



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПРОФ. Д-Р ПАРАСКЕВ
СТОЯНОВ“-ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ПО МЕДИЦИНА
КАТЕДРА ПО СЪРДЕЧНО-СЪДОВА ХИРУРГИЯ И АНГИОЛОГИЯ
КЛИНИКА ПО СЪДОВА ХИРУРГИЯ**

д-р Румен Димитров Рунков

**КЪСНА РЕВАСКУЛАРИЗАЦИЯ ПРИ ПАЦИЕНТИ
С ОСТРА АРТЕРИАЛНА ИСХЕМИЯ НА
КРАЙНИЦИТЕ**

АВТОРЕФЕРАТ

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ в област на висшето образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.1. Медицина и научна специалност „Хирургия“

Научен ръководител:

Проф. д-р Веселин Петров Петров, д.м.

Официални рецензенти:

Проф. д-р Пламен Георгиев Панайотов, д.м.
Проф. д-р Марио Драганов Станкев, д.м.

Варна

2022

Настоящият дисертационен труд е разработен в Катедрата по сърдечно-съдова хирургия и ангиология при Факултета по медицина на Медицинския университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“-Варна.

Дисертационният труд съдържа 179 машинописни страници и е онагледен с 80 таблици, 43 фигури и едно приложение. Списъкът на цитираната литература включва 182 заглавия, от които 7 на кирилица и 175 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за публична защита от Катедрения съвет на Катедрата по сърдечно-съдова хирургия и ангиология при Медицинския университет ”Професор д-р Параскев Стоянов“-Варна на основание чл. 24, ал. 6 и чл. 30, ал. 3 от ППЗРАСРБ и чл. 68, ал. 1 от Правилника за развитието на академичния състав в Медицинския университет ”Професор д-р Параскев Стоянов“-Варна, във връзка с доклад с вх. № 102-3137/21.12.2022 г. от проф. д-р Пламен Георгиев Панайотов, д.м., Ръководител на Катедрата по сърдечно-съдова хирургия и ангиология при МУ-Варна, с решение на Факултетния съвет на Факултета по медицина по протокол № 79/09.01.2023 г. и доклад с вх. № 103-106/11.01.2023 г.

Публичната защита на дисертационния труд ще се проведе на 29.03.2023 г. от ч. в електронна среда в УМБАЛ ”Св. Марина“-Варна въз основа на Заповед № Р-109-14 от 12.01.2023 г. на проф. д-р Валентин Любомиров Игнатов, д. м., Ректор на МУ-Варна, пред научно жури в състав:

Председател:

Проф. д-р Пламен Георгиев Панайотов, д.м.

Външни членове:

Проф. д-р Марио Драганов Станкев, д.м.

Проф. д-р Васил Йорданов Червенков, д.м.

Доц. д-р Димитър Петков Петков, д.м.

Вътрешни членове:

Проф. д-р Росен Евгениев Маджов, д.м.н.

Проф. д-р Пламен Георгиев Панайотов, д.м.

Резервен външен член:

Доц. д-р Наделин Красимиров Николов, д.м.

Резервен вътрешен член:

Доц. д-р Пламен Милчев Чернополски, д.м.

Материалите по защитата са публикувани на интернет-страницата на Медицинския университет ”Професор д-р Параскев Стоянов“-Варна и са на разположение в Научния отдел на Медицинския университет ”Професор д-р Параскев Стоянов“-Варна.

СЪДЪРЖАНИЕ

1.	Въведение	5
2.	Цел и задачи	5
3.	Материал и методи	6
3.1.	Материал	6
3.2.	Методи	8
4.	Собствени резултати	9
4.1.	Реваскуларизация при болните с тромбоза на артериите на крайниците	9
4.2.	Реваскуларизация при болните с емболия на артериите на крайниците	14
4.3.	Реваскуларизация при болните с травми на съдовете на крайниците	19
4.4.	Реваскуларизация при болните, налагаща ампутация на крайника	21
5.	Обсъждане	25
5.1.	Приложение на оперативната и консервативна реваскуларизация при тромбозата на артериите на крайниците	25
5.2.	Приложение на оперативната и консервативна реваскуларизация при емболията на артериите на крайниците	28
5.3.	Приложение на оперативната и консервативна реваскуларизация при травмите на артериите на крайниците	30
5.4.	Ампутация на крайника след оперативната реваскуларизация	32
6.	Заклучение	34
7.	Изводи	35
8.	Списък на публикациите, свързани с дисертационния труд	35
9.	Приноси на дисертационния труд	36
9.1.	Оригинални научно-приложни приноси	36
9.2.	Приноси с потвърдителен характер	36

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

вкл.	включително
г.	година, години
гр.	град
м.	месец
МБАЛ	Многопрофилна болница за активно лечение
съавт.	съавтори
табл.	таблица
фиг.	фигура
а.	arteria
min	minutes

1. ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години се наблюдава непрекъснато застаряване на населението и нарастваща заболяемост от социално-значими сърдечно-съдови заболявания в световен мащаб. Острата артериална недостатъчност на крайниците или острата исхемия на крайниците е сериозно бързо прогресиращо заболяване на артериалната стена, което непосредствено застрашава живота на болния и се нуждае от своевременно и адекватно лечение. Основните причини са острата тромбоза, емболия и травма на артериите. Въпреки напредъка на бързата и прецизна диагностика и усъвършенстването на комплексното лечение на болните резултатите не отговарят напълно на повишените очаквания и изисквания на обществото.

Понастоящем се използват различни методи и техни модификации за консервативно и оперативно възстановяване на артериалния кръвоток в крайниците. Касае се за тромболиза, антикоагулантна, антитромботична и ендоваскуларна терапия, както и за хирургическа реваскуларизация, ангиопластика, стентирание и използване на байпас графтове. Най-ефективна е ранната реваскуларизация, но повечето болни не постъпват в болницата в интервал от само няколко часа след съдовия инцидент, а няколко дни след него. Това налага да се използва късната реваскуларизация със стандартни съдови достъпи. Ние внедрихме в нашата практика късната реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи и решихме да съпоставим резултатите, получени при приложението на трите метода на реваскуларизация.

Резултатите от систематичния обзор на новопубликуваната българска и чуждестранна литература открояват някои неизяснени практически въпроси по отношение на възможната оптимизация на лечебното поведение при пациентите с остра артериална исхемия на крайниците.

Това ни даде основание да проведем настоящото проучване, за да идентифицираме в съпоставителен план ефективността и безопасността на индивидуализираното приложение на късната реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи при тези болни.

2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящия дисертационен труд е да се проучат в съпоставителен план нашите резултати от приложението на ранната и късната реваскуларизация при болните с остра артериална исхемия на крайниците.

За изпълнението на тази цел ние си поставихме следните **задачи**:

1. Да анализираме диагностично-прогностичната стойност на стъпало-брахиалния и карпално-стъпалния индекс при болните с остра артериална исхемия на крайниците.

2. Да анализираме ретроспективно резултатите от приложението на ранната и късната реваскуларизация при болните с тромбоза на артериите на крайниците.

3. Да анализираме ретроспективно резултатите от приложението на ранната и късната ревакуларизация при болните с емболия на артериите на крайниците.

4. Да анализираме ретроспективно резултатите от приложението на ранната и късната ревакуларизация при болните с травми на артериите на крайниците.

5. Да открием предимствата на късната ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи пред късната ревакуларизация само със стандартни достъпи при пациенти с остра артериална исхемия на крайниците, постъпили за лечение след 10-я час от началото на заболяването.

6. Да идентифицираме честотата на сериозните придружаващи заболявания при болните с остра артериална исхемия на крайниците.

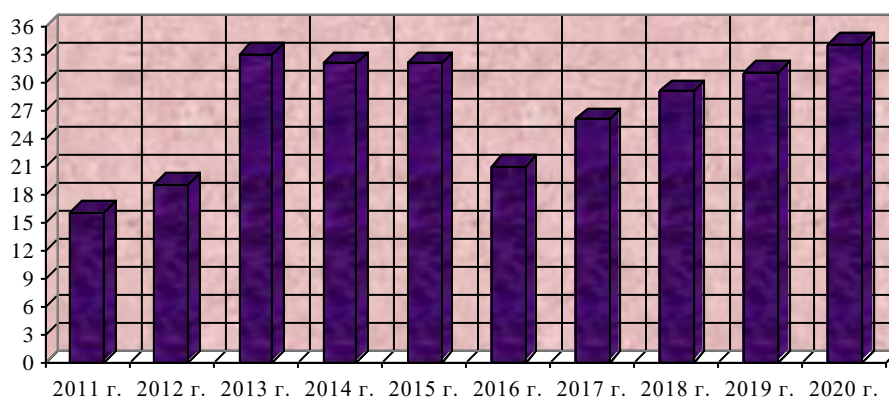
3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

3.1. Материал

Ние анализирахме ретроспективно документацията на всички последователни болни с остра исхемия на крайниците, хоспитализирани в МБАЛ „Св. Пантелеймон“-Ямбол през периода между 1.I.2011 г. и 31.XII.2020 г. вкл. и подложени на ранна или късна ревакуларизация на крайниците.

Касае се за общо 273 болни на средна възраст от $68,12 \pm 10,32$ г. (между 18 г. и 98 г.). Мъжете са общо 154 на средна възраст от $67,94 \pm 10,18$ г. (между 18 г. и 97 г.), а жените - общо 119 на средна възраст от $74,03 \pm 11,41$ г. (между 21 г. и 98 г.).

Годишната динамика на всички оперирани болни се вижда на фиг. № 1.



Фиг. № 1. Годишна динамика на всички оперирани болни

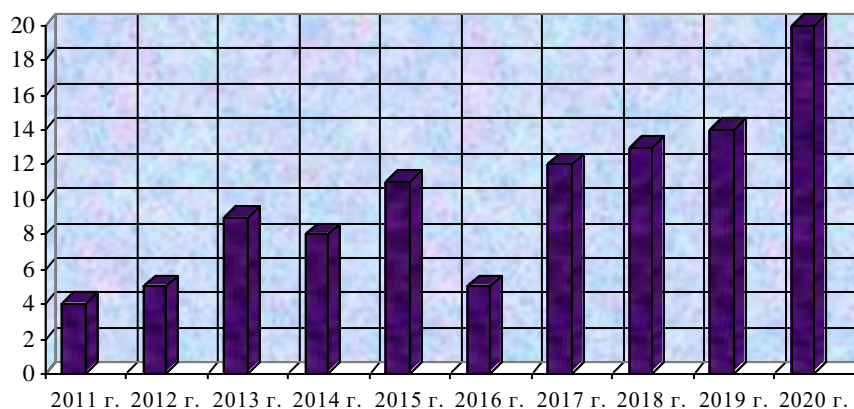
Ние разпределихме оперираните болни с остра исхемия на крайниците в следните четири групи - вследствие на тромбоза на една или няколко артерии, вследствие на емболия на една или няколко артерии, вследствие на травма на една или няколко артерии и с наложила се ампутация на крайника.

