

«Астана медицина университеті» КеАҚ

ӘОЖ: 616.832-009.614:616.14

Қолжазба құқығында

БАЙТЕРЕК БЕКЗАТ АСҚАРУҒЫ

**ЕРЕСЕКТЕРДЕГІ КАРДИОХИРУРГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯ КЕЗІНДЕ
ЖАЛПЫ КӨКТАМЫРШІЛІК ЖӘНЕ ИНГАЛЯЦИЯЛЫҚ
АНЕСТЕЗИЯНЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН САЛЫСТЫРМАЛЫ
АНЫҚТАУ**

8D10102«Медицина»

Философия докторы (PhD) дәрежесіне диссертация

Ғылыми кеңесші:

медицина ғылымдарының

докторы, профессор

Мустафин А.Х.

Шетелдік ғылыми кеңесші:

медицина ғылымдарының

докторы, профессор

Еременко А.А.

Қазақстан Республикасы

Астана, 2025

МАЗМҰНЫ	
НОРМАТИВТІ СІЛТЕМЕЛЕР.....	4
АНЫҚТАМАЛАР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР.....	5
КІРІСПЕ.....	6
1-ТАРАУ. КАРДИОХИРУРГИЯЛҚ ОПЕРАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ИНГАЛЯЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТОЛЫҚ КӨКТАМЫРІШЛІК АНЕСТЕЗИЯНЫҢ ГЕМОДИНАМИКАҒА, ОТТЕГІН ТҰТЫНУ МЕН ЖЕТКІЗІЛУІНЕ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНЫНА ӘСЕРІ (ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ).....	12
1. Толық көктамыршілік анестезия кезіндегі гемодинамиканың өзгерістері.....	14
1.1 Толық көктамыршілік наркозында анестезия индукциясынан кейінгі гемодинамиканың өзгеруі.....	14
1.2 Толық көктамыршілік анестезиямен жансыздандыру кезіндегі гемодинамиканың өзгерістері.....	16
2. Ингаляциялық анестезия кезіндегі гемодинамиканың өзгерістері.....	19
2.1 Ингаляциялық анестезиямен индукциялаудан кейінгі гемодинамиканың өзгерістері.....	19
2.2 Ингаляциялық анестезиямен жансыздандыру кезіндегі гемодинамиканың өзгеруі.....	22
3. АКШ операциясы кезінде реперфузиядан кейінгі гемодинамиканың өзгерістері.....	27
4. Анестезияның қанның оттегі тасымалдау функциясына және энергияның шығынына әсері.....	30
2-ТАРАУ. ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ.....	34
2.1.1. Жүрек қақпақшасының патологиясы бар науқастар. Жүрек қақпақшаларының операциясы кезіндегі анестезия.....	34
2.1.2. Зерттеудің әдістері мен кезеңдері.....	41
2.2.1 Жүректің ишемиялық ауруы бар науқастар. Коронарлық артерияны шунттау операциясы кезіндегі анестезия.....	44
2.2.2 Зерттеудің әдістері мен кезеңдері.....	48
3. Статистикалық талдау әдістері.....	49
3-ТАРАУ. КАРДИОХИРУРГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ИНГАЛЯЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТОЛЫҚ КӨКТАМЫРІШЛІК АНЕСТЕЗИЯНЫҢ ГЕМОДИНАМИКАҒА ЖӘНЕ ОТТЕГІН ТҰТЫНУ МЕН ЖЕТКІЗІЛУІНЕ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНЫНА ӘСЕРІ.....	53
3.1. Жүрек қақпақтарына операция жасау кезіндегі ингаляциялық және толық көктамыршілік анестезияның гемодинамикаға және оттегін тұтыну мен жеткізілуіне және энергия шығынына әсері.....	53
3.2. АКШ операциясы кезіндегі ингаляциялық және толық көктамыршілік анестезияның гемодинамикаға және оттегін тұтыну мен жеткізілуіне және энергия шығынына әсері.....	68
ҚОРЫТЫНДЫ	85

ТҰЖЫРЫМ	95
ТӘЖРИБЕЛІК ҰСЫНЫСТАР	96
ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	97
ҚОСЫМША А – Авторлық құқық куәліктері.....	115
ҚОСЫМША Б – Авторлық құқық куәліктері.....	116
ҚОСЫМША В – Зерттеу нәтижелерін енгізу актісі Астана қаласы әкімдігінің "№2 көпбейінді қалалық аурухана" ШЖҚ МКК базасында.....	117
ҚОСЫМША Г – Зерттеу нәтижелерін енгізу актісі «Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасы» РМК ШЖҚ базасында.....	119
ҚОСЫМША Д – Зерттеу нәтижелерін енгізу актісі «Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасы» РМК ШЖҚ базасында.....	120
ҚОСЫМША Е – «Астана медицина университеті» КеАҚ Биоэтика комитетінің шешімі	122

НОРМАТИВТІ СІЛТЕМЕЛЕР

Бұл диссертацияда келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер пайдаланылды:

1. **Қазақстан Республикасының Заңы.** Ғылым туралы: 2011 жылғы 18 ақпанда қабылданған № 407-IV САМ.
2. **Қазақстан Республикасының Мемлекеттік білім беру стандарты 5.04.034-2011.** Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты. Жоғары оқу орнынан кейінгі білім. Докторантура. Негізгі ережелер (2012 жылғы 23 тамыздағы № 1080 өзгертулер).
3. **Ғылыми дәрежелерді беру ережесі** 2011 жылғы 31 наурыздағы № 127.
4. **ГОСТ 2.105-95.** Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесі. Мәтіндік құжаттарға қойылатын жалпы талаптар.
5. **ГОСТ 7.32-2001.** Ақпарат, кітапхана ісі және баспа ісі бойынша стандарттар жүйесі. Зерттеу есебі (құрылым және пішімдеу ережелері).
6. **ГОСТ 7.1-2008.** Ақпарат, кітапхана ісі және баспа ісі бойынша стандарттар жүйесі. Құжаттың библиографиялық сипаттамасы. Жалпы талаптар және жобаны жасау ережелері.
7. **Қазақстан Республикасының Кодексі.** «Халық денсаулығы және денсаулық сақтау жүйесі туралы» 2009 жылғы 18 қыркүйекте № 193-IV (03.07.2014 ж. өзгерістер мен толықтырулармен).
8. **Қазақстан Республикасы Президентінің Жарлығы.** Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспары туралы: бекітілді. 2010 жылғы 1 ақпандағы № 922.
9. **Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау саласын дамытудың 2011-2015 жылдарға арналған «Саламатты Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы:** бекітілді. Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 29 қарашадағы № 1113 Жарлығымен.

АНЫҚТАМАЛАР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

- **АВА** – артериялық веноздық айырмашылық
- **АҚ** – артериялық гипертензия
- **АҚК** – айналымдағы қан көлемі
- **ДисҚҚ** – диастолалық қан қысымы
- **ДСК** – диастола соңындағы көлем
- **DO₂** – оттегінің тасымалы
- **ЭКГ** – электрокардиограмма
- **НР** – жүрек соғу жиілігі
- **ГА** – гипертония
- **ЖА** – жалпы анестезия
- **ЖИА** – жүректің ишемиялық ауруы
- **ЖИ/СИ** – жүрек индексі
- **ЖСЖ** – жүректің соғу жиілігі
- **ЖҚА** – жасанды қан айналдыру
- **ЖПҚТҚ** – жалпы перифериялық қан тамырларының қарсыласуы
- **И** – изофлуран
- **КТ** – компьютерлік томография
- **ЛФ** – лақтыру фракциясы
- **LV** – сол жақ қарынша
- **МИ** – миокард инфарктісі
- **ОртАҚ** – орташа қан қысымы
- **ОртҚҚ** – орташа қан қысымы
- **ОВҚ** – орталық веноздық қысым
- **OLV** – бір өкпелік желдету
- **П** – пропофол
- **Пл** – пластика
- **Пр** – протездеу
- **СаO₂** – артерия қанындағы оттегінің мөлшері
- **СисҚҚ** – систолалық қан қысымы
- **СКҚ** – систолалық қан қысымы
- **СВ** – жүректің бір реттік соғу көлемі
- **Севофлуран** – севофлуран
- **СаO₂** – артерия қанындағы оттегінің мөлшері
- **СвO₂** – аралас веноздық қанның оттегімен қанығуы (%)
- **ТКІА** – толық көктамыр ішілік анестезия
- **ӨЖВ** – өкпенің жасанды вентиляциясы
- **ӨІЭХОКГ** – өңешішілік эхокардиография
- **SV** – жүректің бір реттік соғу көлемі
- **VO₂** – оттегі тұтынуы
- **Нb** – гемоглобин
- **СvO₂** – веноздық қанындағы оттегінің мөлшері
- **DO₂** – оттегінің тасымалы
- **O₂ER** – оттегі экстракция коэффициенті
- **П** – пропофол

КІРІСПЕ

Зерттеудің өзектілігі

Медициналық қауымдастық пациенттерге сапалы көмек көрсету қажеттілігін тереңірек түсінеді. Атап айтқанда, анестезиологтар операция кезінде пациенттердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуде көшбасшылық танытуда. Анестезиологтар кардиологиялық науқастарға көрсетілетін көмектің сапасын анестезияның нақты әдістері арқылы да, операция кезінде басқа мамандармен командалық тәсіл арқылы да жақсарты алады [1].

Кардиохирургиялық операция кезінде анестезиямен басқару операция ішілік кезеңнің өтуіне және операциядан кейінгі кезеңнің сәттілігіне айтарлықтай әсер етеді. Жүрек операциясы сөзсіз миокард жасушаларының зақымдалуымен қатар жүреді, бұл миокард ишемиясының реперфузиясы, жасанды жүрек-өкпе қан айналымы аппараты немесе операция нәтижесінде болуы мүмкін [2-4]. Олар операциядан кейінгі асқынуларға әкеледі [5]. Тіпті біршама асқынулардың өзі де емделу құнын және қарқынды терапия бөлімшесінде болу уақытын арттырады. Осы операциядан кейінгі асқынулардың бірқатарының ықтимал алдын алу сипатын ескере отырып, кардиохирургиялық операциядан кейінгі нәтижелерді жақсарту үшін профилактикалық әдістерді қолдану қажеттілігі туындайды. Солардың бірі – анестезия техникасын таңдау [6].

Кардиохирургиялық операцияда ауырсынуды басудың дәстүрлі әдістеріне толық көктамыршілік анестезия және ингаляциялық анестезия жатады. Көптеген зерттеулер миокардты ревазуляризациялау операциялары кезінде пропофолмен болған толық көктамыршілік анестезияға қарағанда галогенді ингаляциялық анестетиктердің артықшылығын көрсетті [7-10]. Болғанымен, жоғары сапалы мета-анализдер қарама-қайшы нәтижелер көрсетті [11-16].

Изофлуран мен севофлуранның гемодинамикаға әсері қазіргі уақытта көп қызықтырады. Изофлуран мен севофлуран гемодинамикаға, оттегі тасымалына дұрыс әсерін тигізеді, миокардтың насостық қызметін 14-15%-ға жақсартады. [17]. Операция ішілік нәтижені жақсартатын бірнеше әдіс бар, олардың бірі анестезияны нақтылап және қауіпсіз енгізу болып табылады [18].

Ашық жүрекке операция жасауда анестезиямен қамтамасыз ету анестезиология саласында елеулі жетістіктерге және кардиопульмональды шунттау техникасындағы технологиялық прогреске қарамастан, миокардты операция кезінде қорғау мәселесі өзекті болып қала береді. Кардиоплегия әдістемесі жетілдірілсе де, ол жасанды қан айналдыратын аппараттың көмегімен болған операция кезіндегі асқынулардың және өлімнің негізгі себептерінің бірі болып қала береді [1]. Коронарлық артерияны шунттау (АКШ) операциялары кезінде интраоперациялық миокард инфарктісінің жиілігі операцияның жалпы санының 30%-ына дейін жетуі мүмкін [8]. АКШ операциясы кезінде миокардты станнинг жағдайы деп аталатын жүректің ишемиялық жиырылу дисфункциясының дамуымен қатар жүруі мүмкін. Сонымен қатар, АКШ операциясы болған науқастардың 25%-ы инотропты қолдауды қажет етеді [12].

Дегенмен, бұл зерттеулердің көпшілігі коронарлық артерияларды шунттау операциясынан өткен науқастарда көптеп жүргізілген.

Кардиохирургиялық операция үшін анестетик түрін таңдау бөлімшенің үйренген анестетик түрлеріне, оларды қолданудың жеке тәжірибесіне және басқа да факторларға тығыз байланысты. Дегенмен, кардиохирургиялық операция кезінде жалпы көктамыршілік және ингаляциялық анестезияны қолданудың тиімділігіне салыстырмалы талдау жүргізетін зерттеулер іс жүзінде жоқтың қасы.

Оттегінің (O₂) тұтынуы және оны тіндерге жеткізуінің өзгеруі пациенттің хирургиялық агрессиядан қорғануын бағалау үшін сезімтал маркерлердің бірі екені белгілі [3-7]. O₂ жеткізілімі қанның оттегімен қанығуына қарағанда оның тасымалдануының маңызды көрсеткіші болып табылады [13]. Сонымен бірге кардиохирургиялық операция кезінде O₂ тасымалдануы гемодинамикалық өзгерістерге байланысты, бірақ кардиохирургиялық операция кезінде осы көрсеткіштер бойынша ТКІА және ингаляциялық анестезияны қолдану тиімділігін салыстырмалы анықтау бойынша зерттеу жұмыстары іс жүзінде жоқ. Энергия шығынына, оттегі тұтынуына және оның тасымалына, сонымен қатар жүректің жұмысына, жүйелі гемодинамикаға ингаляциялық анестетиктердің, оның ішінде севофлуранмен изофлуран және жалпы көктамыршілік анестетик пропофолдың салыстырмалы тиімділігін анықтауға байланысты зерттеулер жоқтың қасы.

Жоғарыда келтірілген деректерге сүйене отырып, осы зерттеу жұмысы өзекті мәселе деп танылады.

Зерттеу мақсаты

Зерттеудің мақсаты - ересектердегі кардиохирургиялық операция кезінде ингаляциялық анестетиктердің севофлуран, изофлуран және жалпы көктамыршілік анестетик пропофолдың тиімділігін салыстырмалы анықтау.

Зерттеу тапсырмалары

1. Ингаляциялық анестетиктердің және пропофолмен болған жалпы көктамыршілік анестезияның жүйелі гемодинамикаға, оттегінің тасымалдануы мен тұтынуына, энергия шығынына, эндотрахеальді анестезия кезіндегі жүрек қақпақшасын ауыстыру немесе пластикасы операция кезіндегі әсерін зерттеу.
2. Пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезияның және ингаляциялық анестетиктердің жүйелі гемодинамикаға, оттегінің тасымалдануы мен тұтынуына және энергия шығынына коронарлық артерияны шунттау операциясы кезіндегі әсерін зерттеу.
3. Жүрек қақпақшаларының пластикасы операциясы немесе жүрек қақпақшаларын ауыстыру операциясы кезінде миокард зақымдалуына пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезияның және севофлуран және изофлуран ингаляциялық анестетиктерінің арасындағы тиімді кардиопротекторлық әсерін анықтау.

4. Севофлуранмен және изофлуранмен ингаляциялық анестезияның және пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезияның операциядан кейінгі кезеңдегі жасанды тыныс алдыру аппаратында және науқастың ояну уақытына әсерін зерттеу.

Зерттеу гипотезасы

Кардиохирургиялық операциялар кезінде анестезияның тиімді әдісін таңдау оның гемодинамикаға, оттегінің тасымалдануы мен тұтынуына және энергия алмасуына әсерін зерттеу арқылы негізделуі мүмкін.

Зерттеу нысаны

Кардиохирургия үшін анестезия әдістерін оңтайландыру үшін ингаляциялық анестетиктердің севофлуран, изофлуран және пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезияның қолдану тиімділігінің салыстырмалы талдау.

