се от нестероидно аналгетично средство за обезболяване в залата за събуждане, е момче на 16г. с дистална фрактура на фибула. Той е претърпял хирургична интервенция в рамките на 2 часа и 32 минути. По литературни данни интраоперативният ефект на периферните регионални нервни блокове значително намалява след втория час, до пълната му резорбция след 3 часа до 4 часа хирургия.<sup>54, 69, 77</sup> Причината се корени в интензивния болков стимул по време на оперативно лечение, който бързо „изтощава“ блокираното неврално предаване и води до постепенно отзвучаване на ефекта на локалните анетстетици и до поява на болка.<sup>77</sup> Ако следоперативният ефект на периферен регионален нервен блок е около 12ч-36ч<sup>77, 81</sup> (в частност на поплителания регионален нервен

блок би могло да достигне дори до 48 часа<sup>84, 164</sup>), то интраоперативната аналгезия се ограничава в първите два-три часа от началото на хирургичния болков стимул.<sup>77, 164</sup> Тази удължена оперативна намеса би обяснила непосредствената следопаривна нужда от допълнително обезболяване при съответния пациент.

В следоперативния период само двама пациенти, т.е. под 6% (5.71%) от група А изискваха допълнително обезболяване, а всички останали 33 пациента (94.29%) останаха обезболени (оценка по VAS 0-2т) за периода на наблюдение и проследяване- до 48<sup>я</sup> ч след оперативната интервенция. Това показва високата и продължителна ефективност на приложената техника, както и нейната успеваемост.

В група А времето между манипулациите се разделя по следния начин:

- Средното стандартно време за настаняване, мониторинг и подготовка на пациента в операционна зала е **5мин** (еквивалентно на пациентите в група Б);
- Средното време за изпълнение на поплитеален регионален нервен блок е **7.3мин.**;
- Средното време за извеждане на пациента от операционна зала е **4мин.**;
- Средното време за превеждане на пациента в ДТК е **6мин.**;
- Общото усреднено време за анестезия в група А е **~22.3мин.**;
- 

#### В) Рехабилитация:

Всички пациенти в тази група бяха раздвижени в деня на операцията си. Липсата на болка и нивото на комфорт позволиха ранна рехабилитация. Този факт сам по себе си води до по-висока удовлетвореност на пациента, което влияе благоприятно на самочувствието му и на положителната му настройка към лечебния процес.

## Г) Дехоспитализация

Всички пациенти от група А бяха изписани от болницата в стабилно състояние, без субективни оплаквания на втория следоперативен ден.

За това спомогнаха:

- Липсата на болка;
- Липсата на нужда от допълнителна медикация;
- Свободните от опиати дни;
- Ранното раздвижване и рехабилитация;
- Комфорта на пациента;
- Удовлетвореността на пациента.

## V.2. Група Б:

### А) Хронометрия:

В група Б, времето между манипулациите се разделя по следния начин:

- Средното време за увод в анестезията в тази група е **13мин.** Тук са включени **5мин.** за настаняване и мониторинг на пациента, еквивалентно на пациентите в група А, както и 8мин. за въвеждане в обща анестезия. В таблица 25 се демонстрира средното време за увод, което се равнява на 8мин. и включва 61.64% от всички пролседявани пациенти в групата. Тук изключваме стандартните за двете групи мониторинг и настаняване на пациента от по 5мин.

Таблица 25 - Хронометрия на увод в обща анестезия в група Б

Време за увод в анестезията	11мин.	8мин.	6мин.
Брой пациенти	11	45	17
Съотношение %	15.07%	61.64%	23.29%



Таблица 26- Хронометрия на увод в обща анестезия след мониторинг на пациентите в група Б

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Време за увод в анестезия	Група Б	73	<b>7.9863</b>	8	1.5229	6	11	0.01

Средното време за увод в анестезия при пациентите в група Б след осъществяване на стандартния мониторинг в операционна зала  $7.9863 \pm 1.5299$  (Min 6- Max 11) минути.

Средното време за извеждане от операционна зала е **12мин**, като то е установено в 68.49% от всички случаи, т.е. при 50 от всички 73 пациенти в група Б.

Таблица 27- Хронометрия на времето за извеждане от операционна зала на група Б

Време за извеждане от операционна зала	15мин.	12мин.	10мин.
Брой пациенти	8	50	15
%	10.95%	68.49%	20.56%

Таблица 28- Хронометрия на времето за извеждане от операционна зала към стаята за събуждане за пациентите от група Б

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Оперативно време	Група Б	73	<b>11.9178</b>	12	1.3515	10	15	0.001

Статистически усредното време тук е  $11.9178 \pm 1.3515$  (Min 10-Max 15) минути.

Средното време за превеждане в ДТК е **10мин.**

Таблица 29- Хронометрия на извеждането в ДТК при група Б

Време за превеждане ДТК към	13мин.	10мин.	8мин.
Брой пациенти	10	48	15
%	13.7%	65.75%	2.55%

Максималният престой в стаята за събуждане преди извеждане към ДТК е 13мин., а минималният- 8минути.

Таблица 30- Хронометрия на извеждането от стаята за събуждане към ДТК при група Б

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Оперативно време	Група Б	73	<b>10</b>	10	1.4434	8	13	0.01

Средното време за извеждане от стаята за събуждане към ДТК е  $10 \pm 1.4434$  (Min 8- Max 13) минути.

Общото усреднено време за анестезия в група Б (увод в анестезия и извеждане от анестезия) е **~35минути.**

#### Б) Рехабилитация:

Всички пациенти в тази група бяха раздвижени в деня *след* операцията си. Наличието на болка и дискомфорт, както и нуждата от допълнителна медикация, отложиха ранна рехабилитация, сравнено с група А.

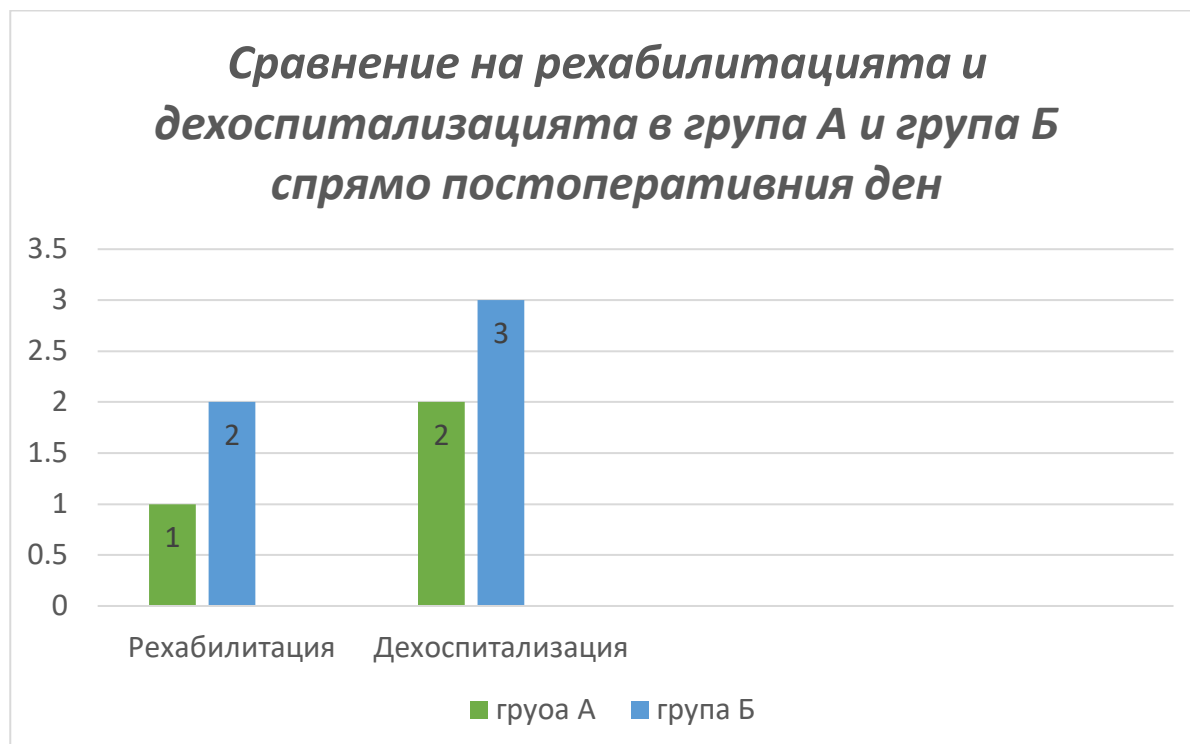
## В) Дехоспитализация:

Изброените по-горе фактори наложиха удължен болничен период. Всички пациенти от група Б са изписани от болницата в стабилно състояние, без субективни оплаквания на *третия* следоперативен ден.

Комплексността на изброените по-горе фактори се дължи на:

- наличието на болка
- нужда от допълнителна медикация
- опиоидната употреба
- забавено раздвижване и рехабилитация
- дискомфорта на пациент

Съпоставката в двете категории „рехабилитация“ и „дехоспитализация“ в група А и в контролната група Б спрямо постоперативния ден има следния графичен вид:



Фигура 31- Рехабилитация и дехоспитализация в група А и в група Б, отчетени в дни

Разликата в двете групи е двойна: в група А пациентите започват рехабилитация на първи следоперативен ден, а тези в група Б- на втори следоперативен ден. Съответно дехоспитализацията на пациентите в група А е на втори следоперативен ден, а на тези в контролната група Б- на трети следоперативен ден.

### **V.3. Сравнителен анализ в двете групи:**

#### **V.3.1. Статистически отклонения:**

И в двете проследявани групи не са наблюдавани статистически значими разлики между половете момчета : момичета.

В група А и в група Б има статистически значима разлика във възрастовото разпределение- и в двете групи превалират пациентите, обособени в групата 11г-13г ( $P < 0.0001$ ).

Анатомичните маркери, вариращи в различните възрастови групи се купират до голяма степен от използваната методика, а именно ехографски навигиран периферен регионален нервен блок, осигуряващ постоянен визуален контрол над процеса и по този начин възрастовите и анатомични вариации се преодоляват и обективизират посредством метода.