Касае се за общо 102 болни с тромбоза на артериите на крайниците на средна възраст от $69,15 \pm 8,12$ г., 60 мъже на средна възраст от $67,38 \pm 7,63$ г. и 42 жени на средна възраст от $72,21 \pm 9,41$ г.

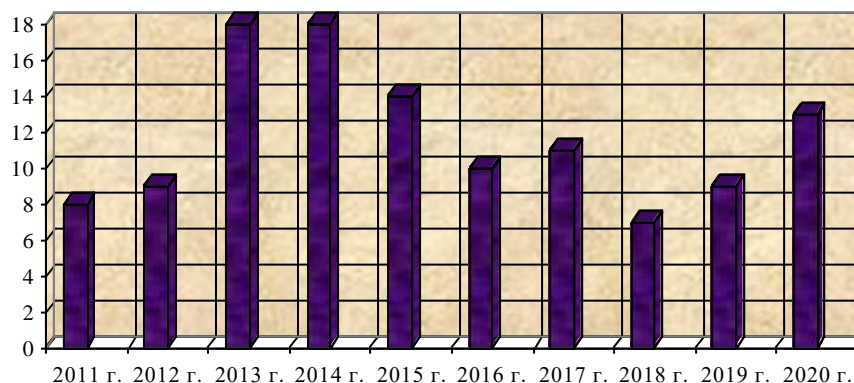
Годишната динамика на всички оперирани болни с тромбоза е илюстрирана на фиг. № 2.

Оперирани са общо 117 болни с емболия на артериите на крайниците на средна възраст от $72,71 \pm 9,11$ г., 61 мъже на средна възраст от $69,31 \pm 7,43$ г. и 56 жени на средна възраст от $76,91 \pm 8,04$ г.

Годишната динамика на всички оперирани болни с емболия е показана на фиг. № 3.

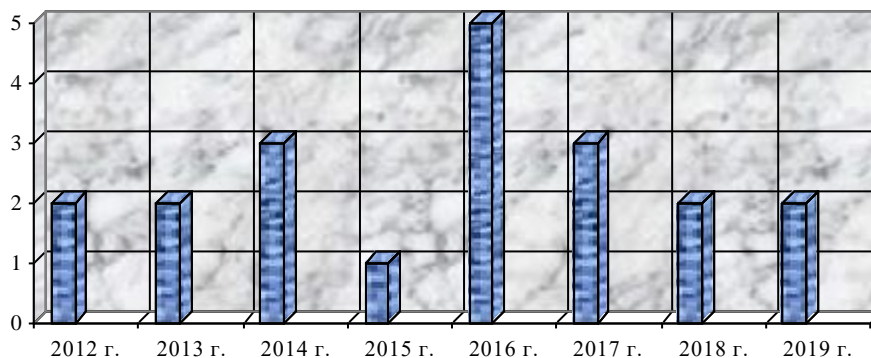


Фиг. № 2. Годишна динамика на всички оперирани болни с тромбоза



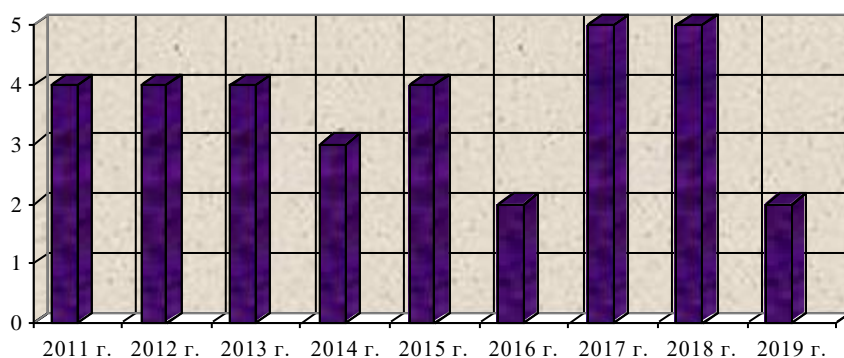
Фиг. № 3. Годишна динамика на всички оперирани болни с емболия

През периода между 2012 г. и 2019 г. са оперирани общо 21 болни с травми на кр̀воносните съдове, 20 мъже на средна възраст от $42,92$ г. и една жена на възраст от 54 г. Годишната динамика на оперираните мъже е демонстрирана на фиг. № 4.



Фиг. № 4. Годишна динамика на оперираните мъже

Ампутации на крайниците поради тромбоза или емболия са извършени през периода между 2011 г. и 2019 г. при общо 33 болни на средна възраст от $74,22 \pm 10,21$ г., 13 мъже на средна възраст от $71,38 \pm 7,89$ г. и 20 жени на средна възраст от $76,84 \pm 8,78$ г. Годишната динамика на всички болни с ампутации на крайниците може да се види на фиг. № 5.



Фиг. № 5. Годишна динамика на всички болни с ампутации

3.2. Методи

При постъпването на болните в Отделението по съдова хирургия се провеждат рутинни клинични, лабораторни и образни изследвания. След анамнезата се уточнява ангиологичният статус, като се определят стойностите на карпално-стъпалния индекс на артериите на горните крайници и на стъпало-брахиалния индекс на артериите на долните крайници.

За оценка на кръвотока в артериите на двата горни крайника освен симетричното измерване на артериалното налягане в *a. brachialis*, *a. radialis*, *a. ulnaris* и в плантарната дъга, ние въведохме и карпално-стъпалния индекс. Той играе особено важна роля при оценката на кръвотока в артериите на горните крайници в случаите с едновременна патология на двата горни крайника и нормален кръвоток в долните крайници. Карпално-стъпалният индекс е огледален образ на стъпало-брахиалния индекс. Нормалните му стойности са между 0,81 и 1,07, а нормалните стойности на стъпало-брахиалния индекс са между 1,21 и 0,92. Стойностите на карпално-стъпалния индекс под 0,81 се

считат за патологични и са указание за своевременно провеждане на инвазивна диагностика. Нивото на обтурация на артериалните съдове се уточнява с помощта на контрастна периферна ангиография на засегнатия крайник. Наред с това се използват ехография и Доплер сонография.

Оценката на клиничните резултати от оперативното лечение на острата исхемия на крайниците в ранния и късния следоперативен период, както и в рамките на една година се осъществява въз основа на три групи критерии.

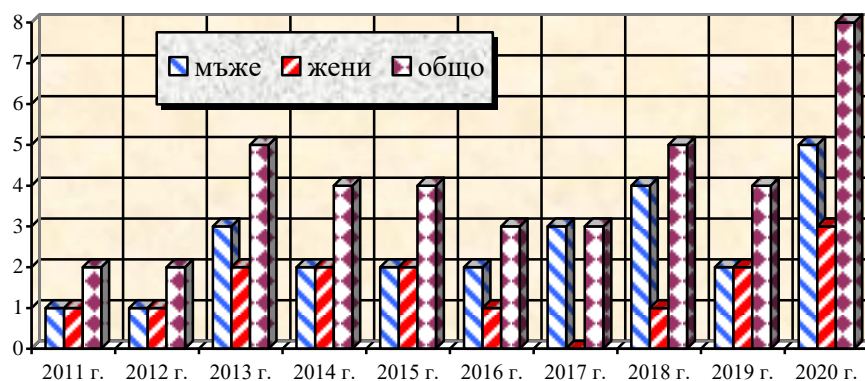
Всички болни са обект на хирургическа реваскуларизация. Касае се за хирургическа ревизия на запушените артериални съдове на горните и долните крайници. Тя включва използването на една или няколко рутинни оперативни техники при конкретните пациенти: тромбектомия, емболектомия, тромбоемболектомия, тромбendarтеректомия, ангиопластика и/или поставяне на байпас графт. Ранната реваскуларизация (преди десетия час) се извършва със стандартни съдови достъпи (феморален и поплитеален в долния или кубитален - в горния крайник). Късната реваскуларизация (през различно по-дълъг период време) се извършва или със същите стандартни, или с тези стандартни и с дистални съдови достъпи (глезенни на предната и задната тибиялна артерия или карпални - на радиалната и улнарната артерия).

Получените от нас резултати са обработени статистически с помощта на дескриптивен, вариационен (тест на Student-Fisher) и графичен анализ. Статистическа достоверност според *t*-критерия на Student-Fisher е отчетена при ниво на значимост $p < 0,05$.

4. СОБСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ

4.1. Реваскуларизация при болните с тромбоза на артериите на крайниците

Ние извършихме тромбектомии при общо 102 болни, 60 мъже и 42 жени. Средното оперативно време възлиза на $1,1 \pm 1,7$ часа (между 60 и 140 min.), а средният болничен престой - на $4,8 \pm 1,5$ дни (между четири и пет дни). На ранна реваскуларизация със стандартни съдови достъпи са подложени общо 40 болни - 25 мъже и 15 жени. Годишната динамика на тази реваскуларизация при мъжете, жените и всички болни като цяло е илюстрирана на фиг. № 6.



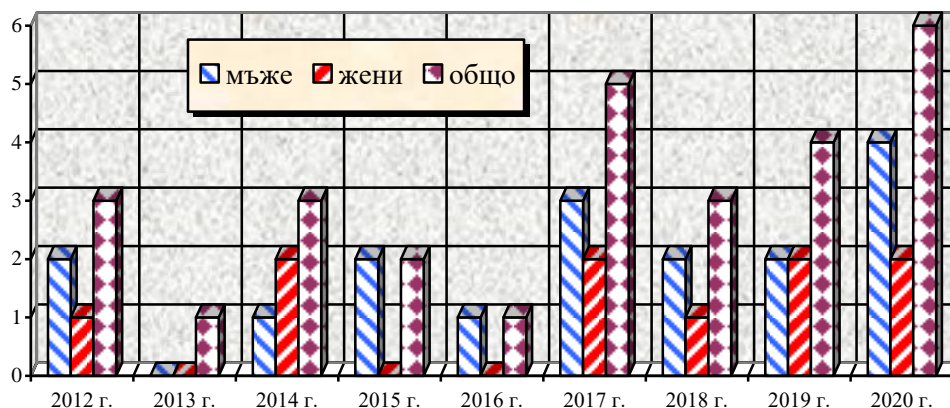
Фиг. № 6. Годишна динамика на ранната реваскуларизация при тромбозата

На късна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи са подложени общо 27 болни - 17 мъже и десет жени.