Зерттеу объектісі

Жүректің ишемиялық ауруы бар науқастар және жүрек қақпақшаларының ақауы бар науқастар.

ҒЫЛЫМИ ЖАҢАЛЫҚ

1. Құрамында галоген бар ингаляциялық анестетиктер севофлуран, изофлуран және жалпы көктамыршілік пропофолмен болған анестезияны қолданудың салыстырмалы тиімділігін анықтау мақсатында кардиохирургиялық операциясы кезінде анестетиктердің жүрек жұмысына, жүйелі гемодинамикаға, оттегі тасымалдануына және оттегі тұтынуына, сонымен қатар энергия шығынына әсерін жан-жақты анықтау мақсатында, кешенді түрде ақпараттық зерттеу жұмыстары жүргізілді.
2. Жүрек қақпақтарының операциясы кезінде анестетиктерді қолдану тиімділігінің салыстырмалы талдауы, анестезияның хирургиялық сатысында севофлуран, изофлуран және пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезия жүректің шығуын төмендетпейтінін көрсетті.
3. Алғаш рет бұл операциялар кезінде пропофолмен болған толық көктамыршілік анестезия, құрамында галоген бар ингаляциялық севофлуран және изофлуран препараттарымен салыстырғанда оттегі жақсы тасымалдаумен және оттегінің аз тұтынуымен қатар жүретіні көрсетілді.
4. Алғаш рет пропофолмен көктамыршілік анестезияны ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда энергияның төмен шығындарымен қатар жүретіні көрсетілді.
5. Жүректің қақпақшаларын пластикасы/протезі операциясы кезінде миокардтың зақымдануын көрсететін жүрек тропонинінің жоғарылауы алғаш рет көрсетілді. Алғаш рет пропофолмен толық көктамыршілік анестезия миокардты зақымданудан жақсырақ қорғайтыны көрсетілді, өйткені осы анестезия әдісін қолданып операциядан кейін тропонин I деңгейі төмен болды.

ТӘЖРИБЕЛІК МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

1. Севофлуран және изофлуран ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда кардиохирургиялық операция кезінде жалпы көктамырішілік пропофолмен болған анестезия кезінде оттегінің шығыны азаяды және оның жеткізілуі жақсарады, бұл мәліметтерді тәжірибеде ескерілуі қажет;
2. Севофлуран және изофлуран ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда пропофолмен болған жалпы көктамырішілік анестезияны орындау кезінде энергия шығындары айтарлықтай төмендейді. Бұл оттегі тұтынуды оңтайландырады және операциядан кейінгі асқынулардың ықтималдығын азайтады.
3. Пропофолмен болған жалпы көктамырішілік анестезия миокардқа кардиопротекторлық әсер етеді. Жүрек қақпақшарының пластикасы немесе жүрек қақпақшасын ауыстыру операциялары кезінде миокард зақымдануының биомаркері тропонин I деңгейі операциядан кейінгі кезеңде ингаляциялық севофлуран мен изофлуранды анестетиктермен салыстырғанда көрсеткіштері төмен болды.
4. Севофлуран және изофлуран ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда пропофолмен болған жалпы көктамырішілік анестезияда механикалық желдетуге кететін уақыттың ұлғаюымен қатар жүреді.
5. Біздің деректерге сүйене отырып, кардиохирургия кезінде пропофолмен толық көктамырішілік анестезия оттегін тұтынудың төмендеуімен және оның жеткізілуінің жақсаруымен және энергия шығынының азаюымен қатар жүретін жансыздандырудың қолайлы әдісі екені анықталды. Дегенмен, анестезияның бұл түрінде операциядан кейінгі кезеңде ояту уақытының және механикалық желдету уақытының ұлғаюымен бірге жүреді.

ҚОРҒАУҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР:

1. Кардиохирургиялық операция кезінде севофлуранмен және изофлуранмен болған ингаляциялық анестезия, сондай-ақ пропофолмен болған толық көктамырішілік жансыздандыру миокардқа депрессиялық әсер етпейді және жүректің бір минуттық лақтыру шамасын өзгертпейді.
2. Кардиохирургиялық операция кезінде пропофолмен болған толық көктамырішілік анестезия миокардқа депрессиялық әсер етпейді және ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда анағұрлым айқын кардиопротекторлық және энергияны үнемдейтін әсерге ие, сонымен қатар оттегіні тасымалдау қабілеті жоғары.

Зерттеу дизайны

Екі орталықты, проспективті, рандомизацияланған бақыланатын клиникалық зерттеу.

Қорытындылар мен ұсыныстардың сенімділігі

Зерттеудің жеткілікті статистикалық күші (бастапқы соңғы нүкте үшін 90%) және орындалған жұмыстың жоғары әдістемелік деңгейі диссертациялық жұмыста тұжырымдалған қорытындылар мен ұсыныстардың сенімділігін көрсетеді.

Құрал-жабдықтармен қамтамасыз ету

Диссертацияны дайындау кезінде келесі құрал-жабдықтар пайдаланылды:

- Желдеткіш GE Datex Ohmeda Aisys CS2 (АҚШ)
- Drager Primus желдеткіші (Германия)
- Бу 2000 буландырғыш (Драгер, Германия)
- Нихон Кохден мониторинг жүйесі (Жапония)
- GE Datex Ohmeda Aisys CS2 мониторинг жүйесі (АҚШ)
- Қанның газ құрамын анықтауға арналған құрылғы ABL800 Flex (Дания)
- Дозалау анализаторы B. Braun Perfusor compact plus, Perfusor® Space (Германия)
- Спирометрлік қондырма GE DATEX OHMEDA E-CAiOV (АҚШ)
- Stockert S5 IR құрылғысы (Stockert Ins., Германия)
- Плазмадағы тропонин I PATHFAST анализаторында диагностикаға арналған (Mitsubishi Chemical Medience Corp., Жапония) PATHFAST cTnI тест жүйесі арқылы жүзеге асырылды.
- TnI, i-CHROMAII анықтауға арналған сынақ жүйесі, BoditechMedInc өндірісі (Оңтүстік Корея)

Іске асыру

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері «Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасында» РМК ШЖҚ және Астана қаласы әкімдігінің "№2 көпбейінді қалалық аурухана" ШЖҚ МКК, анестезиология, реанимация және қарқынды терапия бөлімшесінде тәжірибелік жұмыстарына енгізілді және қолданылды.

Зерттеу нәтижелерін апробациялау

Диссертацияға байланысты баяндамалар келесі конференцияларда ұсынылды:

- Зерттеудің негізгі ережелері мен нәтижелері Қазақстан анестезиологтары мен реаниматологтарының IV конгресінде баяндалды (Алматы, 2023 ж.);
- “6th International Conference and Exhibition on Pain Management” held during December 04-05, 2023 in Rome, Italy.
- «Астана медицина университеті» КеАҚ 60 жылдығына арналған Бірінші «Astana Medical Forum 2024: Болашақ медицинасы- ғылым, білім және практика интеграциясы» халықаралық ғылыми - практикалық конференциясы (14-15 қазан 2024 ж., Астана қаласы, Қазақстан Республикасы).

Диссертация тақырыбы бойынша мақалалар

Диссертация тақырыбы бойынша 5 мақала басылып шығарылды, оның ішінде Scopus деректер базасындағы CiteScore деректері бойынша 70 пайыздық көрсеткішпен (Q2) басылымда 1 мақала, ҚР БҒМ Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің Білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған отандық басылымдарда 4 мақала жарияланды, сонымен қатар Қазақстан анестезиологтары мен реаниматологтарының IV конгресінде баяндалған 2 мақала:

- ҚАЗАҚСТАН ФАРМАЦИЯСЫ
- JOURNAL OF CLINICAL MEDICINE OF KAZAKHSTAN
- «Ғылым және денсаулық сақтау»
- JOURNAL OF CLINICAL MEDICINE OF KAZAKHSTAN

Диссертация тақырыбы бойынша SCOPUS деректер қорындағы тізімге енгізілген журналда 1 жұмыс жарияланды:

- Anesthesiology and Pain Medicine. Vol.13, issue 2; e134119 Published Online. March 14, 2023

Диссертацияның құрылымы мен көлемі

Жұмыс кіріспеден, әдебиеттерге шолудан, зерттеудің клиникалық бөлігінің материалы мен әдістерінің сипаттамасынан және оларды талқылаудан, қорытындылардан, практикалық ұсыныстардан, қысқартулар тізімінен және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

Диссертация 123 бетте машинада басылған мәтінде ұсынылған және 26 кестелер мен 14 суреттерден тұрады.

Автордың жеке үлесі

Бұл жұмысты орындау барысында автор зерттеудің тұжырымдамасы мен дизайнын жасауға қатысты және клиникалық зерттеуге жеке қатысты; жүрек қақпақшасын ауыстыру/пластика және коронарлық артерияны шунттау операциясы кезінде барлық науқастарда анестезияны таңдауда, тексеруде және жүргізуде. Автор операциядан кейінгі ерте кезеңде пациенттерді жеке бақылап, қарап шықты, қажетті электронды құжаттаманы жүргізді, алынған нәтижелерді талдап, түсіндірді, диссертацияның негізгі ережелерін, қорытындыларын және практикалық ұсыныстарды жариялады.

1-ТАРАУ. КАРДИОХИРУРГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ИНГАЛЯЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТОЛЫҚ КӨКТАМЫРІШЛІК АНЕСТЕЗИЯНЫҢ ГЕМОДИНАМИКАҒА, ОТТЕГІН ТҰТЫНУ МЕН ЖЕТКІЗІЛУІНЕ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНЫНА ӘСЕРІ (ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ)

Кіріспе

Кардиохирургиялық анестезияның тиімді әдістерін таңдау — маңызды мәселе. Жүрекке операция жасау кезінде толық көктамыршілік анестезия (ТКІА) мен ингаляциялық анестезияны (ИА) қолдану көбінесе клиниканың тәжірибесіне, бөлімше ережелеріне, сондай-ақ анестезиологтың жеке тәжірибесіне байланысты жүзеге асырылады. Осы тақырыпқа қатысты көптеген зерттеулер жүргізілді, олардың негізгі бағыты ТКІА мен ИА-ның гемодинамикаға, қанның оттегін тасымалдау және тұтыну функцияларына, оттегі жеткізілуіне, сондай-ақ энергия шығынына әсерін зерттеу болды.

Кардиохирургиялық операция кезінде анестезияның басты мақсаты — интраоперациялық жүрек ишемиясының алдын алу, қатаң гемодинамикалық бақылауды қамтамасыз ету және науқасты ерте экстубациялау. Сонымен қатар, кардиохирургиялық операциялар кезінде көпкомпонентті анестезия миокардтың функциясына, гемодинамикаға, оттегінің тасымалдануына, тұтынуына және энергия шығынына айтарлықтай әсер етеді.

Жүрек-қан тамыр хирургиясында тіндердің перфузиясының бұзылуы мен оттегінің жеткізілуінің төмендеуі операциядан кейінгі аурушандықтың артуына және қарқынды терапия бөлімшесінде болу ұзақтығының ұлғаюына себеп болады [19]. Кардиохирургиялық операциялардың ішінде ең жиі жасалатын операциялардың бірі — аортакоронарлы шунттау (АКШ) операциясы. АКШ операциясы кезінде интраоперациялық миокард инфарктісінің жиілігі операциялардың жалпы санының 30%-ын құрауы мүмкін [20]. АКШ операциялары кезінде миокардтың станнинг күйі, яғни жүректің постишемиялық жиырылу дисфункциясы, 45%-ға дейін науқастарда дамиды [21]. Сонымен қатар, АКШ операциясы кезінде 25%-ға дейін науқастар инотропты қолдауды қажет етеді, ал посткардиотом синдромы кезінде жүрек шығарудың минуттық көлемі 2%-дан 6%-ға дейін ауытқиды [22].

Миокард инфарктісінен кейінгі ауруханалық өлім-жітімнің төмендеуіне қарамастан, бұл жағдайдан болатын жалпы өлім-жітім әлі де жоғары болып, 30%-50%-ға дейін жетеді [23,24]. Миокардтың реваскуляризациясы кезінде миокард инфарктісі пациенттердің 25%-ында кездеседі; операция барысында 10%-да жедел жүрек жеткіліксіздігі дамиды, ал 10%-ы жедел миокард инфарктісіне ұшырайды [25].

Қазіргі уақытта құрамында галоген бар анестетиктер, атап айтқанда изофлуран мен севофлуран, үлкен қызығушылық тудырып отыр. Бұл анестетиктердің кардиопротекторлық қасиеттеріне қатысты зерттеулер арасында белгілі бір қарама-қайшылықтар бар, және олардың саны да шектеулі [26].

Толық көктамыршілік анестезия (ТКІА) қатерлі гипертермиясы бар науқастар үшін және операциядан кейінгі жүрек айнуы мен құсу қаупі жоғары пациенттер үшін тиімді болып табылады. Барлық анестезиологтар толық көктамыршілік анестезияны сапалы және қауіпсіз жүргізуге қабілетті болуы тиіс [27]. Операция кезінде пропофолды қолдану изофлуранға қарағанда аз жағымсыз қабынумен байланысты, бұл операциядан кейінгі 24 сағат бойы цитокин деңгейінің төмендеуімен және қабыну биомаркерлерінің жоғарылауымен көрсетілген [28].

Бірнеше рандомизацияланған бақыланатын сынақтар ұшпа анестетиктер миокардқа әсерін азайтатынын көрсетті, тіпті анестетиктер енгізілгенге дейін қысқа уақыт өткеннің өзінде миокард жаракатының биомаркерлері төмендеді [29,30]. Севофлуран индукциясы SEVOet 4% концентрациясында 12 минутқа дейін жүргізілгенде, ол қолайлы индукция мен интубация шарттарын қамтамасыз етеді. Гемодинамикалық параметрлерге қатысты систолалық артериялық қан қысымы, жүректің лақтырысы және жүректің бір минуттағы жұмысы севофлуранмен индукция кезінде қауіпсіз параметрлер шегінде сақталады. Дегенмен, севофлуран индукциясының кемшілігі оның ұзақтығы болып табылады [31].

Пропофол қарқынды терапия мен анестезиологияда жиі қолданылатын анестетик болып табылады және зерттеулер оның жақсы интубация жағдайын қамтамасыз ететінін, сонымен қатар анестезия индукциясының уақытын қысқартатынын көрсетеді [32]. Пропофол мен ремифентанил комбинациясы севофлуран мен ремифентанил комбинациясынан BIS бақылауында жақсы нәтижелер көрсеткен [33].

Пропофолдың әсері жылдам басталатындығы арқасында оны эндотрахеальды интубация үшін тамаша құрал етеді. Сонымен қатар, севофлуранға қарағанда пропофолдың енгізу жылдамдығы мен жеңілдігі айқын жоғары. Севофлуранмен индукция кезінде әрекет санының артуы байқалады және ол жүрек айнуы мен құсу жиілігінің жоғарылауымен байланысты болады [36]. Пропофолмен жүргізілген жалпы анестезия изофлуранмен салыстырғанда операциядан кейінгі ауырсынуды азайтып, морфиннің қолданылуын төмендетеді. Сондай-ақ жүрек айнуы мен құсу жиілігі азаяды, бұл оның қосымша артықшылығы болып табылады [37].

Қорытындылай келе, ингаляциялық анестетиктер мен толық көктамыршілік анестезияның әсері әлі де жеткілікті түрде зерттелмеген. Пациенттердің саны аз болғандықтан, бұл тақырып бойынша қосымша зерттеулер қажет. Мәтіндер мен дәлелдер шектеулі болғандықтан, қазіргі уақытта бұл мәселеге толыққанды жауап беру қиын.