#### **V.3.2. Странични реакции:**

В нито една от двете групи не се наблюдават усложнения, токсични или алергични реакция, нежелани странични ефекти, независимо от приложения метод.

#### **V. 3.3. Хронометрия**

Общото време за анестезия при пациентите от група А, третирани с периферен регионален нервен блок е значително

намалено- от 35мин. за пациентите в група Б на 22.3мин. за пациентите в група А.

Таблица 31- Обща времеемкост на двете техники

Време (мин.)	Регионален нервен блок	Обща анестезия
Увод+извеждане	22.3 мин	35 мин.

Наблюдава се статистически значима разлика в общото време за увод и извеждане от анестезия в двете проследявани групи. За група А това време 22.8857 минути, а за група Б- 34.9041 минути ( $P < 0.001$ ).

Таблица 32- сравнителен анализ на хронометрията в двете групи

Време (мин.)	Поплитеален регионален нервен блок	Обща анестезия
Настаняване	5	5
Увод	7,3143	7,9863
Престой ОЗ	4,2857	11,9178
Извеждане ДТК	6,2857	10
<b>Общо време в мин. (увод + извеждане)</b>	<b>22,8857</b>	<b>34,9041</b>
<b>P</b>		
<b>&lt;0.001</b>		

Съкратеният престой в Отделение Детска Операционна води до следните положителни резултати:

- съкратен престой на пациента в операционна зала;
- съкратен престой на пациента в залата за събуждане;
- по- бързо превеждане на пациента в отделение;
- намален болничен разход като функция на всичко изброено (не изисква продължителен и допълнителен мониторинг, медикация, дихателна поддръжка).

**Средното време за анестезия, включващо увод и изход от анестезията е намалено с повече от 1/3 (36.28%) при пациентите от група А, сравнено с контролната група Б.** Основно това се дължи на съкращения следоперативен период в операционна зала и общо в клиниката по детска анестезиология. Началното време за настаняване и мониторинг на пациента е съпоставимо и стандартизирано в двете групи- 5 мин. Уводът чрез венозна анестезия е средно 8 мин., а конкретният периферен регионален нервен блок- поплитеален регионален нервен блок отнема средно 7.3 минути. Необходимостта от допълнителен мониторинг, поддръжка на дихателните функции, събуждане на пациента и допълнително лекуване на пациента в контролната група Б, подлежаща на обща анестезия, водят до чувствително удължен период на престой в операционна зала и в залата за възстановяване след края на операцията. Средният престой на болен от група Б в операционна зала е три пъти по- дълъг от този на болен от група А- съответно 12 минути. и 4 минути. В тази сравнителна характеристика се наблюдава най-съществената статистическа разлика (P 0.001). Времето за извеждане от залата за събуждане към клиниката по детска травматология в контролната група Б е близо два пъти по-дълго- респективно 10 мин. за пациентите в група Б, сравнено с 6 мин. при пациентите в група А.

Не се наблюдава статистически значима разлика в увода в анестезия между двете групи. За група А той е средно  $7.3143 \pm 1.7950$  (Min 4-Max 11) минути, като тук не са включени стандартните 5 минути за мониторинг на пациента в операционна зала преди началото на

манипулациите. За група Б това време е средно  $7.9863 \pm 1.229$  (Min 6-Max 11) минути.

Таблица 33 - Сравнителна хронометрия на увода в анетсезия

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Увод в анестезия	Група А	35	7.3143	7	1.7950	4	11	<b>0.01</b>
Увод в анестезия	Група Б	73	7.9863	8	1.5229	6	11	

Наблюдава се статистически значима разлика в следоперативния престой в операционна зала и извеждането към стаята за събуждане на пациентите от двете групи. За пациентите от група А това време е  $4.2857 \pm 0.5725$  (Min 4- Max 6) минути, докато за пациентите от група Б това време е тройно повече:  $11.9178 \pm 1.3515$  (Min 10- Max 15) минути и съответно P 0.001. (таблица 34).

Разликата във времето за превеждане от стаята за събуждане към ДТК не е толкова маркантна. За група А това време е  $6.2857 \pm 0.5725$  (Min 6- Max 8) минути. За група Б това време е  $10 \pm 1.4434$  (Min 8- Max 13) минути (таблица 35).

Таблица 34- Сравнителна хронометрия на престоя в операционна зала след края на оперативното лечение

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
ОЗ- стая за събуждане	Група А	35	4.2857	4	0.5725	4	6	<b>0.001</b>
ОЗ- стая за събуждане	Група Б	73	11.9178	12	1.3515	10	15	

Таблица 35- Сравнителна хронометрия  
на престоя в стаята за събуждане

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
Стая за събуждане- ДТК	Група А	35	6.2857	6	0.5725	6	8	<b>0.01</b>
Стая за събуждане- ДТК	Група Б	73	10	10	1.4434	8	13	

#### V.3.4. Допълнителна медикация:

В група А само 5.71% от пациентите получиха допълнително обезболяване с НСПВС- интравенозен парацетамол поради оценка по VAS 3т още в залата за събуждане. За останалия период на проследяване (до 48<sup>я</sup> следоперативен час) нито един от общо 35 пациенти нямаше нужда от допълнителна медикация и оценяваше болката си 0-2т по VAS.

В група Б всички пациенти бяха обезболени стандартно интравенозно с комбинация от НСПВС и опиоид в операционна зала. Последва фракционирано обезболяване през 6ч с НСПВС- венозен парацетамол до втори следоперативен ден.

#### V.3.5. Рехабилитация:

Всички пациенти от група А са раздвижени още в деня на оперативното си лечение, за сметка от тези в контролната група Б, които поради болката, нуждата от допълнителна медикация и остатъчните ефекти на общата анестезия (отпадналост, вялост, замаяност, хипотония, сънливост) позволиха лечебна физкултура на следващия ден.



### V.3.6. Дехоспитализация:

Всички пациенти от група А са изписани от болницата на втория си следоперативен ден. Това се дължи на:

- комфорт;
- удовлетвореност;
- ранно раздвижване;
- липса на болка;

Всички пациенти от контролната група Б са изписани ден по-късно от тези в група А поради следните наблюдавани фактори:

- дискомфорт;
- болка;
- нужда от допълнително обезболяване;
- остатъчни ефекти на общата анестезия;
- забавена рехабилитация;

## ОБСЪЖДАНЕ

В този научен труд се съсредоточихме върху анализа на обезболяването на травми на подбедрицата при деца посредством периферен регионален нервен блок- поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол, базирайки се на алгоритмите и препоръките на световната литература.<sup>18, 20, 61, 62, 63, 125, 126</sup> Тази задача постави пред нас множество предизвикателства, свързани с организацията на работа, предоперативната консултация с пациента и неговия родител, комуникацията и синхронизацията с хирургичния екип, интра- и следоперативния мониторинг и оценката на пациента. У нас до сега подобен анализ по темата не е правен, не е описан и не е документиран.

В световната литература съществуват проучвания, описващи ползите на метода поплитеален регионален нервен блок, неговата ефективност, безопасност и надеждност.<sup>16, 25, 28, 36, 59, 71, 116, 127, 151, 189, 194</sup> За педиатричната популация пациенти тези данни са по-малобройни, сравнено с данните за възрастни пациенти, поради особеностите и спецификите при провеждане на такъв тип разработка с деца.<sup>18, 188, 193, 199</sup> Доказана като стандарт на обезболяване при травми на подбедрица при възрастни пациенти<sup>20, 29</sup>, техниката намира своето място и при пациентите под 18 годишна възраст, като темповете на приложение постепенно нарастват.

В обхванатия период от две години (септември 2018г.- септември 2020г.) включихме 108 пациенти на възраст между 7г. и 17г. Анализирайки индикациите и контраиндикациите за приложение на поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол, 35 (32.4%) от тези пациенти бяха обезболени посредством изследваната техника, а останалите 73 пациенти (67.6%) бяха обезболени интравенозно с НСПВС в комбинация с опиоид в стандартни дози след обща анестезия за целите на хирургичното лечение. Поставихме си за цел да изучим резултатите от двата метода, да ги проследим,

анализираме, опишем и сравним, спазвайки препоръките на ESRA, ASRA, AAP, NYSORA и др.

В хода на работата се установи, че по-голям процент от травмите на подбедрица при деца се случват в летните месеци, като засягат основно глезенната става, най-често фибулата. В по-голямата си част тези травми са леки (69.9%) до средно тежки (19.1%). Според световната статистика именно летният сезон, предразполагащ към физическа активност, е най-рисков за фрактури<sup>14, 180</sup>, а фибулата остава по-често засегната кост поради по-малкия си диаметър и латералното си разположение в глезенната става.<sup>1, 11</sup>

В групата от 35 пациенти, обезболени чрез изучваната техника, децата от 3г. до 7г. представлява 14.3% , тези от 8г. до 10г. са 17.1%; 40% са пациентите между 11г. и 13г., а 28.6%- тези между 14г. и 17г. Сред останалите 75 пациенти (група Б) отново най- висок е процентът на децата между 11г. и 13г. (39.7%), следвани от 27.5% за групата 14г.-17г. Пациентите от 3г. до 7г. представлява 13.6% от общия брой за група Б, а пациентите на възраст от 8г. до 10г са 19.2%; Сравнявайки европейската статистика за възрастовото разпределение<sup>1, 14, 180</sup>, най-често травмите на подбедрица възникват във възраст над 10г.-11г., основно между 11г. и 17г.

Относно половото разпределение, данните от направеното клинично проучване и описаните от ESRA и VJA съвпадат- момчетата превалят над момичетата.<sup>40, 63, 126</sup>

По данни на ASRA основен фактор в етиологията на травмите на подбедрица в детска възраст са спортните травми, травмите по време на игра и физическа активност.<sup>20</sup> Сред проследяваните в този научен труд 108 пациенти именно спортните инциденти представляват най-голям процент от причините за травма на подбедрица- 67 пациенти (62.04%).