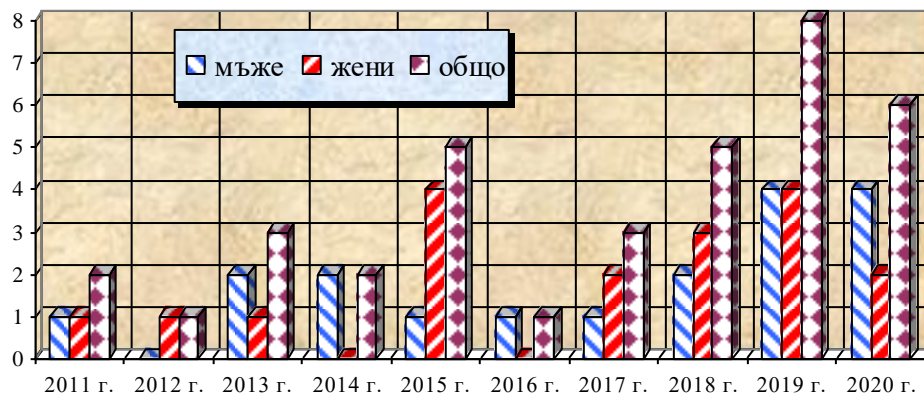
Годишната динамика на късната ревакуларизация със стандартни достъпи (общо след 11-ия час) при мъжете, жените и всички болни като цяло е демонстрирана на фиг. № 7.

На късна ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи са подложени общо 35 болни - 18 мъже и 17 жени.

Годишната динамика на късната ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи (общо след 11-ия час) при мъжете, жените и всички болни като цяло е показана на фиг. № 8.



Фиг. № 7. Годишна динамика на късната ревакуларизация със стандартни достъпи (общо след 11-ия час)



Фиг. № 8. Годишна динамика на късната ревакуларизация със стандартни и дистални достъпи (общо след 11-ия час)

Локализацията на тромбозата при болните мъже, жени и всички болни като цяло, подложени на ранна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи, на късна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи и на късна ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи, е систематизирана на табл. № 1 - табл. № 3.

Табл. № 1. Локализация на тромбозата при ранната реваскуларизация

№	Артерия	мъже	жени	общо
1.	поплитеална	9	2	11
2.	феморална+поплитеална	5	4	9
3.	феморална	3	5	8
4.	илиачна	5	1	6
5.	феморална+илиачна	2	3	5
6.	подключична	1	-	1
общо		25	15	40

Табл. № 2. Локализация на тромбозата при късната реваскуларизация със стандартни достъпи

№	Артерия	мъже	жени	общо
1.	феморална	5	-	5
2.	брахиална	2	3	5
3.	феморална+поплитеална	3	2	5
4.	илиачна	2	2	4
5.	феморална+илиачна	3	-	3
6.	поплитеална+брахиална	1	2	3
7.	аксиларна	1	1	2
общо		17	10	27

Табл. № 3. Локализация на тромбозата при късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи

№	Артерия	мъже	жени	общо
1.	феморална	5	6	11
2.	илиачна	3	3	6
3.	брахиална	2	4	6
4.	поплитеална	4	1	5
5.	тибиална	3	-	3
6.	улнарна	-	2	2
7.	феморална+тибиална	1	1	2
общо		18	17	35

Контрастната периферна ангиография не се извърши при общо девет болни (трима мъже и шест жени) поради патологично повишени стойности на креатинина и уреята.

Броят на мъжете, жените и всички болни като цяло, подложени на ранна реваскуларизация със стандартни съдови достъпи, на късна реваскуларизация със стандартни съдови достъпи и на късна реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи с различни предоперативни стойности на стъпало-брахиалния и на карпално-стъпалния индекс в страната на увредата, е показан на табл. № 4 - табл. № 8.

Табл. № 4. Стойност на стъпало-брахиалния индекс преди ранната реваскуларизация

Стойност на стъпало-брахиалния индекс	мъже	жени	общо
0	17	8	25
0,10-0,19	3	4	7
0,20-0,29	2	2	4
0,30-0,39	2	1	3
общо	24	15	39

Табл. № 5. Стойност на стъпало-брахиалния индекс преди късната реваскуларизация със стандартни достъпи

Стойност на стъпало-брахиалния индекс	мъже	жени	общо
0	11	4	15
0,10-0,19	2	1	3
0,20-0,29	1	1	2
общо	14	6	20

Табл. № 6. Стойност на карпално-стъпалния индекс преди късната реваскуларизация със стандартни достъпи

Стойност на карпално-стъпалния индекс	мъже	жени	общо
0	3	5	8
0,10-0,19	1	0	1
0,20-0,29	0	1	1
общо	4	6	10

Табл. № 7. Стойност на стъпало-брахиалния индекс преди късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи

Стойност на стъпало-брахиалния индекс	мъже	жени	общо
0	14	9	23
0,10-0,19	1	1	2
0,20-0,29	1	1	2
общо	16	11	27

Табл. № 8. Стойност на карпално-стъпалния индекс преди късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи

Стойност на карпално-стъпалния индекс	мъже	жени	общо
0	2	4	6
0,10-0,19	0	1	1
0,20-0,29	0	1	1
общо	2	6	8

След оперативната намеса стойностите на стъпало-брахиалния и карпално-стъпалния индекс се повишават. Броят болните с нулева и с патологично ниски стойности намалява за сметка на броя на случаите с високи стойности на тези два индекса. Ефектът от хирургическата

реваскуларизация се отчита в зависимост от нивата на тези достигнати стойности. Тези добри резултати са най-отчетливо изразени след късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи. Впоследствие при контролните прегледи се осъществяват нови измервания и сравняване на получените резултати.

Следоперативните резултати при болните, подложени на ранна реваскуларизация, късна реваскуларизация със стандартни съдови достъпи и късна реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи, са обобщени като оздравяване, подобрене и без промяна на състоянието и са систематизирани в табл. № 9 - табл. № 11.

Табл. № 9. Следоперативни резултати при ранната реваскуларизация

Операция/болни	оздравяване		с подобрене	
	n	%	n	%
мъже	5	20,00	20	80,00
жени	2	14,21	13	85,71
общо	7	17,50	33	82,50

Табл. № 10. Следоперативни резултати при късната реваскуларизация със стандартни достъпи

Операция/болни	оздравяване		с подобрене		без промяна	
	n	%	n	%	n	%
мъже	0	0	10	58,82	7	41,18
жени	1	10,00	4	40,00	5	50,00
общо	1	3,70	14	51,86	12	44,44

Табл. № 11. Следоперативни резултати при късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи

Операция/болни	оздравяване		с подобрене	
	n	%	n	%
мъже	7	38,89	11	61,11
жени	8	47,06	9	52,94
общо	15	42,86	20	57,14

Оздравяване се наблюдава при общо 23 болни (при 22,55% от случаите). То е статистически достоверно по-често след късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи, отколкото след късната реваскуларизация само със стандартни достъпи ($t=3,428$; $p<0,01$). Подобрене настъпва при болшинството от болните, подложени на хирургическа реваскуларизация (при 67 болни или при 65,69% от случаите). То е най-често след ранната интервенция (при 82,50% от случаите). Следват болните с късна реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи и тези с късна реваскуларизация със стандартни достъпи. При 12 болни (при 11,76% от всички случаи) не се установява промяна на състоянието на засегнатите артерии,

поради което при тях се налага извършването на ампутация на крайника. Касае се само за болните, подложени на късна ревакуларизация със стандартни достъпи. Ранната смъртност след ранната ревакуларизация възлиза на 5,00% (един мъж на 82-годишна възраст и една жена на 79-годишна възраст, оперирана един час след появата на симптоматиката).

На табл. № 12 се виждат честите сериозни придружаващи заболявания при всички болни с тромбоза. Откроява се водещата роля на сърдечно-съдовите заболявания и захарния диабет от тип 2.

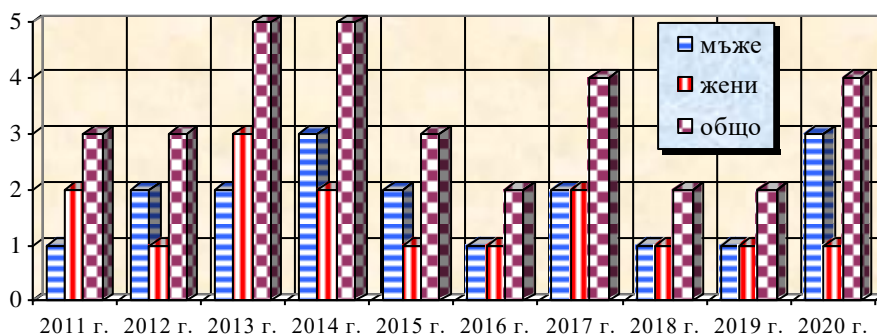
Табл. № 12. Чести придружаващи заболявания при всички болни с тромбоза

№	Заболяване	n	%
1.	хипертонична болест	75	73,53
2.	ишемична болест на сърцето	53	51,96
3.	захарен диабет от тип 2	43	42,16
4.	прекаран ишемичен мозъчен инсулт	29	28,43
5.	сърдечна недостатъчност	18	17,65
6.	атеросклеротична миокардиосклероза	16	15,69
7.	предсърдно мъждене	11	10,78
8.	хронична обструктивна белодробна болест	6	5,88
9.	мозъчно-съдова болест	6	5,88

При мъжете се диагностицират общо 19, при жените - общо 18, а при всички болни като цяло - общо 25 чести и редки придружаващи заболявания. Най-често се касае за по две, три и дори четири сериозни придружаващи заболявания при един и същ болен.

4.2. Ревакуларизация при болните с емболия на артериите на крайниците

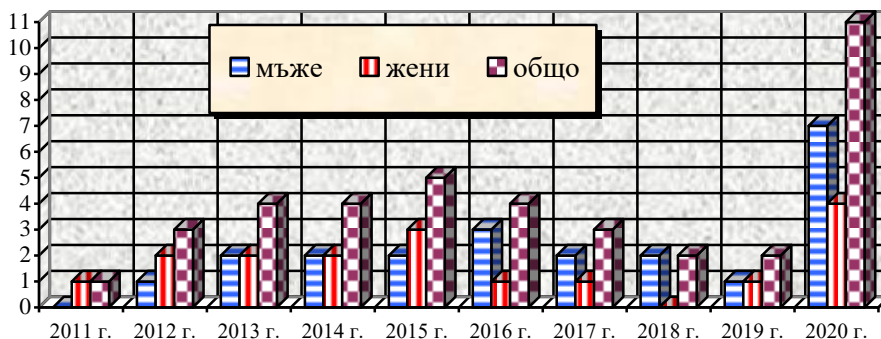
Не извършихме емболектомии при общо 117 болни, 61 мъже и 56 жени. Средното оперативно време възлиза на $1,2 \pm 1,8$ часа (между 60 и 150 min.), а средният болничен престой - на $4,9 \pm 1,4$ дни (между четири и пет дни). На ранна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи са подложени общо 33 болни - 18 мъже и 15 жени. Годишната динамика на тази ревакуларизация при всички болни като цяло е демонстрирана на фиг. № 9.