1. Толық көктамыршілік анестезия кезіндегі гемодинамикалық өзгерістер

1.1. Толық көктамыршілік наркозында анестезия индукциясынан кейінгі гемодинамикалық өзгерістер

Толық көктамыршілік анестезия (ТКІА) — бұл сезімталдықтың немесе сананың уақытша жоғалуын тудыратын анестезияның бір түрі. ТКІА-ның алғашқы зерттеулері 1872 жылы хлоралгидраттың көмегімен жүргізілген, ал қазіргі таңда кеңінен қолданылатын пропофол 1986 жылы лицензияға ие болды. Қазіргі уақытта толық көктамыршілік анестезия, әсіресе операциядан кейінгі сананың қалпына келуін жақсарту мақсатында, жалпы анестезия ретінде әртүрлі медициналық процедураларда пайдаланылады.

Толық көктамыршілік анестезияда ең жиі қолданылатын анестетик — пропофол. Пропофолдың әсерін көбінесе опиоидтар (мысалы, ремифентанил) күшейтеді. ТКІА инфузиясының жылдамдығын шприцті сорғы арқылы немесе фармакокинетикалық мәліметтермен бағдарламаланған перфузорлар арқылы реттеуге болады. Бұл әдіс анестезияның тиімділігін арттырып, оны қолдануды жеңілдетті.

Пропофолдың анестезия кезіндегі гемодинамикаға әсерін зерттеу клиникалық маңызға ие. Пропофол дозасын төмендету дені сау әйелдерде индукция кезінде клиникалық тұрғыдан маңызды гемодинамикалық әлсіреуге әкелмеген. Алайда, пропофолдың индукциялық дозалары (1,4–2,7 мг/кг) елеулі гемодинамикалық өзгерістер туғызғаны анықталды. Анестезияның гемодинамикалық әсерін төмендету үшін пропофол дозасын төмендетуден басқа да баламалар қажет болуы мүмкін [38].

Толық көктамыршілік анестезия индукциясы кезінде ремидазолам мен пропофол топтары арасында гемодинамикалық көрсеткіштер айтарлықтай өзгеше болмаған. Бұл көрсеткендей, анестезияны индукциялау кезінде гемодинамикалық тұрақтылыққа әсер ететін фактор тек анестетиктің түрі ғана емес, сонымен қатар оның дозасы мен қолданылуы да маңызды. Анестезистер гипотензияны бақылау үшін анестезия индукциясы кезінде пропофол мен ремимазоламның дозаларын мұқият қадағалауы керек [39].

Пропофол енгізілгеннен кейін қан қысымы төмендейді, ал интубациядан кейін, екі препараттың арасындағы уақыт немесе пропофол дозасы арасындағы интервалға қарамастан, ол қайта жоғарылайды. Сондай-ақ, фентанил мен пропофолды енгізу арасындағы уақытты екі минутқа дейін ұзарту 55 жасқа дейінгі пациенттерде гемодинамикалық көрсеткіштердің жақсаруына әкелмейді. Егде жастағы адамдарда бұл уақытты ұлғайту қан қысымының жоғары өзгергіштігіне алып келеді. Бұл жас тобына арналған пропофол дозасын

төмендеткенде гемодинамикалық тұрақтылықты сақтау үшін фентанилді енгізуден бір минут бұрын күту ұсынылады [40]. Пропрофолды титрлеу кезінде гемодинамикалық өзгерістер төмендейді, дозаның талаптары азаяды және болуы енгізудегідей BIS деңгейіне жетеді. 2 және 4 минут ішінде пропрофолды титрлеу систолалық қан қысымын (СисҚК) сәйкесінше 11% және 9%-ға, диастолалық қан қысымы (ДисҚК) 5% және 4%-ға, ал орташа қан қысымын (ОртҚК) 5% және 4%-ға төмендетті. 4 пациенттің 5-інде вазопрессорлар қажет болды [41].

Жалпы, пациенттердің 9%-ы толық көктамыршілік анестезиядан кейін 0-10 минут аралығында ауыр гипотензияға ұшырады. Гипотензия әсіресе анестезия енгізілгеннен кейін 0-10 минуттық интервалдың екінші жартысында жиі байқалады. Операциядан кейін ұзақ мерзімді госпитализация және өлім көрсеткіштері, әсіресе постиндукциялық гипотензиямен байланысты пациенттерде жиі кездеседі [42].

Артериялық гипотензияны тудыратын негізгі механизмдер бойынша интраоперациялық гипотензияның бірнеше фазалары анықталған. Постиндукциялық гипотензия және ерте операциялық гипотензия преиндукциялық қысымның төмендеуімен байланысты. Егде жастағы пациенттер мен шұғыл хирургиялық араласуды қажет ететін науқастарда постиндукциялық және ерте операциялық гипотензия тәуелсіз түрде кездесетін факторлар болып табылады. Омыртқа немесе эпидуральды анестезия қосымша қолданылған жағдайларда ер жыныс және ASA IV деңгейіндегі науқастарда ерте операциялық гипотензия жиі кездеседі. Операция ішілік гипотензияның әртүрлі фазаларының таралуы мен себептерін анықтау үшін қосымша зерттеулер қажет [43].

Этоимдат пропрофолмен салыстырғанда гемодинамикалық тұрғыдан тұрақтырақ болып табылады, сондай-ақ инъекция кезінде ауырсыну сезімі аз болады. Алайда оның бір кемшілігі — миоклонияның жоғары жиілігі. Сондықтан этоимдат гемодинамикалық ауытқуларға бейім пациенттер үшін, мысалы, бақыланбайтын гипертензиясы, сепсисі, ауыр жағдайдағы науқастар және коронарлық артерия ауруы бар пациенттер үшін жақсы балама болып табылады [44].

Кейбір зерттеулер анестезия индукциясында кетамин мен пропрофолдың әсерлерін салыстырды. Жамбас буындарының операциясы кезінде анестезиядан кейінгі гемодинамикалық өзгерістер ASA II немесе III класына жататын егде жастағы 16 пациентте зерттелді. Бірінші минутта қан қысымы 17%-ға төмендеді, 15-минутқа дейін тағы 15%-ға төмендеді. Жүрек соғу жиілігі өзгермеді. Оң жақ жүрекшеде және өкпе артериясында қысым өзгеріссіз қалды; жүрек индексі аздап төмендеді. Пропрофол қолданылған II топта қан қысымы айтарлықтай жоғарылады, ал жүрек соғу жиілігі төмендеді. Өкпенің капиллярлық қысымы анестезияның 3-минутында 93%-ға жоғарылады, жүрек индексі өзгеріссіз қалды. Жүйелік тамыр кедергісі тұрақты болып, миокардтың оттегін тұтынуы екі есе артты, бұл негізінен өкпе капиллярлық қысымының жоғарылауына байланысты [45].

Пропофол индукциясынан кейінгі гипотензияны болжау үшін перфузия индексі пайдаланылуы мүмкін. Алайда, пропофолмен анестезия индукцияланғаннан кейін, әсіресе трахея интубациясына дейін гипотензияның болжауының теріс болжамдық мәні өте жоғары. Индукциядан кейінгі алғашқы 5 минутта систолалық қан қысымы мен орташа перфузиялық қан қысымының критерийлеріне негізделген гипотензия жиілігі сәйкесінше 30% және 42%-ды құрады, ал ауыр гипотензия жиілігі 22%-ды құрады [46].

Топтар арасында систолалық, диастолалық және орташа артериялық қысымда (ОртаАҚ), жүрек соғу жиілігінде (ЖСЖ) және қанның оттегімен қанығуында (SaO₂) айтарлықтай айырмашылықтар болған жоқ. Индукциядан кейін және трахея интубациясынан кейін 6 минуттан соң систолалық, диастолалық және орташа перфузиялық қан қысымы айтарлықтай төмендеді, сондай-ақ жүрек соғу жиілігі индукцияға дейінгі мәндермен салыстырғанда төмендеді [47].

ОртҚҚ интубациядан кейін 1-2 минуттан соң бастапқы мәндермен салыстырғанда айтарлықтай жоғарылады. Орташа артериялық қысым интубациядан кейін бастапқы деңгейден айтарлықтай ерекшеленбеді. Әсер ету орнында және тікелей интубация алдында пропофолдың.

1.2 Толық көктамыршілік анестезиямен жансыздандыру кезіндегі гемодинамикалық өзгерістер

Зерттеу нәтижелері бойынша, анестезияны сақтай отырып, пропофолмен біріктірілген дексмететомидиннің жүктеме дозасын операция ішілік енгізу артериялық қысымның айтарлықтай жоғарылауына әкелді. Керісінше, севофлуранмен біріктірілген дексмететомидин артериялық қысымның жоғарылауын туындатпады. Дексмететомидинді пропофолмен немесе севофуранмен біріктіру жүрек соғу жиілігін төмендетуі мүмкін, себебі бұл препараттың жанама әсерлеріне байланысты. Сондықтан дексмететомидинді демеуші көктамыршілік анестезияның барлық кезеңінде, әсіресе пропофолды қолдану кезінде сақтықпен қолдану қажет [52].

Пропофол концентрациясының жоғарылауы веналық тамырлардың кеңеюіне, ал веналық және артериялық тамырлардың кедергісінің төмендеуіне әкелді. Орташа артериялық қысым 82 мм сын.бағ.-тан 75 мм сын.бағ. және 66 мм сын.бағ.-қа дейін төмендеді. Пропофол дозасын аздап арттырғанда жүрек соғу жиілігінің 71 және 73 соққы/мин дейін жоғарылағаны байқалды, бірақ айтарлықтай өзгерістер байқалмады. Орташа жүйелі толтыру қысымы пропофол дозасының жоғарылауымен айтарлықтай төмендеді. Вена тамырларындағы қанның қайта келуі де төмендеді, бірақ ол айтарлықтай өзгерістерге әкелмеді. Осылайша, жүректің минуттық жұмысы пропофол дозасын арттырған жағдайда да айтарлықтай өзгерген жоқ [53].

Ретроспективті зерттеулер севофлуран/фентанил, пропофол/фентанил және пропофол/ремифентанил комбинацияларының әсерлерін салыстырды. Севофлуранды ингаляциялау және фентанил инфузиясын қолдану кардиохирургияға арналған толық көктамыршілік анестезияға қарағанда қан айналымын сақтауда тиімдірек болды. Ең жақсы гемодинамикалық нәтижелерге АҚШ анестезиясын севофлуран мен фентанилді қолдану арқылы қол жеткізілді [54].

Зерттеулер магний сульфатының немесе клонидиннің көктамыршілік инфузиясының хирургиялық босану жағдайында жалпы анестезияны тереңдетумен бірге гемодинамикалық параметрлерді тұрақтандыратынын көрсеткен [55].

Дене қалпын өзгерту қан айналымы жүйесіне де әсер етті. Пропофол негізіндегі механикалық вентиляциямен көктамыршілік анестезиямен омыртқаның дегенеративті аурулары бойынша жоспарлы операциялардан өткен науқастарда шалқасынан еңкейген күйге өзгерту постуральды қан айналымы реакцияларымен бірге жүрді: жалпы перифериялық тамырлардың және систолалық қан қысымының жоғарылауы, жүректің индексінің төмендеуі байқалды. Бұл жағдайда жалпы көктамыршілік анестезия (фентанил/пропофол) гемодинамикалық тұрақсыздыққа алып келмеді [56].

Пропофолдың седативті дозалары тыныс алу функциясын бұзбайды, бірақ симпатикалық нервтердің белсенділігін тежеу арқылы гипотензияға рефлекторлық жауаптарды айтарлықтай тежейді, нәтижесінде қан тамырларының кеңеюі және орташа артериялық қысымның айтарлықтай төмендеуі байқалады [57]. Пропофолды анестезия кезінде жүректің соғу көлемі 64 мл/соғудан 58 мл/соғуға дейін төмендеді. Севофлуран тобында жүректің соғу көлемі пропофол тобына қарағанда айтарлықтай жоғары болды [58].

Севофлуран және пропофол балалар анестезиясы ретінде пайдаланылған кезде церебральды оттегі алмасуының тепе-теңдігін және гемодинамикалық тұрақтылықты сақтауға мүмкіндік береді. Дегенмен, балалар миының тінін зақымданудан қорғауда севофлуран пропофолдан тиімдірек. Жүрек соғу жиілігі екі анестетик тобы арасында айтарлықтай айырмашылық көрсетті. Систолалық және диастолалық қан қысымының (СҚҚ және ДҚҚ) мәндері топтар арасында статистикалық тұрғыда айтарлықтай ерекшеленді [59].

Пропофол – жалпы анестезияны енгізу және қолдау, процедуралық седация және қарқынды терапия бөлімшесінің седациясы үшін кеңінен қолданылатын көктамыршілік анестетиктердің бірі. Оның тез әсер етуі, тез қалпына келуі және жүрек айнуы мен құсудың төмен жиілігі оны көптеген жағдайларда таңдаулы седативті дәрі етеді. Алайда, жүрек жеткіліксіздігі бар пациенттерде пропофол тудырған жүректің алдын ала және кейінгі жүктемесінің

төмендеуі пайда әкелуі мүмкін, өйткені бұл жағдайлар жүрек-өкпе толтыру қысымын төмендетіп, СО деңгейін жоғарылатуға мүмкіндік береді [60].

Пропофолдың веналық кеңеюге әсері жүйелі тамыр кедергісін төмендетудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бірақ оның адам ағзасындағы тамырішілік көлем мен тамыр сыйымдылығына әсері толық зерттелмеген. Пропофол ауыр жүрек-қантaмырлық депрессияны тудыруы мүмкін, сондықтан оны индукциялық агент ретінде және жүрек қызметі бұзылған, әсіресе егде жастағы пациенттерде анестезияны қолдау үшін қолданған кезде сақтықпен қолдану керек, өйткені бұл топтарда жүрек-қантaмырлық депрессия әлдеқайда болжамсыз және ауыр болуы мүмкін [61].

Толық көктамырішілік анестезия кезіндегі пропофол мен апииндық комбинациялардың фармакокинетикасы мен фармакодинамикасы соңғы 30 жылда егжей-тегжейлі сипатталған. Пропофол үздіксіз инфузия әдістеріне өте қолайлы, себебі оның контекстке байланысты жартылай шығарылу кезеңі 2-ден 8 сағатқа дейінгі инфузия ұзақтығы үшін тек 20-30 минутқа ғана артады. Ұзақ инфузиядан кейін пропофолдың жоғары клиренсі мен қайта бөлуі санаға тез оралуға мүмкіндік береді. ТКІА әдісіне опиоидты қосу пропофолға қажеттілікті шамамен 50%-ға азайтады [63]. Бұл пропофол мен опиоидты инфузияны тоқтатқаннан кейін одан да жылдам қалпына келуге ықпал етеді.

Пропофол-апииндық анестезиядан кейін санаға оралу уақыты, ең алдымен таңдалған апиинға және инфузия ұзақтығына тәуелді болады. Пропофол-ремифентанил комбинациясы пропофол плюс фентанил, суфентанил немесе алфентанилге қарағанда сананың тез оралуын қамтамасыз етеді [64]. ТКІА қолдану түрлі топтағы пациенттердің денсаулығын нығайту мен қалпына келтіруді жақсартуға көмектеседі. Пропофол негізіндегі ТКІА амбулаторлық анестезияға арналған севофлуранмен салыстырғанда қалпына келтірудің жақсы нәтижелері мен төмен шығындармен байланысты болды [65]. Бұл науқастардың қалпына келу бөлімінде болу уақытын қысқартып, шығарылу мерзімін ертерек белгілеуге және қанағаттану деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеушілер пропофол-ремифентанил ТКІА-дан кейінгі когнитивті функцияның қалпына келуін десфлуран және севофлуран анестезиясынан кейінгі қалпына келтірумен салыстырды [66]. ТКІА тобы десфлуран немесе севофлуран анестезиясымен салыстырғанда ингаляциялық агенттер арасында айтарлықтай айырмашылықтар жоқ болғанымен, когнитивті функцияның қалпына келуі айтарлықтай жылдамырақ өтті. 90 минуттан кейін топтар арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалмады. Ең бастысы, ТКІА әдісі анестезия кезінде мүмкін болатын ауырлығын болдырмай отырып, пациенттердің жағдайын жақсартуға мүмкіндік береді.