В хода на създаването на тази клинична разработка се базираме на препоръките на ASRA<sup>20</sup>, ESRA<sup>61, 63</sup>, ESPA<sup>62</sup>, PROSPECT<sup>141</sup> и NYSORA<sup>125</sup> за въвеждане на регионалните техники като предпочитан метод пред общата анестезия. Предимствата на

регионалната анестезия са свързани от една страна с елиминирането на недостатъците и възможните усложнения на общата анестезия и опиоидната консумация, а от друга страна- с ползите на самата регионална техника. Общата анестезия води до дълбоко потискане на ЦНС, фармакологично отнемане на съзнанието, потискане на основни жизнени функции, нужда от подпомагане на дихателните функции. Приложението на опиоиди има множество добре изучени странични ефекти, включващи потискане на дишането, хистаминолиберация и свързаните с това зачервяване и сърбеж по кожата, бронхоконстрикция и вазодилатация, гадене, повръщане. Всичко изброено би могло да се избегне с помощта на регионалните техники, когато те са приложими и индицирани.

Протоколите на ESRA препоръчват периферната регионална анестезия пред централните нервни блокове с оглед намаляване рисковете и нежеланите странични ефекти на последните.<sup>63</sup> Използването на ехограф за визуализация и навигация при изпълнението на периферните регионални нервни блокове също се приема за абсолютен стандарт.<sup>101</sup> Централен блок, алтернатива на поплитеалния регионален нервен блок с цел обезболяване на подбедрица е спиналната анестезия. Спиналният блок изисква пълното съдействие на пациента, което в педиатричната популация е твърде затруднено. Техниката води да фармакологична симпатектомия, предвид локализацията на приложение на локалните анестетици и последващите от това нежелани реакции- брадикардия, хипотония, замаяност, главоболие, ретенция на урината до глобус, гадене, повръщане. Тези странични ефекти не се наблюдават при поплитеалния регионален нервен блок, предвид механизма на извършване, начина на изпълнение, мястото на приложение и същността на желаните ефекти.

Световните препоръки<sup>97</sup> за процедурна седация при изпълнение на поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол бяха приложени при всички пациенти от група А, обезболени чрез изучаваната техника. Използваните дози пропофол 2-4мг/кг/ч следват

фармакологичните принципи <sup>80</sup> и спомагат както за безопасното изпълнение на техниката, така и за комфорта и спокойствието на пациента, а и на персонала. Не бяха документирани процедурни, лекарствени или други усложнения при изпълнението на метода. Голямо канадско изследване анализира рисковете при различните регионални техники, като включва пациенти от 5г. до 67г. <sup>138</sup> Поплитеалният регионален нервен блок под ехографски контрол се описва с коефициент 0 за умерен и висок риск от пери- и постпроцедурни усложнения, включващи интравенозно приложение на локалния анестетик, токсични реакции, травма на невралните структури, постпроцедурни парези и парестезии, хеморагия. Ниският риск от неуспешна техника, неефективна блокада, мозаечна блокада, късна „фиксация“ на блока, са с коефициент 100, т.е. близък до коефициента за феморалния, окципиталния и глезенния блок, близък до коефициента при аксиларен, цервикален, пекторален блок, както и erector spinae plane блок и serratus plane блок, ТАП блок. Основен фактор в т.нар. нисък риск при поплитеалния регионален нервен блок под ехографски контрол всъщност е недостатъчно прецизното въвеждане на локалния анестетик в обвивката на седалищния нерв на ниво бифуркацията му в тибиаден нерв и общ перонеален нерв с оглед своевременен и максимален ефект. Тук се включва и удълженото време, необходимо за резорбция на локалния анестетик в таргетните структури.

Данни на Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d'anesthésie потвърждават безопасността и ефективността на поплитеалния нервен блок под ехографски контрол. <sup>27, 138</sup>

Таблица 36– Риск от усложнения при РБ (critical intervention&assess)  
27,138

Анатомична област	РБ			
		Нисък риск (0)	Умерен риск (1)	Висок риск (2 или 3)
Глава и шия	Окципитален РБ	100.0	0.0	0.0
	Цервикален РБ	71.4	28.6	0.0
Над ключица	ICB	28.6	71.4	0.0
	Супраклавикуларен РБ	14.3	57.1	28.6
Под ключица	Инфраклавикуларен РБ	14.3	42.9	42.9
	Аксиларен РБ	85.7	14.3	0.0
Лумбален плексус	Лумбален плексус	0.0	0.0	100.0
	Феморален РБ	100.0	0.0	0.0
Сакрален плексус	Проксимален седалищен нерв	0.0	42.9	57.1
	<u>Поплитеален РБ</u>	100.0	0.0	0.0
Глезен	Глезен	100.0	0.0	0.0
Интерфасциален блок	Rectus sheath	71.4	28.6	0.0
	ТАР блок	71.4	28.6	0.0
	Блок еректор спине мускул	71.4	28.6	0.0
	Пекторален блок (Pecs) 1 блок/ (Pecs) 2 блок	71.4/57.1	28.6/42.6	0.0/0.0
Трункусни блокади	Паравертебрален	0.0	0.0	100.0
	Интеркостален	14.3	57.1	28.6

Съгласно таблица 36, поплитеалният регионален нервен блок под ехографски контрол има безопасен профил на приложение, с умерено висок и висок рикс на усложнения, равен на нула. Този риск е съпоставим с глезенните блокади и аксиларния блок, като потвърждава отличното съотношение полза:риск при разгелжданата техника.

Поплителаният регионален нервен блок купира интра- и постоперативната болка, елиминира нуждата от обща анестезия и опиати, минимизира нуждата от допълнителна следоперативна аналгетична терапия, ускорява рехабилитацията и раздвижването, намалява средния постоперативен болничен престой, т.е. ускорява дехоспитализацията. Всичко изброено от своя страна освен повишена удовлетвореност на пациента води и до намален болничен разход.. В протоколите за ускорено възстановяване след хирургично лечение (ERAS) регионалната анестезия е едно от основните звена в групата на следоперативната оптимизация състоянието на пациента.<sup>46, 112</sup> В хода на нашето изследване регистрирахме доказателства в полза на ERAS при пациентите, обезболени с поплитеален нервен блок под ехографски контрол:

- Три пъти съкратен (в мин.) престой в операционна зала от гледна точка на анестезия за пациентите в група А;
- Близо два пъти ( в мин.) съкратен престой в стаята за събуждане;
- Общо над 1/3 (36.28%) по-кратък престой в клиниката по детска анестезиология (от гледна точка на анестезията) в група А, обезболена с поплитеален регионален нервен блок, сравнено с група Б (обща анестезия и интравенозно обезболяване);
- 100% свободни от опиоиди следоперативни дни за група А;
- 94.28% напълно обезболени пациенти в група А за целия си следоперативен престой в болницата от 48 часа;
- 100% от пациентите в група Б получиха един или повече пъти опиоид (трамалгин в доза 2мг/кг до максимална доза от 100мг) за постоперативна аналгезия;

- Два пъти по- бърза рехабилитация за пациентите в група А;
- Два пъти по- бърза дехоспитализация за пациентите в група А;

По време на провеждането на клиничното проучване в двете групи, екипът не среща процедурни затруднения. Методиката изисква задълбочена подготовка- познаване на анатомичните структури, познаване на ехографския апарат, фармакологични познания относно локалните анестетици, тяхната минимална, оптимална и максимална доза, алергични и токсични реакции, таргетни структури и техника на изпълнение. Предоперативната консултация с пациента и с неговия родител е допълнителна задача в хода на подготовката за изпълнение на техниката. И пациентът, и родителят следва да бъдат добре запознати с предстоящата манипулация, да са убедени в нейните ползи и да дадат своето изрично съгласие. Регионалната анестезия, в това число поплитеалният регионален нервен блок, би могла да има своите ограничения с оглед адекватната комуникация с пациента, близките му и хирургичния екип. От гледна точка на оборудването за осъществяване на техниката, също се изисква адекватна материална база, включваща висок клас ехографски апарат, съответните игли за регионален нервен блок, стерилна среда и подходящ локален анестетик.

Подчертаваме необходимостта от следване на затвърдените световни практики, подкрепени с медицина на доказателствата, за приложението на поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол с цел обезболяване на травми на подбедрицата при деца. С времето и натрупаната практика, както и в хода на обуение на колеги<sup>165</sup>, техниката се превърна в рутинна практика в КДАИЛ. Научно-практическото значение на изложениия труд би могло да се еонагледят и с последващия мениджмънт на педиатричните пациенти, постъпващи за оперативно лечение на глезенни травми. В проспективен аспект, в КДАИЛ на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ от ноември 2020г. до октомври 2021г. (1 година) са били оперирани около 60 деца на възраст над 7 години с патология на подбедрицата. Проследихме всички тях



след края на нашето проучване с цел процентно съотношение на използваните техники за анестезия и аналгезия. Всички пациенти са били оценени като ASA клас I и след предоперативна анестезиологична консултация и оценка, са подлежали на хирургично лечение на подбедрица.

От всички проследявани пациенти 11 са получили обща анестезия с последваща интравенозна аналгезия с парацетамол и трамалгин за следоперативния период.

От всички проследявани пациенти 19 са получили невроаксиална анестезия- спинален блок, който е осигурил и интраоперативната, и постоперативната аналгезия.

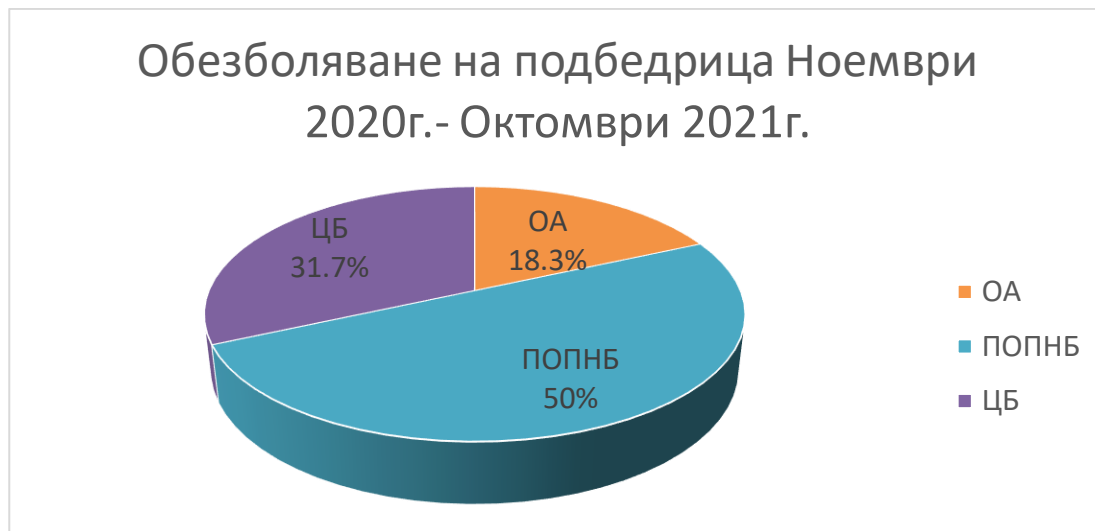
От всички проследявани пациенти 30 са били обезболени с поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол по описаната методика.