Фиг. № 9. Годишна динамика на ранната ревакуларизация при емболията

На късна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи са подложени общо 32 болни - 17 мъже и 15 жени.

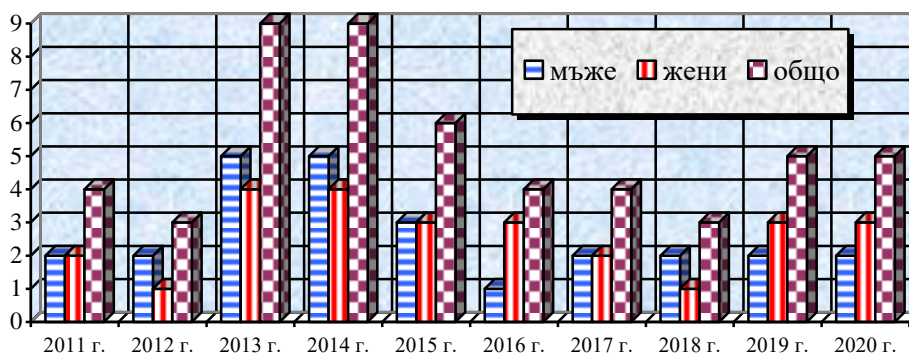
Годишната динамика на късната ревакуларизация със стандартни достъпи (общо след 11-ия час) при мъжете, жените и всички болни като цяло е представена на фиг. № 10.



Фиг. № 10. Годишна динамика на късната ревакуларизация със стандартни достъпи (общо след 11-ия час)

На късна ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи са подложени общо 52 болни - 26 мъже и 26 жени.

Годишната динамика на късната ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи (общо след 11-ия час) при мъжете, жените и всички болни като цяло се вижда на фиг. № 11.



Фиг. № 11. Годишна динамика на късната ревакуларизация със стандартни и дистални достъпи (общо след 11-ия час)

Локализацията на емболията при болните мъже, жени и всички болни като цяло, подложени на ранна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи, на късна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи и на късна ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи, е систематизирана на табл. № 13 - табл. № 15.

Табл. № 13. Локализация на емболията при ранната реваскуларизация

№	Артерия	мъже	жени	общо
1.	феморална	7	5	12
2.	брахиална	4	3	7
3.	аксиларна	3	3	6
4.	поплитеална	1	1	2
5.	илиачна	1	1	2
6.	феморална+поплитеална	1	1	2
7.	подключична	-	1	1
8.	брахиална двустранно	1	-	1
общо		18	15	33

Табл. № 14. Локализация на емболията при късната реваскуларизация със стандартни достъпи

№	Артерия	мъже	жени	общо
1.	феморална	5	3	8
2.	брахиална	3	2	5
3.	поплитеална	2	3	5
4.	аксиларна	1	3	4
5.	феморална+поплитеална	3	1	4
6.	илиачна	1	2	3
7.	илиачна двустранно	1	1	2
8.	аксиларна+илиачна	1	-	1
общо		17	15	32

Табл. № 15. Локализация на емболията при късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи

№	Артерия	мъже	жени	общо
1.	феморална+мезентериална	3	6	9
2.	феморална	5	2	7
3.	илиачна	4	2	6
4.	феморална двустранно	2	4	6
5.	поплитеална	4	1	5
6.	феморална+аксиларна	2	3	5
7.	аксиларна	2	2	4
8.	подключична	1	3	4
9.	тибиална	1	2	3
10.	поплитеална+фибуларна	1	1	2
11.	брахиална	1	-	1
общо		26	26	52

Броят на мъжете, жените и всички болни като цяло, подложени на ранна реваскуларизация със стандартни съдови достъпи, на късна реваскуларизация със стандартни съдови достъпи и на късна реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи с различни предоперативни стойности на стъпало-брахиалния и на карпално-стъпалния индекс в страната на увредата е показан на табл. № 16 - табл. № 21.

Табл. № 16. Стойност на стъпало-брахиалния индекс преди ранната реваскуларизация

Стойност на стъпало-брахиалния индекс	мъже	жени	общо
0	7	5	12
0,10-0,19	2	2	4
0,20-0,29	1	0	1
0,30-0,39	0	1	1
общо	10	8	18

Табл. № 17. Стойност на карпално-стъпалния индекс преди ранната реваскуларизация

Стойност на карпално-стъпалния индекс	мъже	жени	общо
0	4	5	9
0,10-0,19	2	1	3
0,20-0,29	2	1	3
общо	8	7	15

Табл. № 18. Стойност на стъпало-брахиалния индекс преди късната реваскуларизация със стандартни достъпи

Стойност на стъпало-брахиалния индекс	мъже	жени	общо
0	9	6	15
0,10-0,19	3	2	5
0,20-0,29	1	2	3
общо	13	10	23

Табл. № 19. Стойност на карпално-стъпалния индекс преди късната реваскуларизация със стандартни достъпи

Стойност на карпално-стъпалния индекс	мъже	жени	общо
0	4	3	7
0,10-0,19	1	1	2
0,20-0,29	0	1	1
общо	5	5	10

Табл. № 20. Стойност на стъпало-брахиалния индекс преди късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи

Стойност на стъпало-брахиалния индекс	мъже	жени	общо
0	17	13	30
0,10-0,19	4	6	10
0,20-0,29	1	2	3
общо	22	21	43

Табл. № 21. Стойност на карпално-стъпалния индекс преди късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи

Стойност на карпално-стъпалния индекс	мъже	жени	общо
0	3	5	8
0,10-0,19	3	1	4
0,20-0,29	0	2	2
общо	6	8	14

Стойностите на стъпало-брахиалния и карпално-стъпалния индекс се повишават след хирургическата интервенция. Ефектът от хирургическата реваскуларизация се отчита в зависимост от нивата на тези достигнати стойности. Впоследствие при контролните прегледи се осъществяват нови измервания и сравняване на получените резултати.

Следоперативните резултати при болните, подложени на ранна реваскуларизация, късна реваскуларизация със стандартни съдови достъпи и късна реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи, са обобщени като оздравяване, подобрение и без промяна на състоянието и са представени в табл. № 22 - табл. № 24.

Табл. № 22. Следоперативни резултати при ранната реваскуларизация

Операция/болни	оздравяване		с подобрение	
	п	%	п	%
мъже	5	27,78	13	72,22
жени	2	13,33	13	86,67
общо	7	21,21	26	78,78

Табл. № 23. Следоперативни резултати при късната реваскуларизация със стандартни достъпи

Операция/болни	оздравяване		с подобрение		без промяна	
	п	%	п	%	п	%
мъже	2	11,76	11	64,71	4	23,53
жени	0	0	4	26,67	11	73,33
общо	2	6,26	15	46,87	15	46,87

Табл. № 24. Следоперативни резултати при късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи

Операция/болни	оздравяване		с подобрение		без промяна	
	п	%	п	%	п	%
мъже	7	26,92	17	65,39	2	7,69
жени	9	34,62	13	50,00	4	15,38
общо	16	30,77	30	57,69	6	11,54

Оздравяване се наблюдава при общо 25 болни (при 21,37% от случаите). То се установява статистически значимо по-често след късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи, отколкото след късната реваскуларизация само със стандартни достъпи ($t=3,185$; $p<0,01$). Подобрение настъпва при повечето болни, подложени на хирургическа реваскуларизация (при 71 болни или при 60,68% от случаите). То е най-често след ранната интервенция (при 78,78% от случаите). При 21 болни (при 17,95% от случаите) липсва промяна на състоянието на засегнатите артерии и поради това при тях се налага извършването на ампутация на крайника.

Ранната смъртност след късната реваскуларизация със стандартни достъпи е 18,75% (четири жени и двама мъже), а след късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи - 3,03% (една жена на 80-годишна възраст, при която е извършена и ампутация на стъпалото).

На табл. № 25 се виждат честите сериозни придружаващи заболявания при всички болни с емболия. Откроява се водещата роля на сърдечно-съдовите заболявания и захарния диабет от тип 2.

Табл. № 25. Чести придружаващи заболявания при всички болни с емболия

№	Заболяване	n	%
1.	исхемична болест на сърцето	101	86,32
2.	предсърдно мъждене	91	77,78
3.	хипертонична болест	62	52,99
4.	атеросклеротична миокардиосклероза	60	51,28
5.	сърдечна недостатъчност	52	44,44
6.	захарен диабет от тип 2	24	20,51
7.	прекаран исхемичен мозъчен инсулт	22	18,80
8.	прекаран миокарден инфаркт	8	6,84
9.	хипертонично сърце	8	6,84

При мъжете се диагностицират общо 25, при жените - общо 23, а при всички болни като цяло - общо 35 чести и редки придружаващи заболявания. Най-често се касае за по две, три и дори четири сериозни придружаващи заболявания при един и същ болен.

4.3. Реваскуларизация при болните с травми на съдовете на крайниците

Ранна реваскуларизация е осъществена при 17 мъже и една жена (между един и четири часа след травмата), късна реваскуларизация със стандартни съдови методи - при двама мъже (седем дни след травмата), а късна реваскуларизация със стандартни и дистални съдови методи - при един мъж (десет дни след травмата).

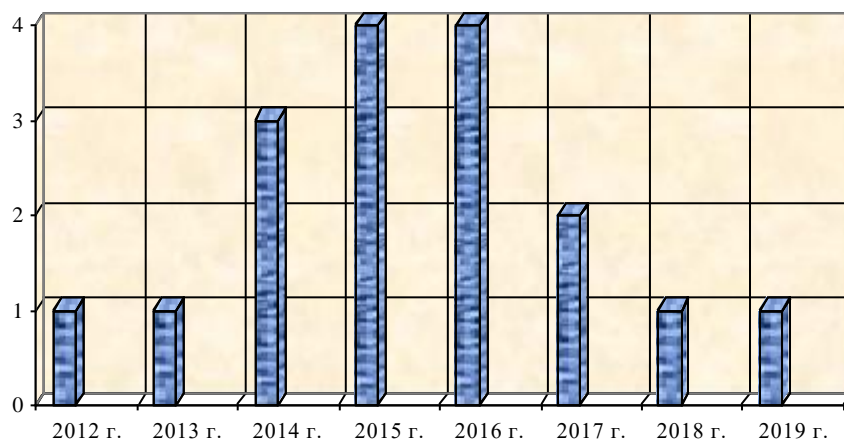
Интервалът между съдовия инцидент и оперативната интервенция при всички болни е представен на табл. № 26.

Табл. № 26. Интервал между инцидента и операцията

№	Интервал до операцията	n	%
1.	един час	8	38,10
2.	два часа	5	23,82
3.	три часа	3	14,27
4.	четири часа	2	9,52
5.	седем дни	2	9,52
6.	десет дни	1	4,77
общо		21	100,00

Средното оперативно време възлиза на $1,4 \pm 1,9$ часа (между 90 и 120 min.), а средният болничен престой - на $5,1 \pm 2,1$ дни (между пет и шест дни).