Егде жастағы пациенттерде пропофол инфузиясы арқылы анестезияны индукциялау тиопенталмен болуы индукцияға қарағанда жүрек-қантамырлық симпатикалық реакциялардың әлсіреуіне көп әкеледі. Сонымен қатар, пропофол инфузиясы арқылы анестезияны индукциялау және қолдау тиопентал-изофлуранды анестезиямен салыстырғанда егде жастағы пациенттерде қалпына келудің жылдамдығын арттырады. Анестезия мен седация кезінде микроциркуляциялық өзгерістерді зерттеу үшін қосымша зерттеулер жүргізу қажет [67].

2. Ингаляциялық анестезия кезіндегі гемодинамикалық өзгерістер

2.1 Ингаляциялық анестезиямен индукциялаудан кейінгі гемодинамиканың өзгерістері

Ингаляциялық анестетиктер (ИА) жалпы анестезияны индукциялау және қолдау үшін қолданылатын газдар болып табылады. ИА-ның негізгі артықшылықтарына трахеялық интубацияның салыстырмалы түрде жылдам басталуы және пациенттердің көпшілігінде операциядан кейінгі қалпына келу кезеңінің қысқаруы жатады. Сонымен қатар, ИА инсульт кезінде ишемиялық зақымданудың деңгейін азайту арқылы инсультті пациенттерге қолданылады [96, 97], немесе плазмадағы креатинин деңгейін төмендету және бүйрек некрозының дамуын алдын алу арқылы ишемия-реперфузиялық зақымданудан бүйректі қорғау әсері көрсетілген [98–103]. Кейбір ИА, мысалы, изофлуран, десфлуран және севофлуран, операция кезінде және операциядан кейін миокард ишемиясын азайту немесе алдын алу арқылы кардиопротекторлық әсерлерін көрсетті [104].

Дегенмен, ИА енгізу миокардтың депрессиясы мен вазодилатацияны тудырып, интраоперациялық гипотензияға әкелуі мүмкін, бұл миокардтың оттегімен қамтамасыз етілуі мен сұранысы арасындағы тепе-теңдікті бұзып, интраоперациялық миокард ишемиясын туғызады [105].

Севофлуранды ингаляциялық анестезиямен қолданудың гемодинамикалық әсері зерттелген. Кардиохирургиялық 56 пациенттің зерттеуінде гипотензия 30 пациентте байқалып, фенилэфрин көмегімен жылдам түзетілді. Бұл зерттеу севофлуранды ингаляциялық индукцияның жүрек ауруы бар ересек науқастар үшін қауіпсіз және тиімді екенін көрсетті. Сонымен қатар, севофлуран сияқты жылдам әсер ететін ұшпа анестетиктің жақсы құжатталған кардиопротекторлық қасиеттері кардиохирургияда ұшпа анестетиктерді қолдануға қызығушылықты арттырды [106].

Пропофолмен индукция кезінде пациенттердің дене температурасы ингаляциялық севофлуранды қолданған пациенттерге қарағанда төмен болды. Бұл, әсіресе қысқа уақыт ішінде анестезияны индукциялау кезінде пропофолдың вазодилатациясы операция барысында тұрақты гипотермияның дамуына әкелетінін болжайды [107].

Севофлуран мен фентанилдің максималды концентрациясы 3-4 минут ішінде тиімді және қауіпсіз индукция мен трахеальды интубацияға мүмкіндік берді. Севофлуранмен моноиндукция кезінде 7-9 минуттан кейін ғана жеткілікті анальгезия пайда болып, қауіпсіз интубацияға мүмкіндік береді [108].

Галотанмен анестезия кезінде жүрек соғу жиілігі біртіндеп төмендесе, севофлуранмен анестезия кезінде бұл көрсеткіш айтарлықтай өзгеріссіз қалды. Интубациядан кейін екі топта да жүрек соғу жиілігінің біртіндеп артуы байқалды. Систолалық қан қысымына қатысты, анестезияны индукциялау кезеңінде екі топта да СисҚҚ төмендеді, ал интубациядан кейін СисҚҚ қайта жоғарылады [109].

Севофлуранды ингаляциялық индукция гипотензия, гипертензия және тахикардия қауіпі бар пациенттерде салыстырмалы түрде тұрақты гемодинамикалық жағдайды қамтамасыз етуі мүмкін. Гипертониялық науқастарда трахеялық интубация кезінде жүрек-қан тамырлары тұрақтылығы тұрғысынан севофлуранның индукциясы пропофолмен салыстырмалы түрде тиімді екенін көрсетті [110].

Анестезияға қатысты севофлуранның жүрек-қан тамырлары тұрақтылығын қамтамасыз ету және сол жақ қарыншаның механикалық сипаттамаларының аз төмендеуі егде жастағы пациенттерде айқын байқалады [111, 112]. Қолданылатын анестетиктің енгізу әдісі маңызды болмауы мүмкін, бірақ ингаляциялық индукция, әсіресе этимидатқа қатысты алаңдаушылықты ескере отырып, жүрек-қан тамырлары резерві аз пациенттерде тұрақты индукцияны қамтамасыз ету үшін таңдаулы әдіс болуы мүмкін [114].

Басқа зерттеуде авторлар АҚШ операциясы жоспарланған 30 пациентте севофлуранмен анестезия индукциясының тиімділігі мен гемодинамикалық өзгерістерін бағалаған. Нәтижесінде, севофлуранды ингаляциялық анестезиямен индукцияның екі әдісі де гемодинамикалық тұрақтылықты сақтайтыны және орташа артериялық қысымның айтарлықтай өзгеріссіз төмендегенін көрсетті. Авторлар кардиологиялық науқастарда севофлуранды ингаляциялық индукцияның гемодинамикалық тұрақтылығын сақтайтындығын атап өтті [115].

Пропофолмен индукция кезінде (28,48% науқаста) севофлуранмен (14,61% науқаста) салыстырғанда орташа артериялық қысымның едәуір төмендеуі байқалды. Пропофолмен индукцияланған пациенттерде жүрек соғу жиілігінің едәуір төмендеуі севофлуранмен салыстырғанда (9,18% науқаста) айқын болды. Ингаляциялық анестезияның иісіне байланысты жағымсыз әсерлер болса да, пациенттердің көпшілігі севофлуранды ұнатты, бірақ пропофолды қайта анестезия үшін таңдағандардың үлесі жоғары болды. Тұтынылатын анестетиктің мөлшері мен бағасын ескере отырып, пропофол севофлураннан

қымбат болды, алайда севофлуран гемодинамикалық тұрақтылықты жақсырақ сақтайды [116].

Изофлуранды қолдану кезінде жүрек соғу жиілігі жоғарыласа, севофлуран тобында систолалық қан қысымы төмендеді. Трахеялық интубация алдында екі топта да BIS көрсеткіштері айтарлықтай төмендеді, бірақ интубациядан кейін қан қысымы мен пульс жиілігі жоғарылады. Анестезияның ингаляциялық индукциясы кезінде изофлуран мен севофлуранның концентрацияларының өзгеруі гемодинамикалық өзгерістердің алдын алуда жеткіліксіз болды [117].

Зерттеушілер пропофол мен севофлуранның гемодинамикаға әсерін салыстырды. Пропофол анестезияның бүкіл индукциясы кезінде қан қысымын төмендетті, ал севофлуран қабылдаған пациенттерде қан қысымының ең төменгі мәндері жоғары болды. Севофлуран қабылдаған пациенттерде трахеялық интубация кезінде пульс жиілігі айтарлықтай жоғарылады. Севофлуранмен ингаляциялық индукция ингаляциялық анестезияның тиімді әдісі ретінде қарастырылды [118].

Севофлуран мен пропофолды қолдану кезіндегі индукциядан кейінгі гемодинамикалық параметрлерді салыстыру нәтижесінде, севофлуранмен ингаляциялық индукция пропофолмен салыстырғанда бірнеше артықшылықтарға ие болды. Әсіресе, севофлуранмен индукцияланған пациенттерде қан айналымы тұрақты болды, ал пропофол қолданылған пациенттерде қан қысымын ұстап тұру үшін көбірек эфедрин енгізілді [119].

Егде жастағы пациенттерде севофлуранды ингаляциялық индукция қолдану кезінде қан қысымының төмендеуі 46 ± 6 мм сын.бағ., ал жүректің индексі $1,5 \pm 0,3$ л/мин дейін төмендеді. Севофлуранмен ингаляциялық индукция қолданылған топта тек үш пациентке ғана дофамин енгізу қажет болды, бұл кардиотоникалық әсерді тудыратын минималды дозаны білдіреді. Қан қысымының 9%-ға төмендеуі севофлуранды қолданған топта қолайлы мәндер шегінде сақталды [120].

Изофлуран мен десфлуранның концентрациясының жылдам артуы тахикардия мен гипертензияны тудырғанымен, севофлуран мен галотан концентрацияларының өзгеруі гипердинамикалық реакцияларды туғызған жоқ. Плазмадағы норадреналин концентрациясы севофлуран тобында айтарлықтай төмен болды, бұл севофлуранның гемодинамикалық тұрақтылықты сақтайтындығын көрсетеді [121].

Амбулаторлық хирургиялық операциялар кезінде егде жастағы науқастарға севофлуранмен анестезияны ингаляциялық жолмен индукциялау, пропофолмен индукциялауға қарағанда тиімді әрі қауіпсіз баламалы әдіс ретінде қарастырылады. Зерттеулер көрсеткендей, севофлуранмен ингаляциялық

анестезия кезінде орташа артериялық қысым пропофолмен индукциялау кезіндегі көрсеткіштерге қарағанда жоғары болып, бұл севофлуранның гемодинамикалық тұрақтылықты қамтамасыз етуге қабілеттілігін көрсетеді [122].

Эберт севофлуранды анестезияның бұлшықет симпатикалық белсенділігіне әсерін зерттегенімен, севофлуранның вегетативті жүйке жүйесіне әсері толыққанды зерттелмеген. Оның зерттеуінде севофлуран мен десфлуранға қатысты нейроциркуляциялық жауаптың айырмашылықтары талқыланды. Нәтижесінде севофлуранның десфлуранмен байланысты нейроциркуляторлық белсендірумен байланысты емес екені анықталды [123]. Ал Kuramochi [124] 30 минут ішінде севофлуран мен энфлуранның 0,5 MAC эквивалентін ингаляциялаудың вегетативті әсерлерін салыстырды. Нәтижесінде, севофлуран тобында плазмадағы эпинефрин деңгейі өзгермей, норадреналин деңгейімен байланысты біртіндеп төмендеуі байқалды.

Осылайша, 8% севофлуранды ингаляциялық анестезия премедикациясыз ересек пациенттер үшін тиімді индукциялық агент болып табылды. Севофлуранмен баяу индукциялау апноэ жиілігін төмендетіп, анестезияны индукциялау кезінде орташа артериялық қысымның ең аз депрессиясын қамтамасыз етті. Сонымен қатар, бұл әдіс анестезиядан ертерек қалпына келуге және индукциялық шығындардың азаюына мүмкіндік берді. Дегенмен, севофлуранмен анестезия индукциясы пациенттердің көпшілігі үшін қолайлы болғанымен, кейбір науқастар оны жағымсыз деп санады және болашақта басқа әдіс таңдайтындықтарын білдірді. Алайда бұл әдіс инеден фобиясы бар немесе көктамырға қол жеткізу қиын науқастар үшін әсіресе пайдалы болуы мүмкін [125].

Сонымен қатар, ингаляциялық анестезияны жылдам индукциялау QT аралығының ұзаруына әкелуі мүмкін, бұл жедел миокард ишемиясы кезінде қарыншалық фибрилляция қаупі жоғары емделушілер үшін алаңдаушылық тудыруы мүмкін [126].

2.2 Ингаляциялық анестезиямен жансыздандыру кезіндегі гемодинамиканың өзгеруі

Севофлуран, десфлуран, изофлуран, энфлуран және галотан сияқты галогенді анестетиктер дозасына байланысты анестетикалық газдың концентрациясы артқан сайын орташа артериялық қысымды (ОртҚҚ) төмендетеді. Систолалық артериялық қысымның (СисҚҚ) төмендеу механизмі негізінен жүйелі тамыр кедергісінің азаюымен байланысты, алайда галотан анестетигі миокардқа тікелей әсер етіп, СисҚҚ-ны төмендетіп, жүректің шығарылуын (CO) өзгеріссіз сақтайды [127-129].

Севофлуран, десфлуран мен изофлуранға қарағанда гемодинамикалық параметрлерге аз әсер етеді, нәтижесінде аурушандық пен өлім-жітімнің деңгейі төмендейді [130]. Азот оксиді, басқа ингаляциялық анестетиктерден айырмашылығы, орташа артериялық қысымға айтарлықтай әсер етпейді. Алайда, азот оксиді галогенді анестетиктермен біріктірілгенде, ОртҚҚ айтарлықтай төмендеуі мүмкін [131, 132].

Анестетик концентрациясының жоғарылауы қан қысымының төмендеуіне және оны азайту арқылы жүрек соғу жиілігінің (ЖСЖ) артуына әкеледі. Систолалық қан қысымының төмендеуі изофлуран тобында айтарлықтай байқалды. Тек изофлуран тобында анестетик концентрациясының артуы жүрек соғу жиілігінің (ЖСЖ) айтарлықтай ұлғаюына себеп болды. Плазмадағы эпинефрин мен норадреналин деңгейі изофлуран тобында жоғарылаған, ал севофлуран тобында эпинефрин концентрациясы төмендеген. Хирургиялық араласу барысында изофлуран концентрациясының кенеттен артуы севофлуранмен салыстырғанда гемодинамикалық параметрлер мен симпатикалық жүйке белсенділігінің айтарлықтай өзгеруіне әкелді [133].

Анестетик концентрациясы жоғарылаған сайын жүрек соғу жиілігі жоғарылайды, ал оның өзгермелілігі төмендейді. Жүрек соғу жиілігінің өзгермелілігі, бұл кезбе жүйке белсенділігінің өлшемі, қарсы бағытта өзгеріп, жүрек соғу жиілігімен бірдей түрде төмендеді. Бұл жүрек соғу жиілігінің өзгермелілігі мен жүрек соғу жиілігінің арасындағы айтарлықтай корреляцияны көрсетеді және анестетиктің концентрациясына тәуелсіз болып табылады. Анестетиктердің жүрек соғу жиілігіне әсерінің айырмашылығы олардың ваголитикалық әсерлерімен түсіндіріледі [134].

Севофлуран дені сау еріктілерде тыныс шығарудағы 1,0 және 1,5 МАК анестетик концентрацияларында жақсы әсер көрсеткен. Алайда, кейбір науқастарда, хирургиялық стимуляция болмаған жағдайда, 2,0 МАК концентрациясы кезінде гемодинамикалық тұрақсыздық (СисҚҚ <50 мм сын.бағ.) байқалды. 2,0 МАК кезінде ОртҚҚ 50 мм сынап бағанынан жоғары немесе оған тең болған. Бұл жағдайда севофлуранның жүрек-қантамыр жүйесіне теріс әсерлері байқалмады. 60% азот оксиді енгізген кезде севофлуранның ОртҚҚ-ны жалғыз севофлуранмен салыстырғанда азырақ төмендететіні анықталды. Севофлуран анестезиясы немесе ұзақ уақыт бойы севофлуранды енгізу кезінде өздігінен вентиляция жүрек-қантамырлар депрессиясын төмендетті [135]. Ремимазолам анестезиясы севофлуран анестезиясына қарағанда операция ішілік вазопрессорларды аз қолданумен байланысты болды. Ремимазолам анестезиясы севофлуранға қарағанда гемодинамикалық тұрақтылықты жақсырақ қамтамасыз етеді [136].