При нито един от проследяваните пациенти не се наблюдават странични реакции и усложнения, независимо от използваната техника.

Това означава, че 18.3% от пациентите са получили стандартна конвенционална обща анестезия и съответното интравенозно обезболяване за следоперативния период, 31.7% са били обезболени периперативно чрез ЦНБ- невроаксиална блокада (спинална анестезия), а половината от всички пациенти са били обезболени с вече въведената в ежедневната ни практика методика на поплитеалния регионален нервен блок под ехографски контрол.

В хода на изложеното клинично проучване съотношението обща анестезия към периферната регионална анестезия за разглежданата група пациенти беше 3:1 в полза на общата анестезия (ОА 67.6% : РА 32.4%). Само в хода на една календарна година това съотношение значително се измени с осезаемо доминиране на периферните регионалните техники над общата анестезия. Поплителаният регионален нервен блок вече съставлява поне половината от избора ни при обезболяване на подбедрица в детската възраст, като процентът експоненциално расте. Времето, необходимо за реализиране на

техниката също е с променящи се темпове в полза на все по-експедитивната реализация на периферната регионална нервна блока, благодарение на натрупващия се опит и познания.



Фигура 32- Техника за обезболяване на хирургично лечение на травми на подбедрица за периода ноември 2020г.- октомври 2021г.

Прави впечатление, че общата анестезия е генерално изместена от регионалните техники при хирургично лечение на травмите на подбедирца. По- малко от 1/5 от пациентите налагат обща анестезия, а над 80%- регионална техника. Близко 1/3 от общия брой отчетени за периода пациенти са обезболени чрез невроаксиален блок (спинална анестезия, централен блок), а половината от общия брой пациенти- с поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол.

## ИЗВОДИ

Въз основа на наблюдаваните резултати и направения анализ, могат да бъдат направени следните изводи:

1. От страна на пол, възраст, демографски показатели и тип на фрактурата, няма клинично значима разлика при осъществяването и успеха на методиката.
2. Поплитеалният регионален нервен блок е показан при всеки пациент с фрактура на подбедрица, нуждаещ се от обезболяване.
3. Пациентите, обезболени с поплитеален регионален нервен блок (група А) имат високо ниво на удовлетвореност и комфорт- липса на болка в първите два следоперативни дни:
  - Пациентите, обезболени с поплитеален регионален нервен блок (група А) прекарват сумарно три пъти по- малко време в операционна зала след края на хирургичното лечение (4 мин. за група А и 12 мин. за контролната група Б).
  - Пациентите, обезболени с поплитеален регионален нервен блок (група А) се превеждат два пъти по-бързо от залата за възстановяване към клиниката по детска травматология (6 мин. за пациентите от група А срещу 10мин. за тези от група Б).
  - Пациентите, обезболени с поплитеален регионален нервен блок (група А) прекарват общо над 1/3 по-малко време в операционна зала от гледна точка на анестезия, сравнено с тези в контролната група Б.
  - Раздвижването и рехабилитацията при пациентите от група А стартира два пъти по-бързо от тези в контролната група.
  - Дехоспитализацията на пациентите от група А се случва два пъти по- бързо, отколкото за тези в група Б. Тук се включват няколко фактора: намалена нужда от допълнителни лекарства; повече свободни от опиати дни; намален престой в операционна

зала, както и в залата за събуждане; ускорена рехабилитация и раздвижване;

4. От пациентите, които са обезболени с поплитеален регионален нервен блок (група А) 94.29% са адекватно обезболени за целия интраоперативен период и за последващите 48 следоперативни часа.

5. Гореизложеният труд доказва, че при съответната адекватна, прецизна, обоснована и адаптирана организация, комуникация, премедикация и медикация, техниката абсолютно изпълнима и ефективна. Въвели протоколи за изпълнение на техниката и нейното оценяване и проследяване, представени в края на глава III.

## ПРЕПОРЪКИ

1. Поплитеалният регионален нервен блок да се затвърди като надеждна алтернатива за обезболяване на травми на подбедрица, както при възрастни, така и при деца.
2. Регионалните блокове да са предпочитани като метод за анестезия пред общата анестезия.
3. Поплитеалният регионален нервен блок да се осъществява под ехографски контрол.
4. Периферните регионални нервни блокове следва да преобладават над централните такива от гледна точка на безопасност и риск за пациента.
5. Процедурна седация при изпълнение на техниката.
6. Задълбочена комуникация и кооперация както с пациента, така и с неговия родител.
7. Да се осъществява обратна връзка с пациента и в случая- с неговия родител под формата на анкетни карти (Приложение 1 и Приложение 2) с цел проследяване и подобряване на извършваната техника и резултатите от нея.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качеството на оказаната болнична помощ включва адекватната аналгезия като основно желание на пациента и главна субективна характеристика. Качеството на здравните грижи зависят от наличието на професионалисти със съответната квалификация, които прилагат медицинските си познания съответно на състоянието на пациента, следвайки добре очертана система, в която има сигурност, че грешките ще бъдат предотвратени или сведени до минимум, а координацията между отделните звена в системата ще е на нужното ниво. Мнението на пациентите трябва да се изучава и анализира, защото здравеопазването цели да задоволи техните медицински потребности. Ето защо, проучване мнението на потребителите на медицинска помощ се явява надежден източник на обратна информация и никоя оценка не е така обективна, както тази на пациентите.

Въз основа на проведеното проучване успяхме да наблюдаваме и анализираме мнението на пациентите, лекувани в УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ относно техния следоперативен комфорт, „свободните от болка“ болнични дни и „свободните от опиоиди“ болнични дни.

Анализирайки получените резултати откриваме значително високо ниво на аналгезия у пациентите, на които са приложени регионални техники за обезболяване. Тенденцията към увеличаване обема и броя на хирургични интервенции в педиатричната популация пациенти води до нуждата от сигурна, адекватна и ефикасна аналгезия, както в интраоперативния, така и в постоперативния период. Периферният регионален нервен блок е доказан метод за удовлетворяване на тази необходимост. Еднократната ехографски навигирана апликация на локален анестетик на съответното анатомично място в задколянната ямка за целите на лечение на травми на подбедрица има отлично съотношение полза : риск. Поплитеалният регионален нервен блок овладява интра- и постоперативната болка, редуцира нуждата от обща анестезия и опиати (със съответните

потенциални усложнения и нежелани странични ефекти), минимизира нуждата от допълнителна аналгетична терапия (интравенозна и/или перорална), повишава комфорта на пациента, ускорява рехабилитацията и раздвижването, намалява средния постоперативен болничен престой, ускорява изписването от болницата. Всичко това неминуемо води и до редуциране на болничния разход.

## ПРИНОСИ

Научни приноси с оригинален характер:

1. За пръв път в България се прави сравнителен анализ между интравенозно обезболяване и обезболяване чрез периферен регионален нервен блок под ехографски при патология на подбедрица в детската възраст.
2. За пръв път в България се прави изследване на ефектите на поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол за обезболяване на подбедрица в детска възраст.
3. За пръв път в България се предлага протокол за изпълнение на поплитеален нервен блок под ехографски контрол в детска възраст
4. За пръв път в България се издават препоръки за техниката на извършване и проследяване на поплитеалния регионален нервен блок под ехографски контрол в детска възраст.
5. За пръв път в България се посочва методология за успешно, ефективно и безопасно извършване на поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол в детска възраст.

Научни приноси с потвърдителен характер:

1. Потвърди се безопасността на метода в детска възраст.
2. Доказа се ефективността на метода в детска възраст.
3. Затвърди се необходимата доза локален анестетик при изпълнение на метода под ехографски контрол.
4. Установи се липсата на усложненията при изпълнение на метода.
5. Потвърди се липсата на LAST при изпълнение на метода.
6. Регистрира се по-продължителния обезболяващ ефект на метода в сравнение със стандартно интравенозно обезболяване в постоперативния период.



7. Доказа се намаленият престой в операционна зала.
8. Доказа се намаленият престой в залата за възстановяване.
9. Установи се удълженият период на свободните от опиоид дни.
10. Потвърди се ускорената постоперативна рехабилитация на пациента.
11. Регистрира се ускорената дехоспитализация на пациента.

Научни приноси с приложен характер:

1. Разработен е протокол за осъществяване на поплитеален регионален нервен блок под ехографски контрол в детската възраст.
2. Въведена е система за мониториране, проследяване, оценяване и анализиране на аналгетичния ефект на поплителания регионален нервен блок под ехографски контрол в детска възраст.
3. Затвърди се препоръката за прилагане на регионална анестезия под седация вместо обща анестезия.
4. Затвърди се препоръката за прилагане на периферните регионални нервни блокове вместо централни регионални блокове.