Годишната динамика на ранната реваскуларизация при болните мъже с травма на артериите е показана на фиг. № 12.



Фиг. № 12. Годишна динамика на ранната реваскуларизация при болните мъже

Локализацията на съдовата травма при болните мъже е посочена на табл. № 27.

Табл. № 27. Локализация на съдовата травма при болните мъже

№	Артерия	n	%
1.	дясна радиална	6	30,00
2.	дясна брахиална	4	20,00
3.	дясна радиална+улнарна	3	15,00
4.	лява улнарна	2	10,00
5.	дясна тибииална	2	10,00
6.	лява брахиална	1	5,00
7.	дясна илиачна	1	5,00
8.	лява радиална+улнарна	1	5,00
общо		20	100,00

Броят на всички болни като цяло с различна предоперативна стойност на карпално-стъпалния индекс в страната на увредената артерия на горния крайник е представен на табл. № 28.

Табл. № 28. Предоперативна стойност на карпално-стъпалния индекс

Стойност на карпално-стъпалния индекс	мъже	жени	общо
0	12	1	13
0,10-0,19	4	0	4
0,20-0,29	1	0	1
общо	17	1	18

Предоперативните стойности на стъпало-брахиалния индекс при двама мъже с увредени артерии на долния крайник са нулеви, а тази стойност при един мъж е 0,4. Стойностите на стъпало-брахиалния индекс през ранния и късния следоперативен период при двама мъже са по 0,90, а тези стойности при един мъж - по 1,1.

Подобрение на клиничните характеристики на болните след реваскуларизацията настъпва още през ранния следоперативен период и е по-добре изразено през късния следоперативен период.

Няма болни с ампутация на крайника и смърт. При 12 болни с оздравяване (при 57,14%) е постигнато пълно възстановяване на кръвотока в засегнатия крайник и нормализиране на клиничните характеристики и показателите от другите изследвания, при осем болни (при 38,09% от случаите) с подобрение има някои остатъчни явления (оток, парестезии и др.), както и недостатъчно възстановен кръвоток при контролните изследвания, а при един болен не се долавя подобрение през първите две седмици след операцията.

Придружаващи заболявания се диагностицират при общо 13 болни. Броят на болните с тези заболявания и относителният им дял спрямо всички болни, оперирани по повод на съдова травма, се виждат на табл. № 29.

Табл. № 29. Придружаващи заболявания при болните със съдова травма

№	Заболяване	n	%
1.	хипертонична болест	8	38,10
2.	захарен диабет от тип 2	6	28,57
3.	исхемична болест на сърцето	4	19,05
4.	атеросклеротична миокардиосклероза	2	9,52
5.	хронична обструктивна белодробна болест	1	4,77
6.	състояние след коронарно стентирание	1	4,77

4.4. Реваскуларизация при болните, налагаща ампутация на крайника

При всички болни ампутации на крайниците се налагат след късната реваскуларизация. Средното оперативно време възлиза на $1,2 \pm 0,8$ часа (между 50 и 70 min.), а средният болничен престой - на $5,0 \pm 1,2$ дни (между пет и шест дни).

Интервалът между диагностицирането на тромбозата и късната реваскуларизация при всички болни е представен на табл. № 30.

Интервалът между диагностицирането на емболията и късната реваскуларизация при всички болни е посочен на табл. № 31.

Интервалът между диагностицираните тромбоза и емболия и късната реваскуларизация при всички болни е показан на табл. № 32.

Разпределението на болните мъже и жени с ампутация на крайника по повод на тромбоза, подложени на късна реваскуларизация със стандартни достъпи, може да се види на табл. № 33.

Табл. № 30. Интервал между диагностицирането на тромбозата и късната реваскуларизация

№	Интервал до операцията	мъже		жени		общо	
		n	%	n	%	n	%
1.	два дни	1	8,33	0	0	1	8,33
2.	три дни	2	16,67	1	8,33	3	25,00
3.	четири дни	1	8,33	1	8,33	2	16,67
4.	пет дни	0	0	1	8,33	1	8,33
5.	седем дни	1	8,33	0	0	1	8,33
6.	десет дни	0	0	1	8,33	1	8,33
7.	петнадесет дни	1	8,33	0	0	1	8,33
8.	двадесет дни	1	8,33	0	0	1	8,33
9.	тридесет дни	0	0	1	8,33	1	8,33
общо		7	58,33	5	41,67	12	100,00

Табл. № 31. Интервал между диагностицирането на емболията и късната реваскуларизация

№	Интервал до операцията	мъже		жени		общо	
		n	%	n	%	n	%
1.	два дни	0	0	2	9,52	2	9,52
2.	три дни	2	9,52	3	14,29	5	23,81
3.	четири дни	1	4,76	1	4,76	2	9,52
4.	седем дни	1	4,76	3	14,29	4	19,05
5.	десет дни	1	4,76	2	9,52	3	14,29
6.	петнадесет дни	0	0	2	9,52	2	9,52
7.	тридесет дни	1	4,76	2	9,52	3	14,29
общо		6	28,57	15	71,43	21	100,00

Табл. № 32. Интервал между диагностицирането на тромбозата и емболията и късната реваскуларизация

№	Интервал до операцията	мъже		жени		общо	
		n	%	n	%	n	%
1.	два дни	1	3,03	2	6,06	3	9,09
2.	три дни	4	12,12	4	12,12	8	24,25
3.	четири дни	2	6,06	2	6,06	4	12,12
4.	пет дни	0	0	1	3,03	1	3,03
5.	седем дни	2	6,06	3	9,09	5	15,15
6.	десет дни	1	3,03	3	9,09	4	12,12
7.	петнадесет дни	1	3,03	2	6,06	3	9,09
8.	двадесет дни	1	3,03	0	0	1	3,03
9.	тридесет дни	1	3,03	3	9,09	4	12,12
общо		13	39,39	20	60,61	33	100,00

Табл. № 33. Разпределение на болните с ампутация по повод на тромбоза

Оперирани болни	n	%
мъже	7	41,18
жени	5	50,00
общо	12	44,44

Разпределението на болните с ампутация на крайника поради емболия с различен тип на късната ревакуларизация се вижда на табл. № 34.

Табл. № 34. Разпределение на болните с ампутация поради емболия според типа на късната ревакуларизация

Оперирани болни	стандартни достъпи		стандартни и дистални достъпи		общо	
	n	%	n	%	n	%
мъже	5	29,41	1	3,85	6	18,75
жени	11	73,33	4	15,38	15	23,08
общо	16	50,00	5	9,62	21	25,00

Налице са статистически достоверно по-голями честоти на ампутациите по повод на емболия както при жените, така и при всички болни като цяло, подложени на късна ревакуларизация със стандартни достъпи, отколкото при тези, при които са използвани стандартни и дистални достъпи (съответно $t=2,584$; $p<0,05$ и $t=2,222$; $p<0,05$). Честотата на ампутациите при мъжете, подложени на тази ревакуларизация, е с 7,64 пъти по-голяма от ревакуларизацията при мъжете, при които са приложени стандартни и дистални достъпи.

На табл. № 35 е съпоставен общият брой на ампутациите по повод на тромбоза и емболия при мъжете, жените и всички болни като цяло, подложени на късна ревакуларизация по двата метода.

Табл. № 35. Разпределение на всички болните с ампутация при късната ревакуларизация

Оперирани болни	стандартни достъпи		стандартни и дистални достъпи		общо	
	n	%	n	%	n	%
мъже	12	35,29	1	2,27	13	16,67
жени	16	64,00	4	9,30	20	29,41
общо	28	47,46	5	5,75	33	22,60

Броят и относителният дял на ампутациите при болните мъже, жени и всички болни като цяло, подложени на късна ревакуларизация със стандартни достъпи, са много по-големи от тези при пациентите, при които са използвани стандартни и дистални методи. Честотата на ампутациите при всички болни като цяло е статистически достоверно по-голяма в първата, отколкото във втората група ($t=2,968$; $p<0,01$). Тази констатация убедително доказва предимствата на късната ревакуларизация със стандартни и дистални достъпи, внедрена от нас

при пациентите с остра артериална исхемия на крайниците вследствие на тромбоза или емболия.

Локализацията на съдовата увреда при болните мъже, жени и всички болни като цяло, подложени на ампутация на крайника, е систематизирана на табл. № 36.

Табл. № 36. Локализация на съдовата увреда при всички болни с ампутация

№	Артерия	мъже		жени		общо	
		п	%	п	%	п	%
1.	дясна феморална	3	9,09	6	18,18	9	27,27
2.	дясна поплитеална	4	12,12	2	6,06	6	18,18
3.	лява феморална	1	3,03	4	12,12	5	15,15
4.	дясна илиачна	1	3,03	3	9,09	4	12,12
5.	феморална+поплитеална	2	6,06	2	6,06	4	12,12
6.	феморална+илиачна	1	3,03	2	6,06	3	9,09
7.	лява илиачна	1	3,03	0	0	1	3,03
8.	лява аксиларна	0	0	1	3,03	1	3,03
	общо	13	39,39	20	60,61	33	100,00

При всички болни като цяло се установява нулева предоперативна стойност на стъпало-брахиалния индекс в страната на увредата.

При всички болни са диагностицирани по няколко сериозни придружаващи заболявания. Броят и относителният дял на мъжете, жените и всички болни като цяло с тези заболявания са представени на табл. № 37.

Табл. № 37. Придружаващи заболявания при всички болни с ампутация

№	Заболяване	мъже		жени		общо	
		п	%	п	%	п	%
1.	сърдечна недостатъчност	5	38,46	9	45,00	14	42,42
2.	исхемична болест на сърцето	2	15,38	10	50,00	12	36,36
3.	хипертонична болест	5	38,46	4	20,00	9	27,27
4.	захарен диабет от тип 2	3	23,08	6	30,00	9	27,27
5.	предсърдно мъждене	2	15,38	7	35,00	9	27,27
6.	атеросклеротична миокардиосклероза	1	7,69	8	40,00	9	27,27
7.	хипертонично сърце	1	7,69	1	5,00	2	6,06
8.	рак на дебелото черво	0	0	1	5,00	1	3,03
9.	рак на стомаха	1	7,69	0	0	1	3,03
10.	мозъчен инсулт	0	0	1	5,00	1	3,03
11.	ревматоиден артрит	0	0	1	5,00	1	3,03
12.	хронична обструктивна белодробна болест	1	7,69	0	0	1	3,03
13.	ляв заден хемиблок	1	7,69	0	0	1	3,03
14.	анемичен синдром	1	7,69	0	0	1	3,03
15.	диабетна ретинопатия	0	0	1	5,00	1	3,03

При болните с ампутация поради емболия най-често се касае за сърдечна недостатъчност, исхемична болест на сърцето, атеросклеротична миокардиосклероза и предсърдно мъждене, а при тези с ампутация поради

тромбоза - за хипертонична болест, захарен диабет от тип 2 и сърдечна недостатъчност. Честите сериозни придружаващи са общо шест, а редките - девет. При мъжете и при жените се установяват по общо 11 придружаващи заболявания.