Севофлуран мен десфлуранның жүрек өнімділігі (CI), жүрек соққысының индексі және қарыншалық өнімділік көрсеткіштеріне әсерлері ұқсас. Алайда,

севофлуран десфлуранмен салыстырғанда жалпы перифериялық қан тамырлар кедергісін едәуір төмендетеді. Операция кезінде севофлуранның оттегіге деген қажеттілігінің жоғарылауы перфузиядан кейінгі кезеңде лактат концентрациясының жоғарылауымен бірге жүреді. Бұл, өз кезегінде, севофлуран анестезиясының десфлуранға қарағанда жалпы метаболизмнің азырақ төмендеуіне әкелетіндігін көрсетеді [137].

Севофлуран мен изофлуранмен анестезия кезінде жүрек соғу жиілігі мен жүйелі қан қысымы галотанмен салыстырғанда аз төмендеді. 90 минуттық кезеңде жүрек өнімділігі галотанға қарағанда севофлуран мен изофлуран үшін жоғары болды. Барлық үш анестетик үшін орташа артериялық қысым бірдей болды, бірақ севофлуран мен изофлуран үшін тыныс алу жиілігі галотанға қарағанда төмен болды. Бұл севофлуран мен изофлуранды қолданғанда $PaCO_2$ жоғарылауы және рН төмендеуімен байланысты болды. Севофлуранды анестезиядан қалпына келтіру уақыты изофлуран мен галотаннан жоғары болды [138].

Десфлуран мен севофлуранның лапароскопиялық гастрэктомиядан өткен ауыр семіздікке шалдыққан науқастардағы гемодинамикалық тұрақтылығы мен операциядан кейінгі ерте тыныс алу функциясын қамтамасыз ететіні байқалды [139].

Севофлуран тобында индукциядан кейін бірден және интубациядан кейін 15 минуттан соң жүрек соғу жиілігі десфлуран тобымен салыстырғанда жоғары болды. Десфлуран тобында орташа артериялық қысымның айтарлықтай төмендеуі байқалды. Интубациядан кейін 30, 45 және 60 минуттарда десфлуран тобында жүрек шығарылуы жоғарылады. Алайда, севофлуран операциядан кейінгі 24 сағат ішінде десфлуранмен салыстырғанда КФК-МБ деңгейінің төмендеуін көрсетті, бұл айырмашылық статистикалық тұрғыдан маңызды болған жоқ [140].

Барлық параметрлер үшін бастапқы өлшеуден кейін айтарлықтай төмен мәндер байқалды. Севофлуран тобында инсульт көлемі $66 \pm 6,2$ мл/соғудан $65 \pm 6,4$ мл/соғуға дейін төмендеді. Пропофол тобында инсульт көлемінің өзгеруі 64 мл/соғудан $58 \pm 10,5$ мл/соғуға дейін өзгерді. Севофлуран тобында жүректің бір реттік соғу көлемі пропофол тобына қарағанда айтарлықтай жоғары болды, бұл севофлуранды анестезияның гемодинамикалық тұрақтылықты жақсы қамтамасыз ететінін көрсетеді [141].

Севофлуран тобында пропофол тобына қарағанда экстубация және қалпына келтіру уақыты ұзағырақ болды. Систолалық қан қысымы (СисҚК), диастолалық қан қысымы (ДисҚК), жүрек соғу жиілігі (ЖСЖ) және анестезиядан кейінгі плазмадағы кортизол концентрациясы анестезияға дейінгі деңгеймен салыстырғанда айырмашылықтар байқалмады. Екі топтағы науқастарда

операциядан кейін LDH, AST, СК және СК-МБ деңгейлерінің айтарлықтай өскені байқалды. Толық көктамыршілік анестезияның егде жастағы пациенттерде миокард зақымдануын азайтуға мүмкіндік беретінін көрсетеді, бұл егде науқастардың миокардын қорғай алатынын білдіреді [142].

Севофлуран егде жастағы өкпе ісігі бар науқастарда гемодинамикалық тұрақтылық пен қабыну реакциясын айтарлықтай жақсартты, бірақ асқынулардың жиілігі жоғары болуы мүмкін [143].

Ингаляциялық анестетиктер жүрек-қантамыр жүйесіне миокардтың өзіне немесе жүйелі тамыр кедергісін төмендету арқылы әсер етеді [144]. Анестезия кезінде жүрек соғу жиілігі мен қан қысымының өзгеруі аса маңызды болып табылады, себебі бұл өзгерістер жүрек-қантамырлық асқынулардың жиілігін арттыруы мүмкін, әсіресе гипотензия мен тахикардияның ықтимал өсуі науқастарда операциядан кейінгі теріс салдарларға әкелуі мүмкін [145,146].

Зерттеулер севофлуранның клиникалық қолданылған концентрацияларында жүрек соғу жиілігінің айтарлықтай жоғарылауын көрсетпеген [147]. Сонымен қатар, аритмиялардың жиілігі кардиохирургиялық науқастарда зерттелді. Севофлуранмен жасанды қан айналдырудан кейінгі алғашқы 24 сағат ішінде жүрекшелер фибрилляциясының жиілігі төмен болған [148]. Бұл нәтижелер жүрекшелердің фибрилляциясы мен суправентрикулярлық тахикардияның жиілігін көрсетеді, бұл мәліметтер кейінгі зерттеулермен расталды [149].

Севофлуран жүрек-қантамыр жүйесіне әлсіз вазодилаторлық әсер етеді, сондай-ақ церебральды вазодилатор ретінде де әрекет етеді. Алғашқы зерттеулерде севофлуранның 1,5 МАК (минималды анестезиялық концентрация) деңгейіне дейін қолданылғанда, ол церебральды авторегуляцияны сақтайтыны көрсетілген [150]. Алайда, кейінгі зерттеулерде BIS (анестезияның мониторингі) мәндері бойынша жоғары концентрациялар кезінде авторегуляцияның "плато" диапазонының қысқарғаны және авторегуляторлық қабілетінің бұзылғаны анықталды [151, 152].

Севофлуран концентрациясының жоғарылауы қан қысымының біртіндеп төмендеуіне ықпал етеді, бұл өзгеріс изофлуран мен десфлуранға тән. Сонымен қатар, севофлуран еріктілер мен элективті хирургиялық араласулардан өткен науқастарда жүрек-қантамыр жүйесінің жағымсыз өзгерістерін тудырмайды және тамырлардың тегіс бұлшықеттеріне ауыртпалықсыз әсер етеді.

Біз севофлуранмен ингаляциялық анестезияның гемодинамикаға және өкпе қатерлі ісігі бойынша лобэктомиядан өткен егде жастағы науқастарда жүйелі қабыну реакциясына әсерін зерттедік. Зерттеу нәтижелері севофлуранның гемодинамикаға оң әсер етіп, егде жастағы науқастарда жүрек-қантамырлық асқынуларды тудырмайтынын көрсетті. Алайда, операцияның асқыну деңгейі жоғары болды [153].

Севофлуранды анестезия ретінде интракраниальды аневризмаларды эндоваскулярлық емдеу кезінде қолданудың гемодинамикалық әсері мен церебральды артериялардың диаметріне ықпалы зерттелді. Операцияға дейінгі және периоперациялық кезеңдегі алдыңғы церебральды артерияның диаметрлері арасында статистикалық маңызды айырмашылықтар анықталды. Орталық артериялық қысымның пайыздық өзгеруі мен ішкі ұйқы артериясының диаметрінің өзгеруі арасында күшті байланыс, ал ортаңғы ми артериясының диаметрінің пайыздық өзгеруі мен өзгерістер арасында орташа байланыс байқалды. Бұл севофлуранның церебральды артерияларда айтарлықтай вазодилататорлық әсерін тудыратынын көрсетеді [154].

Севофлуранмен ингаляциялық анестезия кезінде бастапқы мәндермен салыстырғанда жалпы перифериялық төзімділік индексі 20%-ға, ал систолалық артериялық қысым (СисҚҚ) 13%-ға төмендеді. Кейіннен жүрек және инсульт көрсеткіштерінің қалыпқа келуімен қатар, жүктеменің қалыпты төмендеуі байқалды. Алайда, анестезияның бұл әдісінен кейін операциядан кейінгі айқын когнитивтік дисфункция байқалды. Әрбір анестезия әдісі (ингаляциялық анестезия және ТКІА) миды ишемиялық зақымданудан қорғаудың әртүрлі деңгейін қамтамасыз етіп, бұл жоғары психикалық функциялардың бұзылуының ауырлық дәрежесінің, операциядан кейінгі неврологиялық асқынулардың саны мен сипатының айырмашылығына әкелді [155].

Десфлуран мен севофлуранның кардиопротекторлық әсері байқалып, бұл ауру мен өлім деңгейлерінің төмендеуіне алып келді. Қазіргі таңда жүргізілген зерттеулер галогенді анестетиктерді қолдануға негізделген анестезия режимін таңдаудың кардиохирургиялық операциялардан кейінгі нәтижелердің жақсаруымен байланысты екендігін алғаш рет көрсетті [156].

Севофлуранмен анестезияны индукциялау осы анестетикті қабылдаған пациенттерде этимидатпен салыстырғанда айтарлықтай жылдам жүзеге асты. Сонымен қатар, севофлуранмен индукция алған пациенттерде индукция кезеңінде тыныс алу жолдарының асқынулары тіркелмеді. Екі анестезия әдісі де жүрек индексінің айтарлықтай өзгерістерінсіз гемодинамикалық тұрақтылықты қамтамасыз етті. Орташа артериялық қысымның төмендеуі севофлуранмен индукция кезінде айқынырақ байқалды, бірақ жүрек соғу жиілігі мен толтыру қысымындағы өзгерістер шамалы болды. Севофлуран-фентанил индукциясының гемодинамикалық әсері коронарлық артерия шунттау операциясынан кейінгі пациенттердегі этомидат-фентанил индукциясына ұқсас болды [157].

Ересектерде севофлуран индукциясына азот оксидінің қосылуы тиопентальды индукциямен салыстырғанда, рокуроний инъекциясымен байланысты кетіру қозғалыстарының жиілігін төмендетіп, индукциядан кейін ертерек гемодинамикалық тұрақтылықты қамтамасыз етеді [158].

Пропофолмен индукция (1 мг/кг дозасында), одан кейін 4% севофлуранмен ингаляциялау тек севофлуранмен немесе пропофолмен индукцияға қарағанда тиімдірек екені анықталды. Бұл үйлесім пациенттердің қанағаттанушылығын арттырып, пропофолмен апноэсыз жылдам индукцияның артықшылығын көрсете отырып, севофлуранмен гемодинамикалық тұрақтылықтың да артықшылығын қамтамасыз етті [159].

Севофлуран мен пропофол анестезияны индукциялауда бірдей тиімді болып табылды. Дегенмен, операциядан кейінгі жүрек айнуы мен құсу жиілігінің жоғарылауы және севофлуран индукциясынан кейін пациенттердің қанағаттанбау тенденциясының байқалуы себепті, пропофол әлі де анестезияны индукциялау үшін артықшылықтарға ие болып көрінеді [160].

Севофлуран ересектер мен балаларда ингаляциялық индукция үшін қолайлы анестетик болып табылады. Оның жағымды иісі мен қан/газ арақатынасында төмен ерігіштігі жүрек-қан тамырлары жүйесінің тұрақтылығын сақтай отырып, жылдам индукцияны қамтамасыз етеді. Алайда, қазіргі уақытта ашық жүрек хирургиясында севофлуранды қолдану туралы деректер шектеулі, және оның ингаляциялық индукция үшін тиімділігін растайтын зерттеулер жоқ.

3. АКШ операциясы кезінде реперфузиядан кейінгі гемодинамиканың өзгерістері

Кардиохирургиялық операциялар кезінде жүрек жұмысын тоқтату үшін жасанды қан айналдыру аппараты және кардиоплегия ерітінділері пайдаланылады. Бұл арада, оттегі мен қоректік заттардың жеткіліксіздігі және қанның миокардқа жеткізілмеуі жүрек бұлшықетінің зақымдалуына және дисфункцияға әкелуі мүмкін. Ишемия кезеңінен кейін реперфузия кезінде оттегімен қаныққан қан ағымының қайта қалпына келуі жиі қосымша ауыр зақымдарға себеп болады. Бұл жағдай ишемия/реперфузия синдромы деп аталады.

Ишемия/реперфузия зақымдануының механизмдерін түсіну үшін, жасушалық кальций мобилизациясын бақылау мен реактивті оттегі түрлерінің (РОТ) өндірісі маңызды рөл атқарады [68]. Жасуша ішіндегі кальций деңгейінің жоғарылауы митохондриялық мембраналардың тұтастығының бұзылуына [69] және макрофагтар мен нейтрофилдердің зақымданған аймаққа тартылуына әкеледі, бұл өз кезегінде қоршаған тіндердің одан әрі зақымдалуына себеп болады.

Реактивті оттегі түрлерінің бірнеше көзі бар және олар жасушалық құрылымдармен кең ауқымда әрекеттеседі. РОТ биологиялық молекулаларға зиянды әсер етеді, оның ішінде кардиомиоциттерге әсері айтарлықтай. Сонымен қатар, цитозолдық кальцийдің жүктелуі мен реактивті оттегі түрлерінің өндірісі

митохондрия өткізгіштігінің ауысу тесігінің ашылуына алып келеді, бұл митохондриялар бұзылып, кардиомиоциттердің функциясын бұзады [70].

Жүрек операциялары кезінде жүректі қорғау стратегиялары, соның ішінде кардиоплегияның температурасының өзгеруі, жеткізу әдістері мен формулалары, сондай-ақ кальций тасымалдау модуляторлары мен митохондрия өткізгіштігінің өтуін тежеушілерін қолдану, митохондрияларды қорғауға бағытталған іс-шараларды қамтиды [71-76].

Кардиопротекторлық стратегияларында бірқатар анестетиктер кеңінен қолданылады [77-79]. Ингаляциялық анестетиктердің миокардтың оттегіне деген сұранысын және оның жиырылғыштығын төмендететіні белгілі [80].

Бұл кардиопротекторлық әсерді түсіндіру үшін әртүрлі механизмдер ұсынылған, олардың ішінде плазмалық мембранадағы кальций арналарын тежеу, бос радикалдарды бейтараптандыру және антиоксиданттық қабілеттілікті арттыру маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, зерттеулер пропофолдың окшауланған митохондрияларда тежейтінін көрсетті, алайда бұл зерттеулерде препараттың жеткіліксіз концентрациясы қолданылғанын атап өту қажет [81, 82].

Жедел миокард инфарктісі бар науқастарда реперфузиялық синдромның гемодинамикалық өзгерістерін зерттеген зерттеушілер, барлық талданған пациенттердің 45%-ында реперфузиялық синдромның белгілері байқалғанын хабарлады. Бұл синдромның клиникалық көріністері ретінде жиі кездесетін політиптік экстрасистолия, брадикардия, қан қысымының 22,2%-ға төмендеуі, қарыншалық тахикардия (16,7%) және бір науқаста жүрекшелер фибрилляциясының бірінші пароксизмі анықталды. Жүректің сол жақ қарыншасының алдыңғы қабырғасының миокард инфарктісі бар науқастарда реперфузия белгілері 50%-да, ал сол жақ қарыншаның артқы қабырғасының миокард инфарктісі бар науқастарда 38,9%-да байқалды. Жүректің алдыңғы қабырғасының миокард инфарктісі кезінде тәуелді артерия әрқашан қарыншалараралық артерия болады. Зерттеу барысында реперфузиялық синдромның жедел миокард инфарктісінде стенттеу кезінде жиі асқыну екендігі анықталды [83].