## ПУБЛИКАЦИИ И УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСРЕТАЦИОННИЯ ТРУД

### Публикации:

1. **Ivanova Elena**, Andonova Romyana  
Regional anaesthesia with popliteal block versus general anaesthesia in paediatric patients undergoing ankle surgery  
Anesthesia and Analgesia Journal, September 2021, Volume 133, Issue 3S, supplement 2, p. 1234-1235
2. **Иванова Елена**, Андонова Румяна  
Сравнение на регионална анестезия с поплитеален блок с обща анестезия при аналгезия на педиатрични пациенти, подлежащи на хирургия на долен крайник  
21<sup>ви</sup> Национален конгрес по анестезиология и интензивно лечение с международно участие , 03-06.10.219г, Несебър, България  
Книга с абстракти 2019г, стр. 83
3. **Ivanova Elena**, Andonova Romyana  
Ultrasound guided popliteal nerve block versus general anesthesia for ankle surgery in pediatric patients  
Regional Anesthesia & Pain Medicine Jun 2022, 47 (Suppl 1) A291;  
DOI: 10.1136/rapm-2022-ESRA.516
4. **Elena Ivanova**  
Pop block is here to rock- comparison between ultrasound guided popliteal nerve block and general anesthesia in pediatric patients with ankle pathology  
12<sup>th</sup> European Congress for Pediatric Anesthesia 2022, Abstract Book 2022

## Научни форуми:

1. **Ivanova Elena**, Andonova Romyana  
Ultrasound guided popliteal nerve block versus general anesthesia for ankle surgery in pediatric patients  
39<sup>th</sup> European Society of Regional Anesthesia Congress, 22-25.06.2022, Thessaloniki, Greece
2. **Ivanova Elena**, Andonova Romyana  
Regional anaesthesia with popliteal block versus general anaesthesia in paediatric patients undergoing ankle surgery  
17<sup>th</sup> World Congress of Anesthesia, 3-6.10.2021, Prague, Czech Republic
3. **Иванова Елена**, Андонова Румяна  
Сравнение на регионална анестезия с поплитеален блок с обща анестезия при аналгезия на педиатрични пациенти, подлежащи на хирургия на долен крайник  
21<sup>ви</sup> Национален Конгрес по Анестезиология и Интензивно лечение, 03-06.10.2019, Несебър, България
4. **Elena Ivanova**  
Pop block is here to rock- comparison between ultrasound guided popliteal nerve block and general anesthesia in pediatric patients with ankle pathology  
12<sup>th</sup> European Congress for Pediatric Anesthesia 29.09-1.10.2022, Lisbon, Portugal

## ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасов А.- Регионална анестезия в детската възраст, 2002г
2. Бакалов С., Петров Н.- Избор на регионална анестезия при пациенти с фрактура на тибия, ВМА, гр. София, 2014, N2
3. Бояджеива- Учебник по Фармакология, 2010г
4. Ефремов С., П. Тивчев, П. Цветанова, Б. Антонович- Глезенни счупване- теория и практика, ДФБ „Царица Йоанна “, гр. София / 1994, N3
5. Каменова Е., Фичев Г.- Регионална анестезия- метод за избор за обезболяване при лечение на инфектирано диабетно стъпало, МБАЛСМ „Н. И. Пирогов“, КГСХ, гр. София, 2013, N2
6. Копринкова Т., Найденов Т.- Регионална анестезия на ходилото, Ортопедия и травматология сп. V. 32, 1995, N1
7. Коцева Св., Андонова Р., Методиев Я., Гаврилова Н.- Блок в равнината на трансверзалния кореман мускул под ултразвуков контрол при деца с апендектомия и ингвинална херниотомия- V Национална конференция за изследване и лечение на болката, 2010г
8. Методиев Я., Гаврилова Н.- Ехографски мониториран аксиларен блок в детската възраст- сп. Анестезиология и интензивно лечение, 2010; 2: 3-7
9. Методиев Я., Гаврилова Н.- Ехографски мониториран инфраклавикуларен блок за травматологична хирургия при деца- Анестезиология и интензивно лечение, 2011; 2: 22-24
10. Новков Х, И. Гьорев, В. Петров, С. Нанков- Глезенни фрактури при деца и подрастващи, НИСМ „Н. И. Пирогов“, Клиника по детска травматология, гр. София 1998, N1
11. Овчаров- Учебник по анатомия на човека, 2000
12. Полендаков Д., Мишев П., Лечебен подход при фрактури на подбедрица (Д. Полендаков НСМ „Н.И.Пирогов “, II ТК, гр. София

13. Препоръки на СЗО- [www.who.int](http://www.who.int)
14. Liu, Huan Ph.D.; Wang, P. et al.- Epidemiological evaluation of traumatic lower limb fractures in children, BJA, September 2019
15. AAGBI Guidelines
16. Abrahams MS., Azis MF. et al.- Ultrasound guidance compared with electrical nerve stimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta- analysis of a randomized controlled trials. BJA, 2009; 102: 408-417
17. Altermatt FR., Cummings TJ. et al.- Ultrasonographic appearance of intraneural injections in the porcine model. Reg. Anesth. Pain Med. 2011; 35: 203-216
18. American Academy of Pediatrics (AAP) Guidelines
19. American Society of Anesthesia Guidelines
20. American Society of Regional Anesthesia (ASRA) Guidelines
21. Amod Sawardekar, Santhanam Suresh et al.- Regional Anesthesia for Children in the Twenty-First Century- Current Anesthesiology Reports volume 33 (2013)
22. Anderson Hl., Anderson Sl. et al.- Injection inside the paraneural sheath of the sciatic nerve: direct comparison between ultrasound imaging, macroscopic anatomy and histological analysis. Reg. Anesth. Pain Med, 2012; 37: 410- 414
23. Andrew T. Gray, Atlas of Ultrasound-Guided Regional Anesthesia, 3rd Edition, Elsevier 2019
24. Aramburu, E., Zayas, V.M. et al.- Pediatric popliteal fossa block- a modified anatomic approach- Anesthesia & Analgesia: February 1999 - Volume 88
25. Atanguy A., Dalens B. et al.- Sciatic nerve blocks in children: comparison of the posterior, anterior, and lateral approaches in 180 pediatric patients, PMID: 2301744
26. Bakalov S., N. Petrov- Sciatic nerve block anterior approach- exotic or routine technique, MMA, Sofia, 2014, N2

27. Ban C. H. Tsui MD et al.- Practice advisory on the bleeding risks for peripheral nerve and interfascial plane blockade: evidence review and expert consensus, Aug 26 2019, Canadian journal of Anesthesia
28. Ban C., Tsui, M.D. et al.- Ultrasound Imaging for Regional Anesthesia in Infants, Children, and Adolescents: A Review of Current Literature and Its Application in the Practice of Extremity and Trunk Blocks - Anesthesiology February 2010, Vol. 112, 473–492.
29. Barash P. G. - Handbook of clinical Anesthesia, 2017
30. Barrington MJ., Kluder R. et al.- Ultrasound guidance reduces the risk of local anesthetic systemic toxicity following peripheral nerve blockade, Regional anesthesia and pain medicine, 2013, July 38(4); 289-297
31. BATS- Better Anesthesia through sonography- Controversies in regional anesthesia, 2014
32. Belavy D. et al.- Brief reports: regional anesthesia needles can introduce ultrasound gel into tissue. Anesth. Analg. 2010; 111: 811-812
33. Bernarads C., Hadzic A. et al.- Regional anesthesia in anesthetized and heavily sedated patients, Regional anesthesia and pain medicine 2008 Sep 33(5); 449-60
34. Bianchi S. et al.- Ultrasound of the peripheral nerves. Joint, bone, spine, 2008; 16: 643- 649
35. Bigeleisen P., Michael G. et al.- Ultrasound Guided Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2016
36. Borman K., Stewerd J. et al.- Ultrasonographic guidance for sciatic and femoral nerve blocks in children (Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Medical University, Vienna, Austria; Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, University of Cape Town; Red Cross Children Hospital, Klipfontein Road, Rondebosch 7700, South Africa), Brit. Journ of Anesth. - April 21, 2007
37. Bradley KC. Sunderland S. et al.- The perineurium of peripheral nerves. Ant. Reg. 1952; 113: 125- 141

38. Bramer WM, Rethlefsen ML. et al.- Optimal database combinations for literature searches in systematic reviews: a prospective exploratory study. *Syst Rev* 2017; 6: 245.
39. Brendan T et al.- *The History of Local and Regional Anesthesia*, Springer, 04.05.2017
40. *British Journal of Anesthesia (BJA)*
41. Brown T.C.K. et al.- *History of Pediatric Regional Anesthesia*, *Pediatr. Anesth.* 2012 Jan (1): 3-9, Dep of anetshesia, Royal Childrens Hospital, Melbourne, Australia
42. Brull R, Macfarlane Al et al.- Is circumferential injection advantageous for ultrasound guided popliteal sciatic nerve block? A proof of concept study. *Reg Anesth Pain Med*, 2011, 36; 266-270
43. Brull R., McCatney CJ. et al.- Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates the risk. *Anesth. Analg.* 2007; 104: 965- 974
44. Brull R., Wijayatilake DS. et al.- Practice patterns related to block selection, nerve localization and risk disclosure: a survey of the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. 2008; 33: 395- 403
45. Buys MJ, Amdt CD et al.- Ultrasound guided sciatic nerve block in the popliteal fossa using a lateral approach: onsite time comparing separate tibial and common peroneal nerve injection versus injecting proximal in the bifurcation. *Anesth Analg.* 2010; 110; 635-637
46. Carli F et al.- Regional anesthesia and enhanced recovery after surgery, *Minerva Anestheisol.*, November 2014
47. Chan VW., Brull R. et al.- An ultrasonographic and histological study of intraneural injection and electrical stimulations in pigs. *Anesth. Analg.* 2007; 104: 1281- 1284
48. Chan VWS, Nova H. et al- Ultrasound examination and localization of sciatic nerve. *Anesthesiology* 2006; 104: 309- 314
49. Chan VWS. Et al.- *The use of ultrasound for peripheral nerve blocks.* *Anesth & Orthoped Surgery*, New York, NY; 2006: 283- 290