Локализацията на ампутацията на крайника при всички болни като цяло е представена на табл. № 38.

Табл. № 38. Локализация на ампутацията при всички болни

№	Локализация	мъже		жени		общо	
		n	%	n	%	n	%
1.	под коляното	4	30,77	8	40,00	12	36,37
3.	над коляното	3	23,08	5	25,00	8	24,24
2.	през стъпалото	5	38,46	4	20,00	9	27,27
4.	пръсти на ръката и през стъпалото	1	7,69	3	15,00	4	12,12
	общо	13	39,39	20	60,61	33	100,00

Малките ампутации (под коляното) преобладават значително както при болните с тромбоза и с емболия, така и при всички болни като цяло (при общо 25 болни или при 75,76% от случаите).

Общата честота на ампутациите при всички оперирани болни с остра исхемия на крайниците поради тромбоза или емболия възлиза на 15,07%. Тя е по-висока при жените (20,41%), отколкото при мъжете (10,74%), но разликата не е статистически достоверна ($t=1,954$; $p>0,05$).

5. ОБСЪЖДАНЕ

5.1. Приложение на оперативната и консервативна реваскуларизация при тромбозата на артериите на крайниците

Ние извършихме оперативна реваскуларизация по повод на остра исхемия на крайниците вследствие на артериална тромбоза при 60 мъже и 42 жени. Средната възраст на жените е малко по-голяма, но разликата между двата пола не е статистически достоверна ($t=1,694$; $p>0,05$). Броят на оперираните болни като цяло е най-голям през 2020 г., а най-малък - през 2011 г. Болшинството от оперираните болни са на възраст между 61 г. и 70 г. - 21 мъже, 16 жени и общо 37 болни.

Броят на всички болни, подложени на ранна реваскуларизация, е най-голям през 2020 г., а най-малък - през 2011 г. и през 2012 г. Броят на мъжете, подложени на късна реваскуларизация със стандартни съдови достъпи (общо след 11-ия час, само между 11-ия и 24-ия час и само след 24-ия час), е най-голям през 2020 г. общо след 11-ия час и само след 24-ия час, а този на мъжете, подложени на късна реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи, е най-голям през 2019 г. и през 2020 г. общо след 11-ия час и през 2020 г. само след 24-ия час.

При всички болни като цяло се идентифицира локализация на тромбозата в общо осем различни артерии и в четири комбинации от по две артерии. Най-често засегнатите артерии са феморалната, поплитеалната и илиачната.

Нулевите предоперативни стойности на стъпало-брахиалния и карпално-стъпалния индекс в страната на увредата преобладават значително при болните, подложени на трите типа на реваскуларизация. При стъпало-брахиалния индекс те са при 25 болни или при 64,10%, при 15 болни или при 75,00% и при 23 болни или при 85,19%, а при карпално-стъпалния индекс - съответно при 0%, при осем болни или при 80% и при шест болни или при 75% от случаите. След оперативната намеса стойностите на тези два индекса се повишават. Настъпва съществено подобрене на клиничните характеристики на болните през ранния и особено - през късния следоперативен период.

Оздравяването на болните се изразява с пълно възстановяване на кръвотока в засегнатия крайник и нормализиране на клиничните характеристики и показателите от другите изследвания, а подобрието - с някои остатъчни функционални нарушения и недостатъчно възстановен кръвоток при контролните изследвания. Оздравяване се наблюдава статистически достоверно по-често след късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи, отколкото след късната реваскуларизация само със стандартни достъпи ($t=3,428$; $p<0,01$), а подобрене - при болшинството от болните, но най-често след ранната интервенция (при 65,69% от случаите).

При мъжете са диагностицирани общо 19, при жените - общо 18, а при всички болни като цяло - общо 25 сериозни придружаващи заболявания, при това най-често по две, три и дори четири при един и същ болен.

Ефективността на перкутанната механична тромбектомия като първоначален метод за отстраняване на тромба, последвана от антикоагулантна терапия, е изследвана в рамките на ретроспективно проучване през периода между м. август 2016 г. и м. февруари 2018 г. при общо 32 болни на средна възраст от $68,53\pm 8,05$ г., 21 мъже и 11 жени, с остра исхемия на долните крайници (L. Liu и съавт., 2021). При всички пациенти е постигната реканализация на тромбоемболичните оклузии и пълно отстраняване на тромба. Стойността на стъпало-брахиалния индекс нараства статистически достоверно ($p<0,01$) - от $0,51\pm 0,13$ преди операцията до $0,85\pm 0,65$ - непосредствено след интервенцията и до $0,84\pm 0,66$ - три месеца след нея.

През периода между м. декември 2017 г. и м. декември 2019 г. J. M. Zhuang и съавт. (2021) провеждат ретроспективно проучване при 23 болни на средна възраст от $69,1\pm 9,1$ г. (между 53 и 84 г.), 14 мъже и девет жени, с остра исхемия на долните крайници, подложени на механична тромбектомия със системата Rotarex. Предоперативната симптоматика е със средна продължителност от седем дни (между 6 часа и 14 дни). При осем болни се касае за остър тромбоемболизъм, а при 15 - за остра тромбоза. Уврежданията са локализирани под слабините при 16, над слабините - при пет, а над и под слабините - при останалите двама болни. Средната продължителност на процедурата е $68,2\pm 156$ min. Лечението е успешно при 22 болни. Средният

болничен престой е $3,6 \pm 1,7$ дни. Стъпало-брахиалният индекс нараства статистически значимо от $0,25 \pm 0,10$ преди до $0,85 \pm 0,16$ след лечението ($t=12,901$; $p<0,001$).

Съвременните тенденции при тромболитичната терапия под формата на първоначално лечение са анализирани на базата на проучването на 33615 болни на средна възраст от $66,2 \pm 34,9$ г. с остра исхемия на крайниците през периода между 2003 г. и 2013 г. (J. Bath и съавт., 2019). Употребата на тромболизата нараства статистически значимо през този период (от 16,8% до 24,2%; $p<0,0001$). Най-често се използва тромболизата, съчетана с ендоваскуларна процедура (при 40,7%), следвана от самостоятелната тромболиза (при 34,1%), а най-рядко - неуспешната тромболиза, налагаща осъществяването на отворена операция (при 25,2% от случаите). Общата смъртност възлиза на 4,9%, а след тромболизата с ендоваскуларна процедура тя е статистически значимо по-малка (от 3,2%) от тази след самостоятелната тромболиза (от 6,1%) и след неуспешната тромболиза с отворената операция (от 5,9%) ($p<0,0001$).

Съгласно данните на Националната извадка за хоспитализираните болни в САЩ през периода между 2010 г. и 2014 г. при общо 10484 хоспитализации по повод на остра исхемия на крайниците са извършени общо 5008 ендоваскуларни и 5476 хирургически реваскуларизации (D. Kolte и съавт., 2020). При болните, подложени на ендоваскуларна реваскуларизация, се касае за статистически достоверно по-ниска вътреболнична смъртност (2,8% спрямо 4,0%; $p=0,002$), по-малка честота на миокардния инфаркт (1,9% спрямо 2,7%; $p=0,022$), съчетаната честота на смърт, миокарден инфаркт и мозъчен инсулт (5,2% спрямо 7,5%; $p<0,001$), както и статистически значимо по-голяма честота на съдовите усложнения (1,4% спрямо 0,7%; $p=0,002$), отколкото при тези, подложени на хирургическа реваскуларизация. Средният болничен престой е по-кратък, а болничните разходи са по-големи при ендоваскуларната, отколкото при хирургическата реваскуларизация.

През периода между 2015 г. и 2018 г. O. Poursina и съавт. (2021) провеждат моноцентрово ретроспективно кохортно проучване при 60 последователни болни на средна възраст от 65 г., 39 мъже и 21 жени, с остра исхемия на крайниците. Подходът с първоначално ендоваскуларно лечение включва само тромболиза под контрола на катетъра при 19 болни, тромболиза под контрола на катетъра заедно с аспирация и/или реолитична тромбектомия при 19 болни, а аспирация и/или реолитична тромбектомия - при 16 болни. Техническа успеваемост се постига при 58 болни (при 96,67% от случаите). Конверсия към отворена хирургия се налага при двама болни (при 3,33% от случаите). Тридесет дни след операцията преживяват 52 болни (86,67%), а крайникът е съхранен при 53 болни (при 88,33% от случаите). Средният болничен престой възлиза на девет дни (в интерквартилният диапазон между четири и 14 дни), а средният престой в отделението за интензивно лечение - два дни (в интерквартилният диапазон между един ден и пет дни).

През периода между м. юли 2010 г. и м. юли 2016 г. R. de Athayde Soares и съавт. (2019) провеждат в гр. Сао Пауло, Бразилия, ретроспективно кохортно

проучване при 69 последователни болни с остра исхемия на крайниците на средна възраст от $75,53 \pm 11,96$ г., 43 жени и за 26 мъже. Отворена хирургия се извършва при 46 болни на средна възраст от $72,85 \pm 8,3$ г., 28 жени и 15 мъже, а ендоваскуларна ревакуларизация - при 23 болни на средна възраст от $73,48 \pm 7,2$ г., 15 жени и осем мъже. Хипертонична болест се диагностицира при 62 болни, 43 - в първата и 19 - във втората група; захарен диабет - при 30 болни, 20 - в първата и десет - във втората група; исхемична болест на сърцето - при 15 болни, десет - в първата и пет - във втората група, а сърдечни аритмии - при 16 болни, 15 - в първата и един болен - във втората група. Предоперативната стойност на стъпало-брахиалния индекс при всички болни е 0,35; при тези в първата група - 0,30, а при тези във втората - 0,42, докато следоперативните стойности на този индекс са съответно 0,8; 0,9 и 0,7. Следоперативната стойност на този индекс е статистически значимо по-висока в първата, отколкото във втората група ($p=0,03$). Общата тридесетдневна смъртност възлиза на 10,14% (седем починали болни). Тя е статистически достоверно по-голяма в първата, отколкото във втората група (шест спрямо един смъртен случай; $p=0,03$) (R. de Athayde Soares и съавт., 2019).