Изофлуранмен немесе жоғары дозада пропофолмен алдын ала кондиционерлеу коронарлық артерия шунттауынан (АКШ) өтетін науқастарда миокард ишемиясы мен реперфузиялық зақымдануды азайтады. Изофлуранмен және пропофолмен біріктірілген анестезия қан плазмасында TnI, СК-МВ және f-FABP (жүрек май қышқылын байланыстыратын ақуыз) деңгейлерін төмендетіп, миокардтың операциядан кейінгі функционалдық қалпына келуіне ықпал етті. Осылайша, изофлуран мен пропофолды біріктіріп анестезиялау синергетикалық әсер көрсетіп, миокардтың реперфузиялық зақымдануын әлсіретті [84].

Зерттеушілер коронарлық артерия шунттау операциясы кезінде реперфузиядан кейін кардиопротекторлық анестетиктер ретінде изофлуран мен пропофолдың әсерін зерттеді. Нәтижесінде изофлуранды анестезия кезінде ишемиялық алдын ала кондиционерлеу тек изофлуранмен салыстырғанда cTnI деңгейін төмендетті, сонымен қатар операциядан кейінгі cTnI деңгейі де төмендегені анықталды. Керісінше, пропофолды анестезия кезінде алдын ала кондиционерлеу осы параметрлерді өзгертпеді. Қорытындылай келе, изофлуранды анестезия кезінде алдын ала кондиционерлеу АКШ операциясы бар науқастарда миокард зақымдануын азайтуда тиімдірек екені көрсетілді. Сонымен қатар, изофлуранды алдын ала кондиционерлеу реперфузиялық синдромға тиімді әсер етеді [85].

Зерттеулерге сәйкес, анестетикті таңдау фармакологиялық алдын ала кондиционерлеудің кардиопротекторлық әсеріне айтарлықтай әсер етеді. Пропофол анестезиясы кардиопротекторлық әсер көрсететіндігі дәлелденген, ал севофлуран бұл әсерді байқатпайды және ол дексмететомидинмен үйлесімді емес [86]. Осылайша, анестезия режимі кардиопротекторлық препараттарды қолдануда шешуші фактор болуы мүмкін.

Judith Musiolik және оның авторлары жақында қашықтан ишемиялық алдын ала шарттау арқылы қорғаудың механизмін зерттеп, изофлуран анестезиясы кезінде коронарлық артерия шунттау операциясынан өткен науқастардың сол жақ қарыншасының биопсия үлгілерінде сигнал трансдукторлары мен транскрипциялық активаторлардың 5 белсендірілуін анықтады. Зерттеу нәтижелері бойынша, пациенттердің жалпы анестезия уақыты, кардиопульмональды шунттау және аорталық кросс-капсуляция уақыты, операция соңындағы инотроптық қолдау, енгізілген кардиоплегиялық сұйықтық көлемі немесе ауруханада болу сияқты интраоперациялық деректерде когорттар арасында ешқандай айырмашылықтар анықталған жоқ [87].

Изофлуран, десфлуран және севофлуран сияқты газдар операция кезінде және операциядан кейін миокард ишемиясын азайту немесе алдын алу арқылы кардиопротекторлық әсерлерін көрсетті [88]. Алайда, ингаляциялық анестетиктерді қолдану миокардтың депрессиясымен және вазодилатациямен байланысты болып, бұл интраоперациялық гипотензияға ықпал етуі мүмкін, сонымен қатар миокардтың оттегімен қамтамасыз етілуі мен сұранысы арасындағы тепе-теңдікті бұзып, интраоперациялық миокард ишемиясына әкелуі мүмкін [89]. Ингаляциялық анестетиктер (ИА) жүрек-қан тамырлары аурулары бар науқастарға жүргізілетін хирургиялық араласуларда артықшылықтар ұсынуы мүмкін. Дегенмен, бұл әсерге қол жеткізу үшін ИА дозасы мен уақытын қосымша зерттеу қажет. Операция алдындағы гемодинамикалық жағдай немесе жүрек ырғағы ИА қолданудың белгілі жанама әсерлерін (тамырлардың кеңеюі, жүректің депрессиясы немесе QT интервалінің

ұзаруы) күшейтуі мүмкін болғандықтан, анестезия кезінде аса сақтық таныту қажет [90].

Жүйелі шолу және мета-талдау нәтижелері көрсеткендей, ингаляциялық анестетиктердің қолданылуы жүрек индексінің жоғарылауымен және механикалық желдету уақытының, ауруханада болу ұзақтығының, тропонин деңгейлерінің және жансақтау бөлімінде инотроптық препараттарды қолдану уақытын қысқартумен байланысты. Бұл нәтижелер үлкен зерттеулердің қажеттілігін растайды [91]. АҚШ операциясы кезінде севофлуран мен пропофлуранды салыстыратын зерттеулер тек севофлуранның миокард қорғаушы әсерін көрсеткен [92, 93]. Бұл сәйкессіздікті ішінара тандалған дозалау режимімен түсіндіруге болады, себебі пропофолдың кардиопротекторлық әсері дозаға тәуелді екендігі белгілі. Жоғары дозаларда, шамамен 4,2 мкг/мл демеуші дозада, пропофол операциядан кейінгі жасушалық зақымдануды азайтып, жасанды қан айналдыру көмегімен АҚШ операциясынан өткен науқастарда клиникалық нәтижелерді жақсартады [94].

Кардиоплегияға пропофол қосу кардиопротекторлық әсерге ие екені көрсетілген. Алайда оның ерте клиникалық нәтижелерге әсері АҚШ және аорта қақпақшаларын протездеу операциялары арасында әртүрлі болуы мүмкін. Бұл болжамдарды растау немесе жоққа шығару үшін көп орталықты үлкен зерттеулер қажет [95].

4. Анестезияның қанның оттегі тасымалдау функциясына және энергия шығынына әсері

Өмірдің метаболикалық процесі оттегі тұтынуды және көмірқышқыл газын шығару арқылы энергия өндіруді талап етеді. Бұл процесс ағзаның оттегіге қажеттілігін қамтамасыз ету және зат алмасуды жүзеге асыру үшін маңызды. Энергия шығынын өлшеу тікелей калориметрия әдісімен жүргізіледі, ал жанама калориметрияда метаболизм жылдамдығы оттегі тұтынуы мен көмірқышқыл газын өндіру арқылы бағаланады. Бұл әдіс бірқатар болжамдар мен теңдеулерге негізделеді және механикалық желдетілетін және өздігінен тыныс алатын науқастардың энергия шығынын өлшеуге мүмкіндік береді.

Тіндердің гипоксияға сезімталдығы айтарлықтай өзгереді: неврологиялық жасушалар гипоксияға бірнеше минут қана шыдай алса, қуықтың тегіс бұлшықеттері оттегісіз бірнеше күн өмір сүре алады. Осылайша, ауыр науқастарда оттегінің тасымалдануын басқару және тіндік гипоксияны бақылау ерекше маңызды. Оттегінің тасымалдануының механизмдері толық түсінілмеген болса да, олар конвективтік және диффузиялық процестерді қамтиды. Конвективті оттегінің тасымалдануы ауадағы немесе қандағы оттегінің көлемдік қозғалысын білдіреді және трахеобронхиальды ағашта ағынды және қан айналымын тудыратын белсенді энергия тұтынатын процестермен байланысты.

Диффузиялық тасымалдау оттегінің концентрация градиенті бойымен, тіндер мен жасушалар арасындағы кедергілер арқылы пассивті қозғалысты білдіреді, оның ішінде альвеолярлы-капиллярлық мембрана және тіндік капиллярлар арқылы митохондрияға дейінгі қозғалыс жүзеге асырылады. Оттегінің диффузиялық қозғалысының шамасы оның керілу градиентіне және диффузиялық қашықтыққа байланысты [161].

Ингаляциялық анестезиядан кейін оттегінің тұтынуы (VO_2) орташа есеппен 65 мл-ге азаяды [162]. Операциядан кейін және операция кезеңінде VO_2 қайтадан артады. Жалпы анестезия оттегі тұтынуды төмендетеді, алайда қазіргі кезеңде осы тақырыптағы зерттеулер шектеулі және жоғары қауіпті хирургиялық емдеуді қажет ететін науқастар үшін жаңа зерттеулер жүргізу қажет.

Эксперименттік пилоттық зерттеу нәтижелері бойынша хирургия мен анестезия параметрлері арасында айтарлықтай айырмашылықтар анықталған жоқ. Операцияға дейін оттегі тұтынуы мен энергия шығыны (ЕЕ) қатерлі ісікке шалдыққан иттерде басқа топтармен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды [163, 164].

Анестезия енгізілгеннен кейін VO_2 деңгейі орташа есеппен 34%-ға төмендегені байқалды. Операциядан кейін 2 сағаттан соң VO_2 деңгейі ояу кезінде бастапқы деңгеймен салыстырғанда 24%-ға азайды. Операция алдындағы оттегінің жеткізілуі (DO_2) 440 мл/мин құрады, ал анестезия кезінде бұл көрсеткіш 37%-ға төмендеді. Есептелген оттегі экстракция коэффициенті (O_2ER) операция кезінде 0,24 деңгейінде тұрақты болды, бірақ операциядан кейін 0,31-ге дейін өсті. VO_2 өзгерістері операция кезіндегі DO_2 және O_2ER өзгерістерімен параллельді болды. Іш қуысына күрделі операция жасалған егде жастағы науқастарда жалпы анестезия VO_2 деңгейін шамамен үштен біріне төмендетті. Оттегінің төмен экстракциясы кезінде интраоперациялық VO_2 және O_2 жеткізіліміндегі параллельді өзгерістер көрсетілді. Бұл өзгерістер оттегінің тасымалдау функциясына әсер етеді және қосымша бағалауды қажет етеді [165].

Жалпы анестезия оттегі тұтынуды төмендетеді. Алайда қолда бар дәлелдер негізіндегі тұжырымдардың шектеулі екендігін ескеріп, заманауи операциялық жағдайларда, әсіресе егде жастағы науқастарда жаңа зерттеулер жүргізу қажет [166].

Пропофолдың орташа концентрациясы 4,06 мкг/мл болған кезде, церебральды қан ағымы 27,6%-ға, ми қан тамырларының кедергісі 51%-ға төмендеді. Лактат пен глюкоза алмасуында айтарлықтай өзгерістер байқалмады. Мидың оттегін тұтынуы 18,25%-ға төмендеді [167].

Оттегінің жеткізілуі (DO₂) артериялық оттегінің қанығуына (SaO₂) қарағанда, O₂ тасымалдануының жан-жақты маркері болып табылады. DO₂ 330-500 мл/мин диапазонында анестезия кезінде адекватты екені анықталған. Зерттеушілер өкпе шунтының қаупі айтарлықтай болатын және гипоксия жиі байқалатын кеуде қуысының хирургиясында бір өкпені желдету (OLV) кезінде DO₂ өлшенді. Севофлуран мен пропофолды, ең жиі қолданылатын екі анестетикті DO₂ тұрғысынан салыстырған кезде, севофлуран өкпенің гипоксиялық тамырларының тарылуын азайтады. Осылайша, пропофол негізіндегі анестезия севофлуран негізіндегі анестезиямен салыстырғанда жоғары DO₂ көрсетті. Севофлуран мен пропофол арасында оттегінің жеткізілуі айтарлықтай ерекшеленбеді. Артериялық оттегінің қанығуы (SaO₂) DO₂-мен корреляцияланбады және пациенттердің жеткілікті оттегімен қамтамасыз етілуіне қатысты қосымша ақпарат ұсынбады [168].

Севофлурандық анестезияның қан айналымы жүйесінің оттегін тасымалдау қызметінің тиімділігін анықтау мақсатында жүректің ишемиялық ауруы бар 25 науқас зерттелді. Зерттеу барысында орташа артериялық қысым, жүрек соғу жиілігі, жүрек индексі, жалпы шеткергі қан тамырларының қарсылық индексі, өкпе артериясының қысымы, өкпе артериясының сына қысымы және орталық веноздық қысым өлшенді. Артериялық және аралас веноздық қандағы оттегінің мөлшері, оттегінің жеткізілу және тұтыну индексі, артериовенозды оттегінің айырмашылығы, сондай-ақ глюкоза мен лактат концентрациясы есептелді. Нәтижесінде севофлуранның коронарлық артерия ауруы бар науқастарда миокардты ревазуляризациялау операциялары үшін тиімді және қауіпсіз анестетик екенін көрсетті [169].

Зерттеуде бүкіл денеге оттегінің жеткізілуі (DO₂) есептеліп, артериялық қандағы оттегінің мөлшері өлшенді. Сонымен қатар, бүкіл дененің оттегін тұтынуы (VO₂), көмірқышқыл газының өндірісі (VCO₂) және энергия шығыны (EE) жанама калориметрия әдісімен анықталды. Анестезияға ұшыраған науқастарда прогрессивті гипотермия метаболизм жылдамдығын төмендеткенімен, DO₂ өзгерген жоқ. Оттегінің экстракция коэффициентінің (O₂ER) айтарлықтай төмендеуі оксигемоглобин диссоциациясының қисығының солға жылжуы арқылы түсіндірілуі мүмкін, бұл P₅₀ төмендеуімен дәлелденді [170].

Жалпы анестезия кезінде оттегінің шығыны енгізілген анестезия түріне байланысты айтарлықтай өзгермеді. Алайда, қалпына келтіру кезеңінде VO₂ деңгейі анестетик түріне байланысты өзгерді, атап айтқанда изофлуран тобында бұлшықеттердің гиперактивтілігі байқалды. Меперидиннің әсерінен операциядан кейінгі қалтырау басылып, VO₂ деңгейі ТКІА-дан кейін байқалған деңгейге дейін төмендеді [171]. Жанама калориметрия операция кезінде гомеостатикалық өзгерістердің көрсеткіші болуы мүмкін. Күйзеліс кезінде оттегінің шығыны (VO₂) артса, анестезия кезінде кинетикалық энергияның жетіспеушілігінен VO₂ деңгейі төмендеді. Жалпы алғанда, ингаляциялық анестезия кезінде энергия алмасуының маркері ретінде оттегі тұтынуының

өзгерісі пайдаланылады. Инфузиялық терапияны реттегеннен кейін оттегі тұтынуы айтарлықтай артқаны байқалды. Сонымен қатар, температура, дем алған ауадағы оттегінің үлесі, шығарылған CO₂ фракциясының өзгеруі, газ қоспасындағы азот оксидінің қолданылуы және тыныс алу жиілігінің жоғарылауы сияқты факторлар өзара байланысты болды [172].

Қорытынды

Анестезия қан айналымы мен тотығу метаболизміне айтарлықтай әсер етеді, бұл оттегі тұтынуы (VO₂) мен энергия шығынының төмендеуіне алып келеді. Ұзақ анестезия кезінде миокардтың оттегіне деген сұранысының жоғарылауы миокардтың оттегіне деген сұранысына теріс әсер етуі мүмкін. Әдебиетте енгізілген препараттардың әсері мен метаболикалық депрессия дәрежесі туралы пікірталастар әлі де жалғасуда, бұл зерттеулердің стандартталған жағдайларда жүргізілмеуінен туындайды. Осы салыстырмалы зерттеудің мақсаты жалпы анестезияның әртүрлі әдістерінің оттегінің сіңірілуіне және жүрек-тамыр жүйесіне әсерін бағалау болды. Қазіргі қолда бар дәлелдемелердің шектеулі жалпылануы мен сапасының төмендігін ескере отырып, заманауи периперациялық жағдайларда жаңа зерттеулердің жүргізілуі қажет.