- 50.** Chin KJ., Chan V. et al.- Ultrasound- guided peripheral nerve blockade. *Current opinion in Anesthesia*, 2008; 21: 624- 631
- 51.** Cierra Stiegelmar B., Yibo Li et al.- Perioperative pain management and chronic postsurgical pain after elective foot and ankle surgery: a scoping review, *Canadian Journal of Anesthesia*, 24 April 2019
- 52.** Coté , Charles J. et al- *Manual of Pediatric Anesthesia- Lerman*, 2017
- 53.** Dalens B. et al.- Sciatic nerve block in pediatrics, *The Journal of the New York School of Regional Anesthesia*, march 2006; 989:339-356
- 54.** Dalens B. et al.- Regional anesthesia in infants, children and adolescents,
- 55.** Dalens B. et al.- Ultrasound- guided popliteal nerve block in pediatrics- a review, *The Journal of the New York School of Regional Anesthesia*, December 2006; 197: 127-140
- 56.** De Jong R. H. et al.- *Physiology and pharmacology of local anesthesia*
- 57.** Dufour E., Quennesson P et al.- Combined ultrasound and neurostimulation guidance for popliteal sciatic nerve block: a prospective randomized comparison with neurostimulation alone. *Anesth. Aalg.* 2008, 106; 1553-1558
- 58.** Ecoffey C., Lacroix F. et al.- Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow up one-year prospective survey of French- Language Society of Pediatric Anesthesiologists (ADARPEF), *Ped. Anesth.* 2010; 20: 1061- 1069
- 59.** Ehlers L., Janson JM. et al.- Cost effectiveness of ultrasound vs nerve stimulation guidance for continuous sciatic nerve block. *BJA* 2012; 109: 804- 808
- 60.** *European Journal of Anesthesia (EJA)*
- 61.** *ESRA Europe prospects*
- 62.** *European Society of Pediatric Anesthesia (ESPA) Guidelines*
- 63.** *European Society of Regional Anesthesia (ESRA) Guidelines*
- 64.** Flack S., Anderson C. et al.- Ultrasound guided lower extremities blocks. *Ped. Anesth.* 2012; 22: 72- 80



- 65.** Fraga M. V., Jason Z. et al.- Seeing Is Believing: Ultrasound in Pediatric Procedural Performance, *Pediatrics*, Nov 2019, 144 (5) e20191401
- 66.** Friedrichsdorf, Stefan J. et al.- Pediatric pain treatment and prevention for hospitalized children, 2016
- 67.** Gadsden J., Hadzic A. et al. Monitoring during peripheral nerve blockade. *Current Opinion in Anesthesia*, 2010; 23: 656- 661
- 68.** Germain G., Levesquen S. et al.- A comparison of an injection cephalad or caudal to the sciatic nerve division for ultrasound guided popliteal block: a prospective randomized study. *Anesth. Analg.*, 2012; 114; 233-235
- 69.** Gernard C., Roberts S. et al.- Ultrasound-Guided Regional Anaesthesia in the Paediatric Population
- 70.** Gray AT. Et al.- Ultrasound – guided regional anesthesia: current state of the art. *Anesthesiology*, 2006; 104(2): 368-373
- 71.** Gray AT., Collins AB. et al.- Sciatic nerve block in a child: a sonographic approach. *Anesth. Analg.* 2013, 97: 1300- 1302
- 72.** Gregory's Pediatric Anesthesia, 6th Edition
- 73.** Guo S., Schwab A. et al.- Echogenic regional anesthesia needles: a comparison study in thiel cadavers. *Ultrasound Med. Biol.* 2012; 38: 702- 707
- 74.** Gurnaney H., Ganesh A. et al.- The relationship between current intensity for nerve stimulation and success of peripheral nerve block performed in pediatric patients under general anesthesia. *Anesth. Analg.* 2007; 105: 1605- 1609
- 75.** Hadzic A.et al.- Peripheral nerve stimulation: cracking the code- one at a time. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2004: 29: 185- 188
- 76.** Hadzic A., Dilberovic F. et al.- Combination of intraneural injection and high injection pressure leads to fascicular injury and neurologic deficit in dog. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2004: 29: 417- 423
- 77.** Hadzic's peripheral nerve blocks and anatomy for ultrasound- guided regional anesthesia, 2013

78. Hadzic A. et al.- Peripheral nerve blocks and regional anesthesia, 2012, McGraw- Hill Medical Pub.
79. Hadzic A. et al.- Textbook of regional anesthesia and acute pain management. McGraw- Hill Pub., 2007
80. Hardman J., Limbird I. et al.- The pharmacological basis of therapeutics. McGraw Hill Pub., 2011
81. Hauer J, Barbara L. et al.- Evaluation and management of pain in children
82. Hebard S., Hocking G. et al.- Echogenic technology can improve needle visibility during ultrasound guided regional anesthesia. Reg. Anesth. Pain Med., 2011; 36: 185- 189
83. Hebard S., Hocking G. et al.- Three-dimensional mapping to asses direction and magnitude of needle tip error in ultrasound- guided regional anesthesia. Anesth. Int. Care Med, 2011; 39: 1076- 108
84. Hebl Jr., Lennon RL. et al. Mayo Clinic Atlas of regional anesthesia and ultrasound- guided nerve blockade, Oxford University Press, 2010
85. Hogan QH. et al.- Pathophysiology of peripheral nerve injury during regional anesthesia. Reg. Anesth. Pain Med 2008; 33:435- 441
86. Hogan QH. et al.- Pathophysiology of local anesthetics systemic toxicity during regional anesthesia. Reg. Anesth. Pain Med. 2008; 33: 441- 449
87. Hoskins P. Martin K. et al.- Diagnostic ultrasound physics and equipment, Cambridge University Press, 2018
88. Ivani G., Regina Margherita R. et al.- Ultrasound Pediatric Regional Anesthesia- Children's Hospital, Turin Italy, Reg anesth. And pain medicine, 2016, Ocotber
89. Ivani G., Tonetti F. et al. - Postoperative analgesia in infants and children: new developments, BJA, PMID: 15181422
90. Iohom G. et al.- To block or not to block? Romanian Journal of Anesthesia, 2013, October
91. Kapur E., Vukovic I. et al.- Neurological and histological outcome after intraneural injection of lidocaine in canine sciatic nerve. Acta. Anesthesiol. Scand. 2007; 51: 101-107

- 92.** Karmakar M., Li X. et al.- Three dimensional/four-dimensional volumetric ultrasound imaging of the sciatic nerve. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2012; 37: 60- 66
- 93.** Kaye A., Adam M. et al.- *Essentials of Pharmacology for Anesthesia, Pain Medicine, and Critical Care*
- 94.** Kaye A., Urman A. et al.- *Essentials in regional anesthesia*, 2018
- 95.** Ken Hub Library
- 96.** Krane E. et al- *Guidelines for Pediatric Regional Anesthesia*, 2017
- 97.** Kubulus Ch. et al-Awake, sedated or anaesthetized for regional anesthesia block placement- a retrospective registry analysis of acute complications and patient satisfaction, *European Journal of Anesthesia*, Volume 33, number 10, October 2016
- 98.** Lee J., Kong X.et al.- Current distance relationships for peripheral nerve stimulation localization. *Anesth. Analg.* 2011; 112: 236- 241
- 99.** Lirk P. Picardi S. et al.- Local anesthetics- 10 essentials, *European Journal of Anesthesiology*, 2014, nov 31(11); 575-85
- 100.** Liu SS., Jhon RS. et al.- Modeling cost of ultrasound versus nerve stimulator guidance for nerve block with sensitivity analysis.*Reg. Anesth. Pain Med.* 2010; 35: 57- 63
- 101.** Lönnqvist P. et al.- Is ultrasound guidance mandatory when performing paediatric regional anaesthesia? *BJA*, 1 PMID: 20404721
- 102.** Lui SS., Ngeow J et al.- Evidence basis for ultrasound- guided regional block characteristics- osnet, quality and duration. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2010; 35: S26- S35
- 103.** Lupu SM., Kiehl TR. Et al.- Nerve expansion seen on ultrasound predict histologic but not functional nerve injury after intraneural injection in pigs. *Reg Anesth. Pain Med.* 2010; 35: 132- 139
- 104.** Macfarlane Aj., Bhatia A. et al.- Needle to nerve proximity: what do the animal studies tell us? *Reg. Anesth. Pain Med.* 2011; 36: 290-302
- 105.** Maecen T., Zenz M. et al.- Ultrasound characteristics of needles for ultrasound regional anesthesia, *Reg. anesth. And Painman.*, Vol 32, No 5 (Sept- Oct), 2007; pp 440-447
- 106.** Malamad S. F. et al.- *Handbook of Local Anesthesia*

- 107.** Manoj K., Miguel A., et al.- Ultrasound-guided subparaneural popliteal sciatic nerve block: there is more to it than meets the eyes, *Reg Anesth Pain Med* 2021 March;46(3)
- 108.** Mariano ER., Cheng GS. Et al.- Electrical stimulation versus ultrasound guidance for popliteal- sciatic perineural catheter insertion: a randomized controlled trial. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2009; 34: 480-485
- 109.** MaríaRíos A., Medinaa J. et al.- Regional anesthesia in pediatrics – Non-systematic literature review, *Anesth. Analg.*, 2017; 101: 43-49
- 110.** Martinoli C., Bianchi S. et al.- Tendon and nerve sonography. *J. Clin. Anesth.* 2004; 16: 224- 225
- 111.** McGrath J., Bonnie J. Stevens, et al. - *Oxford Textbook of Pediatric Pain- Patrick*
- 112.** McIsaac D.I., Cole E. T. et al – Impact of including regional anesthesia in enhanced recovery protocols: a scoping review, *BJA*, Volume 115, December 2015, 46-56
- 113.** Merella F., Mossetti V. et al- Ultrasound- guided upper and lower extremity nerve blocks in children
- 114.** Metodiev Y. et al.- Incidence and complications related to ultrasound guided peripheral nerve blocks in children- XXX Annual ESRA Congress, 2011
- 115.** Mi Geum Lee,Sung Uk Choi et al.- Ultrasound-guided sciatic nerve block at the midhigh level in a porcine model: A descriptive study, 2020 Aug;6(3):543-549
- 116.** Michael B., Homer H. et al., - *The Popliteal Nerve Block in Foot and Ankle Surgery: An Efficient and Anatomical Technique* St. Vincent Medical Group, Rockside Physician’s Center, USA, Department of Orthopedic Surgery, Podiatry Section, State University College of Podiatric Medicine, USA, Department of Anesthesia, Saint Vincent Charity Medical Center, USA
- 117.** Moaru D, Levi F. et al.- Ultrasound guided evaluation of the local anesthetic spread parameters required for a rapid surgical popliteal sciatic nerve block, *Reg Anesth Pain Med.* 2010; 35; 559-564