Ендоваскуларна ревакуларизация се провежда най-често при 161 болни с остра исхемия на долните крайници в гр. Малмьо, Швеция (при 68 болни или при 42,24% от случаите) (A. Kulezic и S. Acosta, 2022). Консервативна терапия е приложена при 25 болни (при 15,53%), отворена съдова ревакуларизация - при 20 болни (при 12,42%), а палиативно лечение - при 22 болни (при 13,66% от случаите). Антикоагулантно лечение е проведено при 20 от 52 болни с предсърдно мъждене (при 38,46% от случаите). Ампутация се налага при 26 болни (при 16,15% от случаите).

5.2. Приложение на оперативната и консервативна ревакуларизация при емболията на артериите на крайниците

Ние извършихме оперативна ревакуларизация по повод на остра исхемия на крайниците вследствие на артериална емболия при 61 мъже и 56 жени. Средната възраст на жените е статистически значимо по-голяма от тази на мъжете ($t=5,296$; $p<0,001$). Броят на оперираните болни като цяло е най-голям през 2013 г. и през 2014 г., а най-малък - през 2018 г.

Броят на всички болни, подложени на ранна ревакуларизация, е най-голям през 2013 г. и през 2014 г., а най-малък - през 2016 г., през 2018 г. и през 2019 г. Броят на мъжете, подложени на късна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи, е най-голям през 2020 г. общо след 11-ия час и само след 24-ия час, а този на мъжете, подложени на късна ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи, е най-голям през 2013 г. и през 2014 г. общо след 11-ия час.

При всички болни като цяло се идентифицира локализация на емболията в общо седем различни артерии и в пет комбинации от по две артерии. Най-често се засяга феморалната артерия.

Нулевите предоперативни стойности на стъпало-брахиалния и карпално-стъпалния индекс в страната на увредата преобладават значително при болните, подложени на трите типа на ревакуларизация. При стъпало-брахиалния индекс те са при 12 болни или при 66,67%, при 15 болни или при 65,22% и при 30 болни или при 69,77%, а при карпално-стъпалния индекс - съответно при девет болни или при 60,00%, при седем болни или при 70% и при осем болни или при 57,14 от случаите. След хирургическата интервенция стойностите на тези два индекса се повишават. Настъпва съществено подобрене на клиничните характеристики на болните през ранния и особено - през късния следоперативен период.

Оздравяване се наблюдава статистически достоверно по-често след късната ревакуларизация със стандартни и дистални достъпи, отколкото след късната ревакуларизация само със стандартни достъпи ($t=3,185$; $p<0,01$), а подобрене - при болшинството от болните, но най-често след ранната интервенция (при 78,78% от случаите).

Ранната смъртност след късната ревакуларизация със стандартни достъпи е 18,75% (шест смъртни случая), а след късната ревакуларизация със стандартни и дистални достъпи - 3,03% (един летален изход).

При мъжете са диагностицирани общо 25, при жените - общо 23, а при всички болни като цяло - общо 35 сериозни придружаващи заболявания, при това най-често по две, три и дори четири при един и същ болен.

При ретроспективното проучване на 243 болни на средна възраст от 77,2 г., 128 мъже и 115 жени, с остра исхемия на долните крайници през периода между 2007 г. и 2019 г. се установяват два независими рискови фактора, свързани с емболията - предсърдното мъждене (отношение на шансовете от 10,26; между 5,1 и 20,67 при доверителен интервал от 95%) и женският пол (отношение на шансовете от 5,44; между 2,76 и 10,71 при доверителен интервал от 95%) (C. Ruiz-Carmona и съавт., 2022).

C. Teodoro и съавт. (2020) провеждат през периода между 2012 г. и 2017 г. в университетска болница в Бразилия ретроспективното кохортно проучване на 37 последователни болни на средна възраст от 70 г., 25 мъже и 12 жени, с емболия на артериите на крайниците. Придружаващите заболявания са хипертоничната болест (при 69 болни или при 65,71%), сърдечните аритмии (при 28 болни или при 26,67%), дислипидемията и захарният диабет (при по 25 болни или при 24,04% от случаите). Тромбемболектомия с катетър на Fogarty се извършва при 30 болни (при 81,08% от случаите). Голяма ампутация се налага при десет болни.

През периода между м. януари 2013 г. и м. декември 2016 г. се провежда ретроспективно проучване при 20 болни на средна възраст от 64 г. с остра исхемия на краката поради емболия (J. Nemingway и съавт., 2019). Ендоваскуларна ревакуларизация се извършва при четири болни, обикновена отворена операция - при 16, а фасциотомия при първоначалната и последващата операция - съответно при осем и при двама болни. Има само един смъртен случай.

Безопасността и ефективността на 16 устройства Solitaire АВ, предназначени за механична ревакуларизация в съчетание с тромбоаспирация, се анализират при общо 15 последователни болни на средна възраст от $72,3 \pm 15,6$ г. (между 39 и 91 г.) с остра исхемия на долните крайници вследствие на емболично запушване на поплитеалната и инфрапоплитеалната артерия в рамките на моноцентрово ретроспективно проучване в Китай (М. Gong и съавт., 2022). Средната продължителност на симптоматиката преди хоспитализацията на болните е $2,4 \pm 1,3$ дни. Хипертонична болест се диагностицира при 12, захарен диабет и предсърдно мъждене - при по 11, а болест на коронарните артерии - при четири болни. Малка ампутация се налага само при един болен.

Общо 20 емболектомии на брахиалната артерия със следоперативно антикоагулационно лечение са извършени при 16 болни с остра тежка исхемия на горните крайници на средна възраст от 62,4 г. (между 30 и 92 г.), 13 жени и трима мъже (Р. Narayanan и съавт., 2021). След проведената незабавна реперфузия настъпва облекчаване на симптоматиката. Един пациент завършва летално.

Успешна механична емболектомия с помощта на устройство за предпазване от дистална емболизация се осъществява при трима болни с ангиографски доказана дистална емболия на долните крайници по време на ендоваскуларни процедури с цел запазване на крайниците (М. Ibrahim и съавт., 2022). Постига се пълна ревакуларизация на засегнатите съдове без никакви усложнения или странични ефекти.

Ефектът на интервала между хоспитализацията и провеждането на ревакуларизацията е анализиран в рамките на ретроспективно проучване през периода между 2008 г. и 2016 г. при общо 138 болни на средна възраст от 69 г., 90 мъже и 48 жени, с остра исхемия на крайниците поради емболия (М. Ven Namtania и съавт., 2019). Средното забавяне на ревакуларизацията възлиза на 20 часа (между два и 240 часа). Преди 12-ия час са оперирани 76, а след това - 62 болни. Едномесечната заболяемост е 5,7%, а смъртност - 1,4%. Общата честота на съхранените крайници е 86,9%, а на неврологичните последици от заболяването - 31,8%. Честотата на неврологичните последици е статистически достоверно по-голяма при болните с по-късната ревакуларизация (51,6% спрямо 15,7%; $p=0,012$).

5.3. Приложение на оперативната и консервативна ревакуларизация при травмите на артериите на крайниците

През периода между 2012 г. и 2019 г. ние извършихме оперативна ревакуларизация по повод на остра исхемия на крайниците вследствие на травма на артериите при 20 мъже и една жена. Най-голям е броят на оперираните мъже през 2015 г. и през 2016 г. Ранна ревакуларизация е осъществена при 17 мъже и една жена (при 85,72%), късна ревакуларизация със стандартни съдови методи - при двама мъже (при 9,52%), а късна ревакуларизация със стандартни и дистални съдови методи - при един мъж (при 4,76% от случаите).

Интервалът между съдовия инцидент и оперативната интервенция е сравнително кратък - само един час при осем и само два часа - при пет болни. Най-често се травмират артериите на горните крайници (при 18 болни или при 85,71% от случаите). При един мъж е налице съчетана травма на дясната радиална артерия и десния срединен нерв. Преобладават уврежданията на радиалната, улнарната и брахиалната артерия.

Нулева предоперативна стойност на карпално-стъпалния индекс е налице при 13 болни или при 72,22%, а на стъпало-брахиалния индекс - при двама болни или при 66,67% от случаите.

Клиничните характеристики на болните се подобряват още през ранния следоперативен период и това подобрене се проявява по-ясно през късния следоперативен период. Няма болни с ампутация на крайника и смърт. Оздравяване се постига при 12 болни (при 57,14%), а подобрене - при осем болни (при 38,09% от случаите). При общо 13 болни се диагностицират шест сериозни придружаващи заболявания - предимно хипертонична болест, захарен диабет от тип 2 и исхемична болест на сърцето.

J. R. Hurd и съавт. (2020) провеждат ретроспективно моноцентрово проучване през периода между 2013 г. и 2016 г. при 68 болни с травматична остра исхемия на горните и долните крайници, налагаща реваскуларизация. Съдовата травма на горния крайник е най-често в аксиларно-брахиалната, а на долния крайник - във феморо-поплитеалната област (съответно при 88% и при 69% от случаите). Преобладават отворените хирургически процедури, а средният брой на операциите е три. Средният болничен престой е 11 дни. Никакви или минимални функционални дефицити след травма на горните крайници се наблюдават при 57%, значими дефицити - при 33% и ампутация - при 10%, а след травма на долните крайници - съответно при 68%, 6% и 26% от случаите.

Средносрочните резултати от ендоваскуларното възстановяване на травмираните поплитеални артерии през периода между м. януари 2012 г. и м. февруари 2020 г. са анализирани при 46 болни, при десет от които - с проникващи и при 36 - с тъпи травми (С. Jiang и съавт., 2021). Техническа успеваемост се постига при всички болни, като при 24 от тях се използва антеграден, а при останалите 22 - конкурентен ретрограден достъп. Средният интервал между травмата на поплитеалната артерия и възстановяването на кръвотока е с продължителност от $10,6 \pm 4,9$ часа, а средното оперативно време - от $54,9 \pm 10,0$ min. Общата честота на съхранените крайници е 89,1%.

През периода между 2015 г. и 2018 г. В. R. Zambetti и съавт. (2022) изследват влиянието на ендоваскуларното стентирание, приложено при 427 от общо 737 болни (при 57,98% от случаите) с травматично увреждане на подключичната артерия. При 287 болни (при 38,94% от случаите) се касае за пенетрираща травма. Ендоваскуларното възстановяване е свързано със статистически достоверно по-ниска заболяемост (12% спрямо 22%; $p=0,028$) и смъртност (6% спрямо 21%; $p=0,001$) при пациентите с пенетрираща травма на подключичната артерия. Съгласно резултатите от мултивариационния

логистичен регресионен анализ това възстановяване е единствения модифицируем рисков фактор, свързан с намалената смъртност при оперираните болни с тази травма (отношение на шансовете от 0,35; между 0,14 и 0,87 при доверителен интервал от 95%).

5.4. Ампутация на крайника след оперативната реваскуларизация

През периода между 2011 г. и 2019 г. ние извършихме късна оперативна реваскуларизация по повод на остра исхемия на крайниците поради тромбоза или емболия, налагаща ампутация, при 13 мъже и 20 жени. Най-голям е броят на всички болни като цяло, подложени на ампутация на крайниците, през 2017 г. и през 2018 г.