2-ТАРАУ. ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

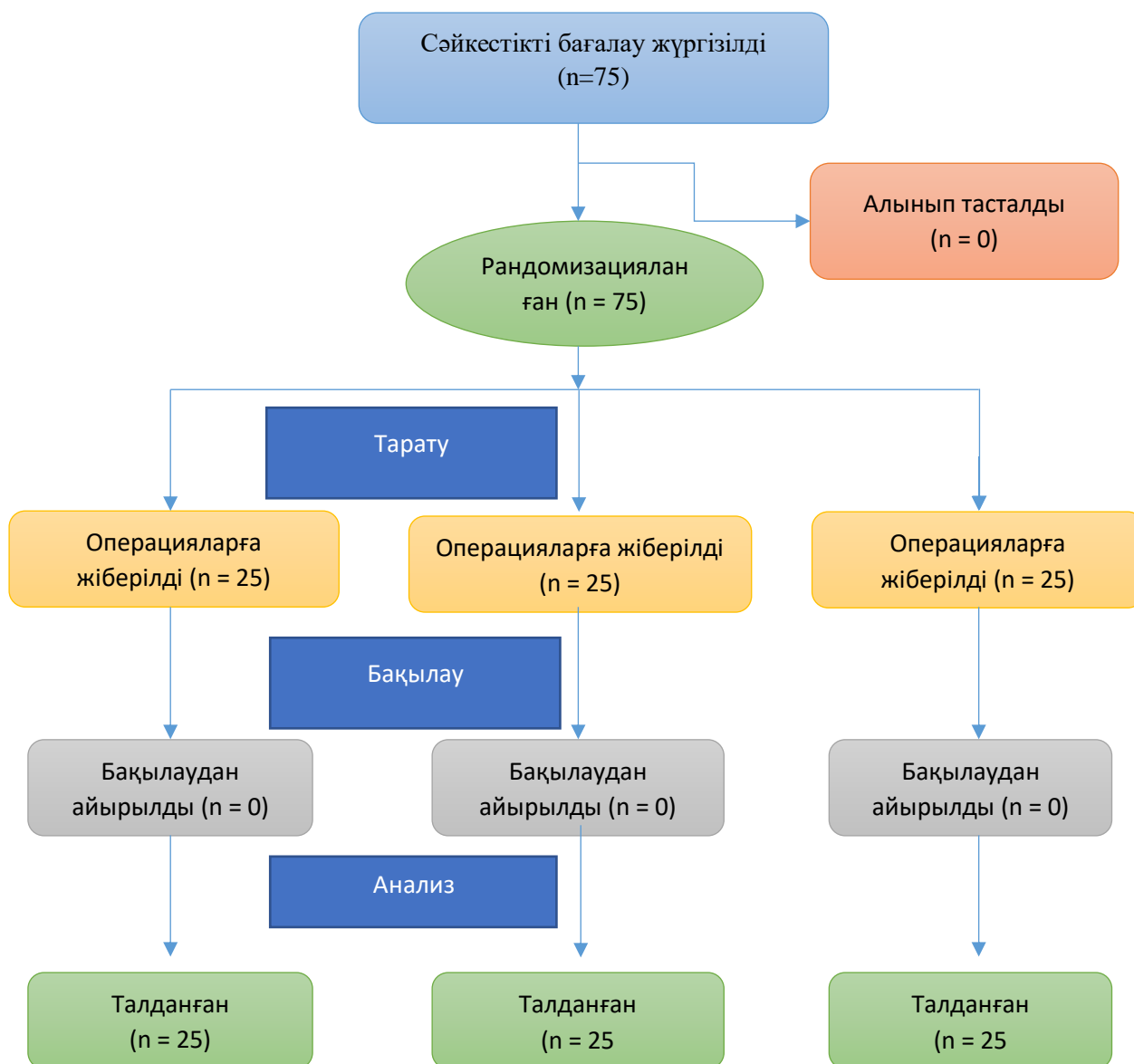
2.1. Зерттеу дизайны

Бұл зерттеу екі орталықты, проспективті, рандомизацияланған, бақыланатын клиникалық зерттеу болып табылады. Зерттеу «Астана медицина университеті» КеАҚ-да және №3, №10 сессияларында бекітілген. Барлық зерттеу қатысушыларынан жазбаша ақпараттандырылған келісім алынған. Зерттеу жұмысы Қазақстан Республикасы, Астана қ. жүргізілген және халықаралық CONSORT нұсқауларына сәйкес келеді. Зерттеу ClinicalTrials.gov сайтында тіркелген: NCT05696509, NCT05693428.

Зерттеудің негізгі материалы ретінде Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасы РМК ШЖҚ және Астана қаласы әкімдігінің «№2 көпбейінді қалалық ауруханасы» ШЖҚ МКК жүрек-қан тамырлар хирургиясы бөлімшесі, кардиохирургия бөлімі, сондай-ақ анестезиология, реанимация және қарқынды терапия бөлімшелерінде жүргізілген зерттеулер пайдаланылды. Зерттеу жұмысына екі орталықтан жалпы 165 науқастың деректері алынған, оның ішінде 90 науқас (54,6%) жүректің ишемиялық ауруымен, ал 75 науқас (45,4%) жүрек қақпақшасының патологиясымен ауыратын пациенттерді құрады.

2.1.1. Жүрек қақпақшасының патологиясы бар науқастар. Жүрек қақпақшаларының операциясы кезіндегі анестезия

Жүрек қақпақшаларының патологиясымен ауыратын науқастардың деректері Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасы мен Астана қаласының №2 көпбейінді қалалық ауруханасының кардиохирургиялық бөлімшелерінде жиналды. Операциялық емдеу кезінде барлығы 75 науқас зерттеліп, олардың емдеу процесі бойынша деректер енгізілді. Бұл науқастарға митральды, қолқа және үшжармалы қақпақшаларды ауыстыру немесе пластика жасау үшін жасанды қан айдалдыру аппараты (ЖҚА) қолданылды. Зерттеу жұмысы 2020-2023 жылдар аралығында жүргізілді.



1-сурет: Есеп беру сынақтарының шоғырландырылған стандарттарының (CONSORT) ағын диаграммасы

Бұл диаграмма зерттеуге қатысушыларды іріктеу және шығару процесін көрсетеді. Зерттеудің негізгі кезеңінде қолданылған қосу және алып тастау критерийлерінің сипаттамасы:

Қосу критерийлері:

- **Жас аралығы:** 50-65 жас.
- **Митральды қақпақшаның жеткіліксіздігі:** 2-4 дәрежесі.
- **Қолқа қақпақшасының жеткіліксіздігі:** 2-4 дәрежесі.
- **Үш жармалы қақпақшаның жеткіліксіздігі:** 2-4 дәрежесі.
- **Қатысушылардың жынысы:** Зерттеуге екі жыныстағы науқастар қабылданды.
- **Жоспарланған хирургиялық операциялар:** Науқастардың барлығы жоспарлы түрде жүрек операциясына жіберілді.

- **Қол қойылған ақпараттандырылған келісім:** Зерттеу жұмысына қатысуға қатысушылардың барлығы ақпараттандырылған келісімін берді.

Алып тастау критерийлері:

- **Жүкті әйелдер:** Операция және анестезия кезінде ана мен балаға қауіп төнуі мүмкін болғандықтан.
- **Аллергиясы бар науқастар:** Анестезияға немесе операцияға қатысты анафилактикалық шок қаупі бар науқастар.
- **Халықтың осал топтары:** Қатысушылардың денсаулығы немесе әлеуметтік жағдайы тұрақсыз болған жағдайда.
- **Митральды, үш жармалы және қолқа қақпақшаларының жеткіліксіздігі:** Бұл жағдайлар зерттеу критерийлеріне сәйкес келмейді.
- **Шұғыл коронарлық артерияны шунттау:** Шұғыл жағдайларда операция қажет болған науқастар зерттеуге алынбады.
- **Операция алдындағы гемодинамикалық тұрақсыздық:** Науқастардың гемодинамикалық көрсеткіштері операцияға жарамсыз болған жағдайда зерттеуден шығарылды.
- **Кардиогенді шок:** Жүректің қан айналымы жүйесінің ауыр бұзылыстары бар науқастар зерттеуге қатыспады.

Зерттеуге қатысушылардың сипаттамасы:

Бұл зерттеуге тек таңдаулы пациенттер қатысты. Американдық анестезиологтар қоғамы (ASA) шкаласы бойынша II-III топқа сәйкес келетін науқастар іріктелді. Жүрек қақпақшасының ақауы бар 75 науқастың 41,3%-ы митральды қақпақшаның жүре пайда болған жеткіліксіздігіне шалдыққан. Жүре пайда болған қолқа қақпақшасының жеткіліксіздігі 21,3%-ды құрады. Сонымен қатар, 12%-ында инфекциялық эндокардитпен байланысты жүрек қақпақшаларының ауруы анықталды, ал 10,6%-ында созылмалы ревматикалық жүрек ауруы бар жүрек қақпақшаларының ауруы болды. Митральды қақпақшаның туа біткен жеткіліксіздігі науқастардың 5,3%-ында, жүре пайда болған қолқа қақпақшасының стенозы 5,3%-ында байқалды. Туа біткен қолқа қақпақшасының жеткіліксіздігі болса, науқастардың 4%-ында анықталды (1-кесте).

1-кесте. Аурулар бойынша науқастардың сипаттамасы

Ауру түрі	Науқастардың саны (%)
Митральды қақпақшаның жүре пайда болған жеткіліксіздігі	41,3%
Жүре пайда болған қолқа қақпақшасының жеткіліксіздігі	21,3%
Инфекциялық эндокардитпен жүрек қақпақшаларының ауруы	12%
Созылмалы ревматикалық жүрек ауруы	10,6%

Митральды қақпақшаның туа біткен жеткіліксіздігі	5,3%
Жүре пайда болған қолқа қақпақшасының стенозы	5,3%
Туа біткен қолқа қақпақшасының жеткіліксіздігі	4%

Жүрек қақпақшасының ақауы бар 75 науқастың ішінде операциялар әртүрлі әдістермен жүргізілді. Науқастардың 28%-ында Бенталл-Де Боно операциясы орындалды, ал 17,3%-ында митральды және үш жармалы қақпақшаларын ауыстыру/пластикасы жасалды. Митральды және үш жармалы қақпақшаларды жөндеу операциясы 13,3%-ына жүргізілді. Сонымен қатар, 10,6%-ында митральды қақпақшаның жөндеуі орындалды. Қолқа қақпақшасын ауыстыру/пластикасы операциясы 9,3%-ын құрады, митральды қақпақшаны ауыстыру операциясы 6,6%-ында жүргізілді. Қолқа және митральды қақпақшаны ауыстыру/пластикасы пациенттердің 5,3%-ында жасалды. Пациенттердің 4%-ында қолқа, митральды және үш жармалы жүрек қақпақшаларын протездеу/пластикасы бойынша аралас операциялар жасалды, сондай-ақ қолқа және митральды қақпақшаларды ауыстыру 4%-ды құрады. Науқастардың 1,3%-ында үш жармалы қақпақшаны ауыстыру операциясы жүзеге асырылды (2-кесте).

2-кесте. Жүрек қақпақшасының ақауы бар науқастарға жасалған операциялар

Операция түрі	Науқастардың саны (%)
Бенталл-Де Боно операциясы	28%
Митральды және үш жармалы қақпақшаларын ауыстыру/пластикасы	17,3%
Митральды және үш жармалы қақпақшаларды жөндеу	13,3%
Митральды қақпақшаның жөндеуі	10,6%
Қолқа қақпақшасын ауыстыру/пластикасы	9,3%
Митральды қақпақшаны ауыстыру	6,6%
Қолқа және митральды қақпақшаны ауыстыру/пластикасы	5,3%
Қолқа, митральды және үш жармалы жүрек қақпақшаларын протездеу/пластикасы	4%
Қолқа және митральды қақпақшаларды ауыстыру	4%
Үш жармалы қақпақшаны ауыстыру	1,3%

Барлық емделушілер анестезия түріне қарай кездейсоқ үш топқа бөлінді: бірінші топта пропофолмен 25 науқас, екінші топта севофлуранмен 25 пациент және соңғы топта изофлуранмен 25 пациент болды. Операцияға дейін науқастардың физикалық жағдайы ASA (Америкалық анестезиологтар қоғамы) классификациясы бойынша бағаланды, олардың барлығы II-III сыныпқа жатты.

Пациенттердің жүрек шығару фракциясы орташа есеппен 50,6% болды. ACC/АНА жіктелімі бойынша науқастардың 40%-ы С сатысында, 12%-ы D сатысында, ал 2,6%-ы С сатысында болған. NYHA классификациясы бойынша функционалдық классқа сәйкес, науқастардың 41,3%-ы созылмалы жүрек ауруы бар 2 классқа, 30,6%-ы 3 классқа, ал 16%-ы 1 классқа жатты. Ауру тарихы бойынша науқастардың 30,6%-ында артериялық гипертензия, 49,3%-ында 20 жылдан астам темекі шегу, 12%-ында 2 типті қант диабеті, 8%-ында 1 дәрежелі семіздік бар (3-кесте).

3-кесте. Жүрек қақпақшасының патологиясы бар науқастардың жалпы антропометриялық көрсеткіштері, ASA класы, созылмалы жүрек ауруы туралы ақпарат, эхокардиографиялық деректер және қатар жүретін аурулар.

Сипаттамалары	(n=75)	P
Жынысы		
Ер	62 (82,6%)	
Әйел	13 (17,3%)	
Жасы, жыл	62,4±7,3	0,603
Салмағы, килограмм	82,9±8,3	0,086
Бойы, сантиметр	168,8±9,1	0,336
Дене бетінің ауданы, м²	1,97±0,1	0,741
Операцияның ұзақтығы, сағ	4 (3,35-4,2)	0,009
Жасанды қан айналдыру ұзақтығы, мин	60 (51-88)	0,003
ASA бойынша класс	III (II-IV)	
ACC/АНА B, n (%)	2 (2,6%)	
ACC/АНА C, n (%)	30 (40%)	
ACC/АНА D, n (%)	9 (12%)	
СЖЖ NYHA I, n (%)	12 (16%)	
СЖЖ NYHA II, n (%)	31 (41,3%)	
СЖЖ NYHA III, n (%)	23 (30,6%)	
СЖЖ NYHA IV, n (%)	0	
Артериялық гипертензия, n (%)	50 (66,6%)	
Темекі шегу, n (%)	23 (49,3%)	
Қант диабеті, n (%)	9 (12%)	
1 дәрежелі семіздік, n (%)	3 (8%)	
ДСК, мл	141,2±14,1	0,722
ССК, мл	70,2±5,6	0,513
ЛФ, %	50,1±2,3	0,677

Бұл кестеде жүрек қақпақшасының патологиясы бар науқастардың жалпы сипаттамалары мен антропометриялық деректері, сондай-ақ созылмалы жүрек аурулары және қатар жүретін аурулар туралы ақпарат берілген.

Жүрек қақпақшаларының операциясындағы анестезия жүргізу әдісі

Барлық науқастар премедикацияның бірдей түрін алды: операциядан бұрын кешке Реланиум 10 мг бұлшықет ішіне енгізілді. Операцияға дейін 30-40 минут бұрын, пациенттерге промедол 0,3 мг/кг және дифенгидрамин 0,1 мг/кг бұлшықет ішіне енгізілді. Операция қарсаңында абстиненттік синдромның даму мүмкіндігін болдырмау және операциядан кейін миокард ишемиясының қаупін азайту мақсатында, барлық науқастар әдеттегі гипертензияға қарсы препараттарды қолдануды жалғастырды.

Операция үстеліне түскенде, анестезия енгізілмес бұрын Nihon Kohden (Жапония) монитормен арқылы гемодинамикалық бақылау басталды. Жүйелі қан қысымын инвазивті бақылау және артериялық қан сынамасын алу үшін оң жақ радиалды артерия катетеризацияланды. Бұдан кейін катетер орталық мойын венасына енгізіліп, ультрадыбыстық зерттеу (УДЗ) бақылауымен оң жақ жүрекшеге венозды қан үлгісін алу үшін жіберілді.