- 118.** Morgenstern J. et al.- Pediatric Pain Management- March 25, 2019- Updated February 4, 2020
- 119.** Moyaeri N., Groen G. et al.- Differences in quantitative architecture of sciatic nerve may explain differences in potential vulnerability to nerve injury, onset time and minimum effective anesthetic volume. *Anesthesiology* 2009; 111(5): 1128- 1134
- 120.** Mssair A., Weisman R., et al 3- Dimensional ultrasound study of local anesthetic spread during lateral popliteal nerve block: what is the ideal end point for needle tip position? *Reg. Anesth. Pain Med.* 2009; 34: 627- 631
- 121.** Neal J., Bernards C. et al.- ASRA practice advisory of local anesthetics systemic toxicity, *Regional Anesthesia and pain medicine* 2010, March 35(2); 152-61
- 122.** Neal JM., Bernards CM. et al.- Neurologic complications in regional anesthesia and pain medicine. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2008; 33: 404- 415
- 123.** Neal JM., Wdel DJ. Et al.- Ultrasound guidance and peripheral nerve injury: is our vision as sharp as we think it is? *Reg. Anesth. Pain Med.* 2010; 35: 335- 337
- 124.** Netter F. H.- Atlas of human body, 2010
- 125.** New York School Of Regional Anesthesia practical guidelines (NYSORA)
- 126.** NICE Guidelines
- 127.** Oberndorfer U., P Marhofer P. et al.- Ultrasonographic guidance for sciatic, nervous saphenous and femoral nerve blocks in children, *Anesth. And Analg.* 2020, Dec 09, 10.1093
- 128.** Oberndorfer U. et al.- Ultrasonographic guidance for sciatic and femoral nerve block in children- anatomy, pathophysiology and outcome. *BJA*, 2007; 98: 797- 801
- 129.** Obendorfer U., Marhofer P. et al.- Ultrasonographic guidance for sciatic and femoral nerve blocks in children and adolscentes. *BJA* 20014; 11: 67- 71

- 130.** Orebaugh SL., Kentor ML. et al.- Adverse outcomes associated with nerve stimulator guided peripheral nerve blocks by supervised trainees: update of a single site database, *Regional anesthesia and pain medicine*, 2012, Nov 37(6)577-82
- 131.** Outtersson R., Gunjan K. et al.- *Regional Anesthesia Resident Handbook*, Stanford University Department of Anesthesia, 2017-2018
- 132.** Paul S., Sellars, Maria E., et al.- Contrast-Enhanced Ultrasound in Pediatric Imaging, *Reg. Anesth. Pain Med.* 2016; 11: 321-329
- 133.** *Pediatric Regional Anesthesia Network-(PRAN) Guidelines 2017*
- 134.** Peng J. et al.- Regional nerve blocks in anesthesia and pain therapy
- 135.** Perlas A. Niazi A. et al.- The sensitivity of motor response to nerve stimulation and paresthesia for nerve localization as evaluated by ultrasound. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2006; 31: 445-450
- 136.** Perlas A., Brull R. et al.- Ultrasound guidance improves success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Reg. Anesth. Pain Med.*, 2008; 33; 259-263
- 137.** Perlas A., Niazi A. et al.- The sensitivity of motor response to nerve stimulation and paresthesia for nerve localization as evaluated by ultrasound. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2006; 31: 445- 450
- 138.** Polaner D., Taenzer A. et al.- Regional anesthesia network (PRAN): a multi- institutional of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesth. Analg.* 2012; 115: 1353-1364
- 139.** Ponde V., Desai AP. Et al.- Ultrasound guided sciatic nerve block in infants and toddlers, produces successful anesthesia regardless of motor response. *Ped. Anesth.* 20: 633- 637
- 140.** Prasad A, Perlas A et al.- Ultrasound guided popliteal nerve block distal to sciatic nerve bifurcation shortens onset time. *Reg. Anesth. Pain Med.*, 2010; 35; 267-271
- 141.** PROSPECT- procedure specific pain therapies
- 142.** Roberts.B., Bertini L. et al.- A new posterior approach to the sciatic nerve block: a prospective, randomized comparison with the classic posterior approach. *Anesth. Analg.* 2001; 93: 1040- 1044

- 143.** Recent trends in pediatric regional anesthesia- Children Anaesthesia Services and Surya Children Hospital, Holy Spirit Hospital, Holy Family Hospital, Breach Candy Hospital, Mumbai, Maharashtra, India
- 144.** Rigaud M., Filip P. et al.- Guidance of block needle insertion by electrical nerve stimulation: a pilot study of the resulting distribution of injected solution in dogs. *Anesthesiology*, 2008; 109: 473- 478
- 145.** Rishi M et al.- Acute and Chronic Pain Management in Children, NYSORA
- 146.** Roberts S., Hadzick A. et al.- Regional anesthesia in pediatric patients: general considerations. *Anesth Analg.* February 2008; volume 106, issue 2-p679
- 147.** Roberts C., Hadzick A. et al.- Intraneural injection with low- current stimulation during popliteal sciatic nerve block. *Anesth.Analg.* 2009; 109: 673- 677
- 148.** Roberts C., Hadzick A. et al.- Intraneural injection with high-current stimulation during popliteal sciatic nerve block. *Anesth. Analg.* 2009; 109: 677- 681
- 149.** Rushman GB., Davies NJH. et al.- Short History of Anesthesia. First 150years, Oxford 1996 (ISBN 0 7506 3066 3)
- 150.** Saidman LJ, Westhorpe RN. et al.- The Wondrous Story of Anesthesia. New York, Springer 2014 (ISBN 978-1-4614-8440-0)
- 151.** Sala Blanch X, deRiva N. et al.- Ultrasound- guided popliteal sciatic block with a single injection at the sciatic division results in faster block onset than the classical nerve stimulator technique. *Anesth. Analg.* 2012; 114: 1121- 1127
- 152.** Sala- Blanch X., Lopez A. et al.- Intraneural injection during nerve stimulator guided sciatic nerve block at the popliteal fossa. *BJA*, 2009; 109: 673-677
- 153.** Sala- Blanch X., Lopez Am et al- No clinical evidence or electrophysiological evidence of nerve injury after intraneural injection during sciatic popliteal nerve block. *Anesthesiology* 2011; 115: 589-595

- 154.** Sala- Blanch X., Lopez AM et al.- Intraneural injection during nerve stimulator guided sciatic nerve block at the popliteal fossa. *BJA*, 2009; 102: 855- 861
- 155.** Sarang B. 1, Joshua G. et al.- A computed tomography and magnetic resonance imaging study of the variations of the sciatic nerve branches of the pediatric knee: Implications for peripheral nerve blockade, *Clin Anat* 2019 Sep;32(6):836-850.
- 156.** Saurabh RN et al.- “Needle to nerve” time comparison of four different echogenic ultrasound- guided regional anesthesia nerve block needles. *Reg. Anest. Pain Med.* 2011; 36
- 157.** Scholtz T., Pharaon Met al.- Peripheral nerve anatomy for regeneration studies in pigs: feasibility of large animal models. *An. Plast. Surg.* 2010; 65: 43- 47
- 158.** Schwemmer U., Markus CK et al.- Sonographic imaging of sciatic nerve and its divisions in the popliteal fossa in children, *Ped. Anesth*, 2017, 14: 1005- 1008
- 159.** Scott, Bruce- Introduction of regional anesthesia
- 160.** Segura-Grau E. Jesús Díez Sebastián et al.- The influence of age on the anatomical variability of sciatic nerve divisions in the thigh: an ultrasound study, Jan 2021, 10.1007/s00276-021-02824-4
- 161.** Selander D., Dhuner KG. et al.- Peripheral nerve injury due to injection needles used for regional anesthesia. An experimental study of the acute effects of needle point trauma. *Acta. Anesth. Scand.* 1977; 21: 182- 188
- 162.** Shah R. D., Suresh S.et al. - Applications of regional anesthesia in pediatrics, *BJA: British Journal of Anesthesia*, march 2018, Volume 111
- 163.** Sim P. et al.- *The Heritage of Anesthesia: An Annotated Bibliography of the Rare Book Collection of the Wood Library-Museum of Anesthesiology*, Park Ridge 2012 (ISBN 978-0-9614932-5-7)



- 164.** Sites B., Spence B. et al- Ultrasound guidance for regional anesthesia: Techniques for lower extremities nerve blocks, 2016, McMabon Publishing group, New York, NYC
- 165.** Sites BD., Chan VWS. Et al. - The American Society of Regional Anesthesia and Medicine and The European Society of Regional Anesthesia and Pain Therapy and Pain Therapy Joint Committee recommendation for education and training in ultrasound – guided regional anesthesia. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2009; 34: 40- 46
- 166.** Sites Bd., Macfarlane AJR et al.- Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound guided regional anesthesia. *Reg Anesth. Pain Med.* 2007; 32: 419- 433
- 167.** Sites Bd., Macfarlane AJR et al.- Clinical sonography for the regional anesthesiologist. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2010; 35: 272- 28
- 168.** Sites BD., Neal JM et al- Ultrasound in regional anesthesia: where should the focus be set? *Reg. Anesth Pain Med.* 2009, 34: 531- 533
- 169.** Stahnke I., Stahnke I. et al- The history of local anesthesia, *Munch. Med.*, 1980; 122: 1236- 1238
- 170.** Steinfeldt T., Graf J. et al.- High or low current threshold for nerve stimulation for regional anesthesia. *Acta. Anesthesiol. Scand.* 2009; 53: 1275- 1281
- 171.** Steinfeldt T., Graf J. et al.- Hospital consequences of needle- nerve contact following nerve stimulation in a pig model. *Anesth. Res. Prac.* 2011, 2011: 591851
- 172.** Steinfeldt T., Graf J. et al.- Systematic evolution of the highest current threshold for regional anesthesia in a porcine model. *Acta. Anesthesiol. Scand.* 2010; 54: 770-776
- 173.** Steinfeldt T., Poreschl S. et al.- Forced needle advancement during needle- nerve contact in a porcine model: histological outcome. *Anesth. Analg.* 2011; 113: 417- 420
- 174.** Stephen M., Melton S. et al.- Peripheral Nerve Stimulation in Regional Anesthesia, *Canadian Journal of Anesthesia*, March, McGill University, 2019