Интервалът между диагностицирането на тромбозата (при общо 12 болни) и на емболията (при общо 21 болни) и късната реваскуларизация е най-често три дни. При общо 12 болни (при 36,36% от случаите) се касае за значителна продължителност на този интервал (между десет и 30 дни).

При болните с тромбоза е осъществена само късна реваскуларизация със стандартни достъпи. Късна реваскуларизация със стандартни достъпи е извършена при 15 болни, а късната реваскуларизация със стандартни и дистални достъпи - при шест болни с емболия. Честотата на ампутациите при жените с емболия, подложени на късна реваскуларизация със стандартни достъпи, е статистически достоверно по-голяма, отколкото при тези с използвани стандартни и дистални достъпи ($t=2,584$; $p<0,05$). При всички болни с ампутации като цяло липсва статистически значима разлика между приложението на тези два типа на реваскуларизация ($t=1,928$; $p>0,05$).

Емболията и тромбозата са локализираны най-често в дясната феморална артерия. При тромбозата се засягат три различни артерии (феморална, поплитеална и илиачна), а при емболията - четири различни артерии (феморална, поплитеална, илиачна и аксиларна). Комбинирано увреждане на по две артерии се установява при общо седем болни.

При всички болни с исхемия на долните крайници се наблюдава нулева предоперативна стойност на стъпало-брахиалния индекс в страната на увредата.

При болните с ампутация поради тромбоза се диагностицират общо 13 сериозни придружаващи заболявания (предимно хипертонична болест, захарен диабет от тип 2 и сърдечна недостатъчност), при тези с ампутация поради емболия - общо осем сериозни придружаващи заболявания (предимно сърдечна недостатъчност, исхемична болест на сърцето, атеросклеротична миокардиосклероза и предсърдно мъждене), а при всички болни като цяло - общо шест чести и общо девет редки придружаващи заболявания, по общо 11 придружаващи заболявания при мъжете и при жените.

Малките ампутации (под коляното) преобладават значително при всички болни. Общата честота на ампутациите е 15,07%.

Q. Aljarrāh и съавт. (2019) провеждат ретроспективно кохортно проучване върху 140 болни на средна възраст от $62,9 \pm 1,1$ г., 86 мъже и 54 жени, с голяма ампутация на крака поради остра и хронична исхемия на крайниците и синдром на диабетно ходило в академичен третичен референтен център в Северна Йордания през периода между м. януари 2012 г. и м. декември 2017 г. Придружаващите заболявания включват захарен диабет, хипертонична болест, исхемична болест на сърцето, застойна сърдечна недостатъчност, хронично бъбречно заболяване, мозъчен инсулт, болест на Бюргер и дислипидемия. Ампутации под коляното се извършват при 110, а над коляното - при 30 болни. Острата исхемия на крайниците е свързана със статистически значимо по-голяма вероятност да бъде показание за ампутация над коляното ($p=0,006$) и за по-продължителен болничен престой при тази ампутация ($p=0,035$)

E. M. Arbănași и съавт. (2022) извършват голяма ампутация при 17 от общо 210 болни с остра исхемия на крайниците в Румъния (при 8,10%), а ампутация през първите 30 дни - при 57 болни (при 27,14% от случаите). Диагностицирането на клас IIa по Rutherford играе ролята на предпазващ фактор спрямо неблагоприятните явления при тези болни. Мултивариационният анализ показва, че високите базални съотношения между неутрофилните клетки и лимфоцитите и между тромбоцитите и лимфоцитите са независими прогностични фактори за ампутацията (съответно с отношение на шансовете от 11,09; между 5,48 и 22,42 при доверителен интервал от 95%; $p<0,0001$ и с отношение на шансовете от 8,97; между 4,44 и 18,16 при доверителен интервал от 95%; $p<0,0001$).

В хода на изследването на общо 33615 болни с остра исхемия на крайниците, проведено през периода между 2003 г. и 2013 г., се установява най-висока честота на ампутациите след неуспешната тромболиза с отворената операция (от 11,6%) (J. Bath и съавт., 2019). Тази честота е статистически достоверно по-висока, отколкото след тромболизата с ендоваскуларна процедура (от 5,1%) и след самостоятелната тромболиза (от 5,3%) ($p<0,001$).

Тромболиза под контрола на катетъра в съчетание с ендоваскуларна интервенция е осъществена при общо 191 болни с остра исхемия на краката (поради емболия при 36, а поради тромбоза - при 155 болни) през периода между м. юни 2012 г. и м. юни 2017 г. в Китай (H. Sun и съавт., 2019). Честотата на ампутациите в рамките на тридесетдневния следоперативен период възлиза на 8,38% (при 16 болни).

H. Bai и съавт. (2020) извършват през периода между 2009 г. и 2018 г. общо 10007 атеректомии и 27579 стентирания с цел реваскуларизация при изолирани феморопоплитеални заболявания. След една година атеректомията е свързана със статистически значимо по-висока честота на голямата ипсилатерална ампутация (5,3% спрямо 4,1%; $p=0,046$) и по-слабо подобрене на стойността на глезенно-брахиалния индекс ($0,19 \pm 0,42$ спрямо $0,25 \pm 0,4$; $p<0,001$) в сравнение със стентирането.

Ендоваскуларно лечение по спешност с тромболиза, аспирационна тромбектомия, стентирание и балонна ангиопластика е проведено при 65 мъже и

30 жени на средна възраст от 72,0 г. с остра исхемия на долните крайници през периода между м. януари 2005 г. и м. декември 2017 г. (Т. Ueda и съавт., 2021). Тридесетдневната преживяемост без ампутация при запушената артерия е статистически значимо по-ниска от тази при запушения графт (75,2% спрямо 96,3%; $p=0,01$). Честотата на ампутацията ($p=0,03$) и преживяемостта без ампутация ($p=0,03$) са статистически достоверно по-неблагоприятни при болните със запушване под коляното, отколкото при останалите болни.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ние анализирахме в съпоставителен план нашите резултати от приложението на ранната и късната хирургическа ревакуларизация при болните с остра артериална исхемия на крайниците.

Нашето проучване е проведено в МБАЛ „Св. Пантелеймон“-Ямбол през периода между 1.I.2011 г. и 31.XII.2020 г. вкл. Касае се за общо 273 болни, 154 мъже и 119 жени.

Ние извършихме ревакуларизация при общо 102 болни с тромбоза, 117 болни с емболия и 21 болни с травми на артериите на крайниците. Ранна ревакуларизация (до 11 часа след съдови инцидент) със стандартни съдови достъпи е осъществена при 40 болни в първата, 33 болни - във втората и 18 болни - в третата група. Късна ревакуларизация със стандартни съдови достъпи е реализирана съответно при 27, 32 и двама болни, а късна ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи - съответно при 35, 52 болни и при един болен.

Ние внедрихме карпално-стъпалния индекс при оценката на острата артериална исхемия на горните крайници. Ние постигнахме много добри оперативни резултати както при ранната, така и при късната ревакуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи. При повечето болни е налице възстановяване на кръвотока в увредените артерии, нормализиране на стойностите на стъпало-брахиалния и карпално-стъпалния индекс и подобряване на клиничните характеристики на болните през ранния и особено - през късния следоперативен период.

Ние установихме голям брой сериозни придружаващи заболявания - общо 25 при болните с тромбоза, общо 35 - при болните с емболия и общо шест - при 13 от болните с травми на артериите на крайниците. Преобладаваха сърдечно-съдовите заболявания и захарният диабет от тип 2.

Ампутация на крайника се наложи само при 33 болни с тромбоза и емболия на артериите на крайниците, като общата ѝ честота възлезе на 15,07%.

Общата смъртност, установена само при болните с тромбоза и емболия на артериите на крайниците, възлезе на 4,11% (девет смъртни случая). Смъртността беше по-висока при болните с емболия (5,98% или седем починали болни), отколкото при тези със тромбоза (1,96% или двама починали болни).

Разработеният от нас нов алгоритъм на поведение при болните с късна реваскуларизация на крайниците с остра артериална исхемия е приложим в клиничната практика в нашата страна.

Бихме могли да направим обобщението, че използваният от нас метод на късна реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи в хода на индивидуализирания оперативен подход, е с достатъчна ефективност и безопасност при възрастните пациенти с остра артериална исхемия на крайниците и заслужава да се прилага широко в клиничната практика.

7. ИЗВОДИ

Въз основа на проведеното от нас проучване може да се направят следните основни **изводи**:

1. Късната реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи превъзхожда късната реваскуларизация със стандартни съдови достъпи при лечението на острата артериална исхемия на крайниците.

2. Наблюдава се намаляване на броя на ампутациите при пациентите, оперирани със стандартни и дистални достъпи, като нивото на ампутацията се измества в дистална посока - към подбедрицата, стъпалото и пръстите на крака.

3. Доплер сонографията и изследването на стъпало-брахиалния и карпално-стъпалния индекс играят съществена диагностично-прогностична роля при болните с остра артериална исхемия на крайниците.

4. Приложението на ранната реваскуларизация със стандартни съдови достъпи и на късната реваскуларизация със стандартни и дистални съдови достъпи при болните с тромбоза и емболия на артериите на крайниците е достатъчно ефективно и безопасно.

5. Диагностицираните сериозни придружаващи сърдечно-съдови заболявания играят важна роля при оперативното поведение.

8. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Рунков Р.** Реваскуларизация при тромбоза на артериите на крайниците. *Варненски медицински форум*, 2022;11(2):60-66.
2. **Рунков Р.** Реваскуларизация при остра емболия на артериите на крайниците. *Варненски медицински форум*, 2022;11(2):67-73.
3. **Рунков Р, Рунков Д, Домусчиева Е.** Оптимизиране на подхода при пациенти с остра артериална недостатъчност посредством късни реваскуларизационни техники. *MEDICAL Magazine*, 2022;(2):78-80.

9. ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Приносите на настоящата дисертация са оригинални научно-приложни и с потвърдителен характер

9.1. Оригинални научно-приложни приноси

1. Въвежда се нов Доплер-сонографски индекс - карпално-стъпален индекс - за оценка на кръвотока в артериите на горните крайници.
2. Създава се нов алгоритъм на поведение при болните с късна реваскуларизация на крайниците с остра артериална исхемия.

9.2. Приноси с потвърдителен характер

1. Постига се по-висок процент на спасяване на крайниците с тежка остра артериална исхемия.
2. Сnižава се нивото на ампутация при болните с остра исхемия на крайниците.
3. Въвежда се рутинна хирургическа ревизия на засегнатите стъпални и карпални артерии.
4. Повишават се качеството и ефективността на късните съдово-хирургически интервенции.