- 175.** Sung DH. Et al.- Locating the target nerve and injected spread in rabbit sciatic nerve block. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2004; 29: 194- 200
- 176.** Suresh S., G.S. De Oliveira Jr., et al. - Local anaesthetic dosage of peripheral nerve blocks in children: analysis of 40 121 blocks from the Pediatric Regional Anesthesia Network database, November 23, 2017
- 177.** Sykes MK, Bunker J. et al. *Anesthesia and the practice of Medicine: Historical Perspectives.* Royal Society of Medicine Press, Limited 2007 (ISBN 978-1-85315-6748)
- 178.** TeachMeAnatomy Atlas
- 179.** Tobias JD, Mencio GA. et al. Regional anesthesia for club foot surgery in children, *Canadian Journal of Anesthesia*, 2005; 15:120-126
- 180.** Tobias JD1, Mencio G. et al.- *Journal of Pediatric Orthopedics*, 01 Jul 1999
- 181.** Tram DQH., Dugani S. et al A randomized comparison between subepineural and conventional ultrasound guided popliteal sciatic nerve block. *Reg Anesth. Pain Med*, 2011; 36: 548-552
- 182.** Tricia Lacy Gomella, M. Douglas Cunningham, *Neonatology 7th Edition (Gomella)*
- 183.** Tsai BC., Santhaman S. Ultrasound imaging for regional anesthesia in infants, children and adolescents, *Anesthesiology*, 112: 473- 492
- 184.** Tsai B., Vukovic I. et al. Intensity of the stimulating current may not be a reliable indicator of intraneural needle placement. *Anesth. Analg*, 2007; 104: 1281- 1284
- 185.** Tsai. B., Hadzic A. et al. Peripheral nerve stimulation and electrophysiology of nerve stimulation. In: Hadzik A. ed *textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, New York, NY, McGraw- Hill Pub, 2007; 93-104
- 186.** Tsui B., Pillay J. et al. Electrical impedance to distinguish intraneural from extraneural needle placement in porcine nerves during exposure and ultrasound guidance. *Anesthesiology* 2008; 109: 479- 483

- 187.** Tucker MS., Nielsen KC et al. Nerve block induction rooms-physical plant set up, monitoring equipment, block cart and resuscitation cart. *Int. Anesth. Clin.* 2005; 43: 55- 68
- 188.** Ultrasound-guided peripheral and truncal blocks in pediatric patient- Mohamed Bilal Delvi, Department of Anesthesia, College of Medicine, King Saud University, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia, *Saudi Journal of Anesthesia*, 2011, Volume 5, Issue 2
- 189.** Vloka JD., Hadzick A. et al A common peroneal sheet of nerves in the popliteal fossa and its possible implication for sciatic nerve block. *Anesth. Analg.*, 1997; 84:387- 390
- 190.** Vloka JD., Blanch X.S. et al.- Vloka sciatic nerve sheath- a tribute to a visionary- *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, Mar-Apr 2015, 40 (2), 174
- 191.** Voelckel WG., Klima G. et al. Signs of inflammation after sciatic nerve block in pigs. *Anesth. Analg.* 2005; 101:1844- 1846
- 192.** WHO Guideline for the management of chronic pain in children
- 193.** Willschke H., Marhofer P et al.- Current trends in paediatric regional anaesthesia, Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Medical University of Vienna, Vienna, Austria; Professor and Senior Consultant Anaesthetist, Department of Paediatric Anaesthesia and Intensive Care, Astrid Lindgren Children's Hospital, Stockholm, Sweden
- 194.** Witchuree W., Suwimon T. et al.- Does ultrasound-guided popliteal-sciatic nerve block have superior pain control in pediatric foot and ankle surgery? A randomized control trial, *BJA*, 10.1016/j.jos.2021.04.007
- 195.** Withlock EL., Bremer MJ et al. Ropivacaine- induced peripheral nerve injection injury in the rodent model. *Anesth., Analg.* 2010; 111: 214- 220
- 196.** Wood library- museum of anesthesia
- 197.** Xavier B., J. Franco et al.- 3D ultrasound estimation of the effective volume for popliteal block at the level of division, *Revista Espanola*

de Anestesiologia y Reanimacion, V 64, issue 3, March 2017, pages 125-130

- 198.** Yves A., Dan B. et al.- Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service, *Anesthesiology* 2002 Nov;97(5):1274-80.
- 199.** Zahid Hussain Khan, Karvandian K., et al.- Ultrasound Guided Peripheral Nerve Blocks in Pediatric Patients on The Basis of Anatomical Areas; Upper and Lower Extremities: A Narrative Review, *Anesth. Analg.*, 01.2016
- 200.** Zay, Albrecht E et al. – *Manual Practique d' anesthesie locoregionale echoquidee*
- 201.** Zhang- *Atlas of Human Body Ultrasound Scanning- Methods and Diagnostic Applications*
- 202.** Zundert A., Hadzic A. et al. *Electrical Nerve Stimulation and Localization of Peripheral Nerves*, NYSORA, Jan 2018

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1: АНКЕТНА КАРТА ЗА ПАЦИЕНТА

*Съгласното изложените по-горе препоръки, предлагаме следната примерна анкетна карта за самооценка от пациента:*

### **АНКЕТНА КАРТА**

Уважаеми пациенти,

С цел подобряване на качеството на предлаганите медицински услуги в УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов” Ви молим, искрено да оцените вашия престой в ДТК от гледна точка на обезболяване и комфорт.

Моля, оградете Вашия отговор или напишете текст.

Анкетата е анонимна!

Благодарим Ви!

#### **Паспортни данни:**

Поп:

М	Ж
---	---

Възраст:

***Въпросник:***

1. По какъв повод постъпихте в ДТК на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“?
2. Колко силна беше болката при постъпване по скала от 1 до 10, като 1 е слаба до липсваща болка, а 10- много силна , нетърпима болка?
3. Бяхте ли обезболени от дежурните доктори след постъпването в ДТК?  
А) да  
Б) не
4. Ако отговорът на горния въпрос е „да“, то обезболяването Ви бе приложено венозно (през поставен абокат) или перорално ( течна или таблетна форма, приета през устата)?  
А) венозно  
Б) перорално  
В) и двете
5. Ако отговорът на въпрос номер 3 е „да“, то обезболяването доведе ли до облекчение на болката?  
А) да  
Б) до някъде  
В) не

**6.** След постъпване в ДТК от операционна зала, имахте ли болка?

А) да

Б) не

**7.** Ако отговорът на горния въпрос е „да“, то по скала от 1 до 10, като 1 е слаба до липсваща болка, а 10- много силна , нетърпима болка?

**8.** Ако отговорът на въпрос номер 6 е „не“, то на кой час след операционна зала се появи болка и колко силна беше тя по скалата от 1 до 10?

**9.** Кога и какви медикаменти се наложи да получите за допълнителнообезболяване и доведоха ли те до облекчени на болката, ако е имало такава?

**10.** Кога започнахте активна рехабилитация и раздвижване?

А) в деня на операция

Б) ден след операцията

В) повече от ден след операцията

**11.** На кой ден след операцията бяхте изписан/а от ДТК?

А) същия ден

Б) на първия ден след операцията

В) на втория ден след операцията

Г) на третия ден след операцията)

Д) след третия ден след операцият а

**12.** Чувствахте ли се спокоен, обезболен, раздвижен и удовлетворен след оперативното лечение и приложените техники за обезболяване?

А) да

Б) до някъде

В) не

**13.** Какво смятате, че може и трябва да се подобри в лечението на болката в ДТК на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“?



## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2: АНКЕТНА КАРТА ЗА РОДИТЕЛЯ**

*Съгласно изложените по-горе препоръки, предлагаме следната примерна анкетна карта за оценка състоянието на пациента от родителя на пациента:*

### ***АНКЕТНА КАРТА***

Уважаеми родители,

С цел подобряване на качеството на предлаганите медицински услуги в УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов” Ви молим, искрено да оцените престоя на Вашето дете в ДТК от гледна точка на обезболяване и комфорт. Моля, оградете най- подходящият според Вас отговор или напишете свободен текст.

Анкетата е анонимна!

Благодарим Ви!

#### **Паспортни данни:**

Поп:

М	Ж
---	---

Възраст:

**Въпросник:**

1. По какъв повод детето Ви беше хоспитализирано в ДТК на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“?

2. Колко силна беше болката на детето Ви при постъпване по скала от 1 до 10, като 1 е слаба до липсваща болка, а 10- много силна, нетърпима болка?

3. Беше ли обезболено детето Ви от дежурните доктори след постъпването в ДТК?

А) да

Б) не

4. Ако отговорът на горния въпрос е „да“, то обезболяването бе приложено венозно (през поставен абокат) или перорално (течна или таблетна форма, приета през устата)?

А) венозно

Б) перорално

5. Ако отговорът на въпрос номер 3 е „да“, то обезболяването доведе ли до облекчение на болката/успокояване на детето Ви?

- А) да
- Б) до някъде
- В) не

**6.** След постъпване в ДТК от операционна зала, беше ли детето Ви спокойно/заспало/унесено

- А) да
- Б) не

**7.** Ако отговорът на горния въпрос е „не“, то по скала от 1 до 10, като 1 е слаба до липсваща болка, а 10- много силна , нетърпима болка, каква степен на болка смятате, че е изпитвало детето Ви спрямо поведението му/й?

**8.** Ако отговорът на въпрос номер 6 е „да“, то на кой час след операционна зала детето Ви стана неспокойно, плачливо, превъзбудено?

**9.** Кога и какви медикаменти се наложи да приеме за допълнително обезболяване и доведоха ли те до облекчени на болката/успокояване на детето?

**10.** Кога започна активна рехабилитация и раздвижване на детето Ви?

- А) в деня на операция
- Б) ден след операцията
- В) повече от ден след операцията

**11.** На кой ден след операцията бяхте изписан/а от ДТК?

- А) същия ден
- Б) на първия ден след операцията
- В) на втория ден след операцията
- Г) на третия ден след операцията)
- Д) след третия ден след операцията

**12.** Чувствахте ли се спокоен/спокойна, за детето си след оперативното лечение и приложените техники за обезболяване?

- А) да
- Б) до някъде
- В) не

**13.** Какво смятате, че може и трябва да се подобри в лечението на болката в ДТК на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“?