Анестезия индукциясы алдында барлық науқастарға 3-5 минут бойы 100% оттегімен преоксигенация жүргізілді. Анестезия индукциясы кезінде барлық топтағы науқастарға фентанил 5-7 мкг/кг, кетамин 1-1,5 мг/кг және пропофол 1-1,5 мг/кг көктамыр ішіне бөлінген дозада енгізілді. Барлық емделушілерге бұлшықет босаңсытқышы ретінде пипекуроний бромиді 0,07-0,1 мг/кг дозада қолданылды. Ортрахеальды интубация манжетасы бар №7-9 Portex термопластикалық түтіктері арқылы жүргізілді. Пациенттердің тыныс алу жолдарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету, инфекцияның және респираторлық пневмонияның алдын алу үшін Portex England фирмасының бір реттік респираторлық фильтрлері қолданылды.

Анестезияны енгізу үшін GE Datex Ohmeda Aisys CS2 анестезия аппараты (АҚШ) пайдаланылды. Зерттеу барысында анестезия параметрлері FiO₂ 0,5 және таза газ ағыны 2 л/мин орнатылды. Пропофол қолданылған пациенттер тобында анестезияны қолдау үшін пропофол перфузоры арқылы көктамыр ішіне 4 мг/кг/сағ дозада енгізілді. Екінші топта анестезияны қолдау үшін севофлуран 1,7-1,9% дозада жіберілді. Соңғы топта изофлуран анестетигі қолданылды, оның дозасы 1,1-1,2% құрады.

Барлық топтардағы анестетиктердің фармакологиялық тиімділігін анықтау үшін жүрек соғу жиілігі мен қан қысымының жоғарылауы кезінде фентанил 100 мкг дозада көктамыр ішіне енгізіліп отырылды. Сонымен қатар, бұлшықет релаксациясы үшін пипероний бромиді 2 мг дозада көктамыр ішіне енгізілді.

Ингаляциялық анестетиктер GE Datex Ohmeda Aisys (АҚШ) фирмасының «Бу» буландырғыштары арқылы, газ ағыны 2 л/мин төмен болатын төмен ағынды әдіс арқылы қолданылды. Жасанды тыныс алдыру мәжбүрлі режимде GE Datex Ohmeda Aisys (АҚШ) тыныс алу аппаратының көмегімен жартылай тұйық контур бойымен жүргізілді. Қалыпты желдету жағдайында, оттегі FiO_2 0,5 бар ауа қоспасы және дем алу мен дем шығару кезіндегі газ концентрациялары (O_2 , $EtCO_2$, анестетиктер) бақылау арқылы қамтамасыз етілді. Дем алу және дем шығару арақатынасы 1:2 болды. Тыныс алу көлемі, минуттық желдету және тыныс алу жиілігі идеалды дене салмағына қарай есептелді.

Газ алмасу, оттегімен қамтамасыз ету және тыныс алу механикасының параметрлерін бақылау ABL800 Flex (Дания) қанның газ құрамын анықтауға арналған кірістірілген құрылғы арқылы жүзеге асырылды. Ингаляциялық анестетиктер операцияның басынан бастап жасанды қан айналдыру аппаратына дейін және аппаратан кейін операцияның соңына дейін қолданылды.

Анестезияның тереңдігі BIS көмегімен бақыланды. Анестезияның тереңдігі 40-60 аралығында сақталды. Сонымен қатар, барлық емделушілерге жасанды қан айналдыру аппаратына кірер алдында добутамин 5 мкг/кг/мин дозада инотропты қолдау ретінде енгізілді.

Жасанды қан айналымы кезіндегі анестезия

Жасанды қан айналымы (ЖҚА) Stockert S5 (Stockert Inc., Германия) аппараты арқылы жүргізілді, және ЖҚА пульсациялық емес режимде орындалды. Перфузия индексі 2,2-2,5 л/мин/м² аралығында болды. ЖҚА қосылуы «қолқа – оң жақ жүрекше» схемасы бойынша жүзеге асырылды. Гипокоагуляцияны қамтамасыз ету үшін барлық пациенттерге белсендірілген ұю уақытының >500 с деңгейін сақтау мақсатында ЖҚА алдында 300 ед/кг дозада гепарин енгізілді. Орташа қан қысымы 60-80 мм сын. бағаны аралығында сақталды, ал мұрын-жұтқыншақ температурасы 32-34 °C аралығында ұсталды.

Жасанды қан айналымы кезінде барлық топтардағы барлық пациенттерге пропофол 4 мкг/кг/сағ дозада көктамыр ішіне перфузор арқылы қолданылды. Анестезияны сақтау үшін фентанил 100 мкг дозада көктамыр ішіне 30 минут сайын енгізілді, ал бұлшықет босаңсытқышы пипекуроний бромиді 2 мг әр 40-60 минут сайын көктамыр ішіне енгізілді.

Жасанды қан айналу аппаратынан кейінгі анестезия

Жасанды қан айналымы аппаратынан шыққаннан кейін анестезияның тактикасы өзгеріссіз қалды. Анестезия жоғарыда көрсетілген дозада жалғастырылды. Интропты қолдау мақсатында добутамин ерітіндісі көктамыр ішіне перфузор арқылы 5 мкг/кг/мин дозада енгізілді. Көрсеткіштеріне сәйкес, кейбір

науқастарға көктамыр ішіне норадреналин ерітіндісі перфузор арқылы 0,05 мкг/кг/мин дозада енгізілді.

2.1.2. Зерттеудің әдістері мен кезеңдері

Зерттеу жұмысы бес кезеңнен тұрды:

1. Науқастың наркозға дейінгі бастапқы көрсеткіштерін анықтау;
2. Трахея интубациясынан кейінгі кезең;
3. Жасанды қан айналдыру аппаратына кірмес бұрынғы кезең;
4. Жасанды қан айналдыру аппаратынан шыққаннан кейінгі кезең;
5. Науқасты экстубациялауға дейінгі операциядан кейінгі кезең.

Зерттеу әдістері

Зерттеудің алғашқы кезеңінде анестезияға дейін науқастың гемодинамикалық көрсеткіштері, оттегі тасымалы, тұтынылуы және энергия шығыны өлшенді.

1. **Жүректің лақтыру көлемі (SV)** соңғы диастолалық көлем мен соңғы систолалық көлемнің айырмашылығы ретінде миллилитрмен анықталды: $SV = \text{Соңғы диастолалық көлем} - \text{Соңғы систолалық көлем}$.
2. **Жүрек бір минуттық соғу көлемі (CO)** жүрек лақтыру көлемі мен жүрек соғу жиілігінің көбейтіндісі ретінде есептелді: $CO = SV \times \text{ЖСЖ}$ мл/мин.
3. **Жүрек индексі (CI)** жүрек шығару көлемін дене бетінің ауданымен бөлу арқылы анықталды: $CI = CO / \text{Дене бетінің ауданы}$ л/мин/м².
4. **Артериялық оттегінің құрамын (CaO₂)** төмендегі формула бойынша есептелді: $CaO_2 = (1,34 \times Hb \times SO_2) + (PO_2 \times 0,031) \times 100$.
5. **Веноздық оттегінің құрамын (CvO₂)** төмендегі формула арқылы анықталды: $CvO_2 = (1,34 \times Hb \times SO_2) + (PO_2 \times 0,031) \times 100$.
6. **Артерия-веналық оттегінің айырмашылығы (АВА)** CaO₂ мен CvO₂ арасындағы айырмашылық ретінде есептелді: $AVA = CaO_2 - CvO_2$
7. **Оттегінің тасымалы (DO₂)** жүрек индексі мен артериялық оттегінің құрамының көбейтіндісі арқылы есептелді: $DO_2 = CI \times CaO_2$
8. **Оттегі тұтынуы (VO₂)** жүрек индексі мен артерия-веналық оттегінің айырмашылығы немесе жүрек шығару көлемі мен артериялық және веноздық оттегінің айырмашылығы арқылы есептелді: $VO_2 = CI \times AVA$
9. **Жалпы перифериялық кедергі (ЖПК)** орташа артериялық қан қысымы мен орталық веноздық қысым арасындағы айырмашылықтың жүрек индексіне бөлу арқылы есептелді: $ЖПК = (\text{Орташа артериялық қан қысымы} - \text{Орталық венадағы қысым}) \times 80 / CI$

Бұл көрсеткіштер операция алдындағы науқастың гемодинамикалық жағдайын толық және терең бағалауға мүмкіндік берді, сондай-ақ анестезияның қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қажетті шараларды анықтауға мүмкіндік туғызды.

Екінші кезеңде трахеялық интубациядан кейін оттегі тұтынуы мен анестезия кезіндегі энергия шығыны спирометриялық құрылғының (GE DATEX OHMEDA E-CAiOV, АҚШ) көмегімен жанама калориметрия әдісі арқылы анықталды (2-сурет). Бұл құрылғы эндотрахеальды түтікке жалғанып, операция барысында оттегі шығынын және энергия тұтынуын үздіксіз бақылауға мүмкіндік берді. Орталық дене температурасын бағалау үшін мұрын-жұтқыншақ пен тік ішекке температура сенсорлары орнатылды. Температура ЖҚА алдында және ЖҚА кейін 36-37°C аралығында сақталды.

Анестезия кезінде жүрек шығысын өлшеу үшін трансөңештік эхокардиографиялық зонд қолданылды. Жүрек шығысы Фик формуласы арқылы есептелді. Зерттеудің үшінші және төртінші кезеңдерінде де сол көрсеткіштер (жүрек көлемі, жүрек индексі, оттегінің тұтынуы, оттегі тасымалы, энергия шығыны) өлшенді.

Соңғы кезеңде миорелаксанттар мен опиоидты анальгетиктердің тұтыну көлемі анықталды. Сонымен қатар, экстубация уақыты да өлшеніп, операциядан кейінгі кезеңнің маңызды көрсеткіші ретінде тіркелді. Бұл көрсеткіш пациенттің тыныс алу жолдарының қалпына келуінің және анестезиядан кейінгі оңалту процесінің нәтижесін бағалауға мүмкіндік береді.

2-сурет. Анестезия аппаратына қосылған спирометриялық құрылғы.



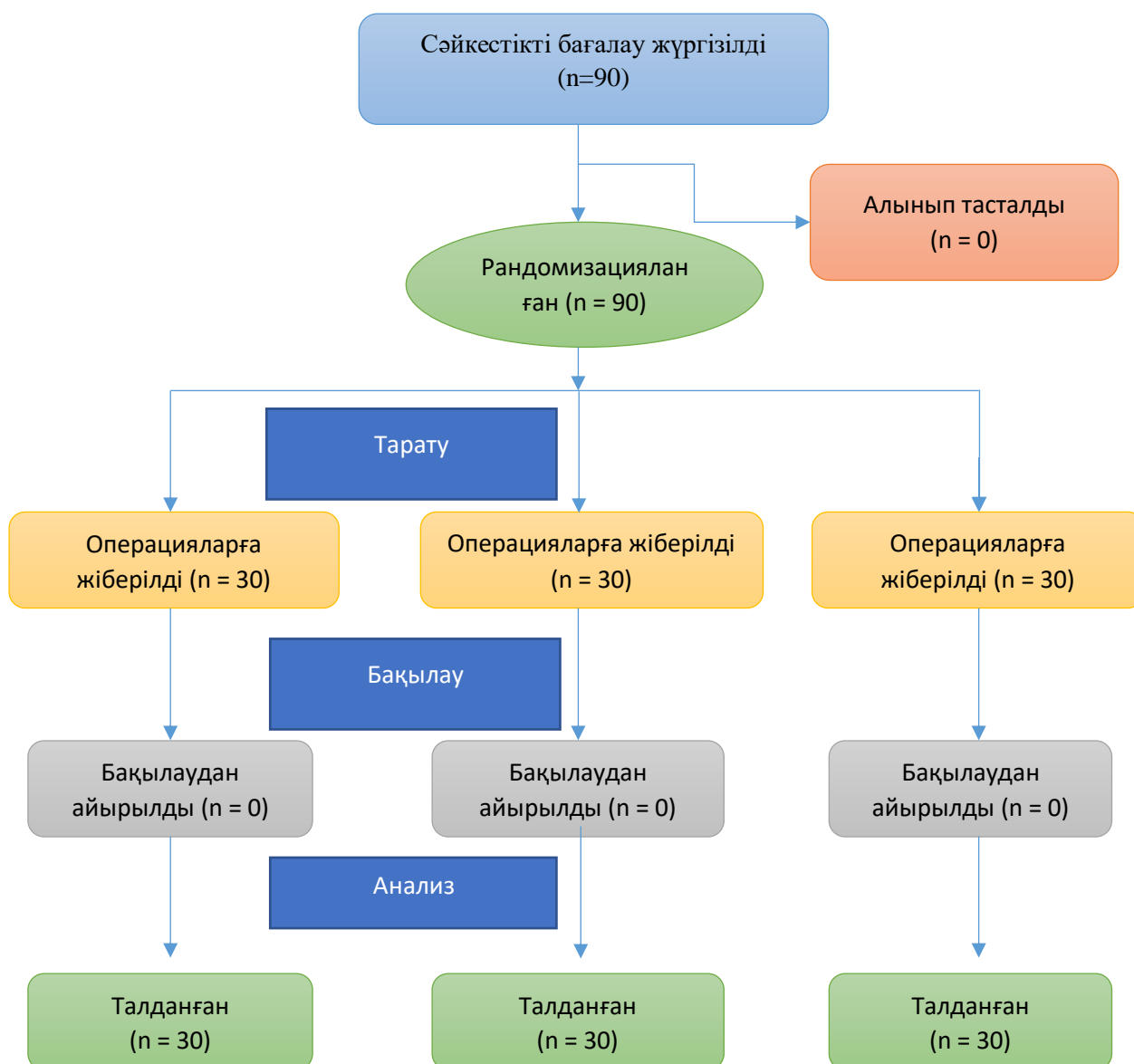
Биохимиялық зерттеулер. Миокард зақымдануын бағалау

Миокард зақымдануын анықтау мақсатында плазмадағы сезімталдығы жоғары Тропонин I (сTnI) деңгейі зерттелді. Талдау PATHFAST анализаторында (Mitsubishi Chemical Medience Corp., Жапония) жүргізілді, ол PATHFAST сTnI сынақ жүйесін қолданады. Бұл әдіс хемилюминесцентті ферментті иммундық талдау (MAGTRATION® технологиясы) негізінде жүзеге асырылды.

Зерттеу барысында гепаринделген қан немесе плазма үлгілері магниттік түйіршіктерде орналасқан сТnI-ге моноклоналды антиденелермен және сілтілі фосфатазамен байланысты моноклоналды антиденелермен араластырылды. Бұл байланыс ферментпен таңбаланған антиденелер мен магниттік бөлшектердегі антиденелермен иммунокомплексстердің түзілуіне әкелді. Байланбаған материалдарды алып тастағаннан кейін, иммундық кешенге хемилюминесцентті субстрат қосылды. Қысқа инкубациядан кейін ферментативті реакция нәтижесінде қоспада люминесценция пайда болды, оның қарқындылығы үлгідегі сТnI концентрациясына сәйкес анықталды. Нәтижелер стандартты калибрлеу қисығы арқылы есептелді.

2.2.1. Жүректің ишемиялық ауруы бар науқастар. Коронарлық артерияны шунттау операциясы кезіндегі анестезия

Зерттеуге «Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасы» РМК ШЖҚ және Астана қаласы әкімдігінің «№2 көпбейінді қалалық ауруханасы» ШЖҚ МКК жүрек-қан тамырлар хирургиясы мен кардиохирургия бөлімшелерінде емделген 90 науқастың деректері енгізілді. Барлық емделушілерге жасанды қан айналымы (ЖҚА) жағдайында коронарлық артерия шунттау операциясы (ҚАШО) жүргізілді. Бұл зерттеу 2021-2023 жылдар аралығында жүргізілді және ClinicalTrials.gov деректер базасында NCT05693428 нөмірімен тіркелген.



3-сурет. Есеп беру сынақтарының шоғырландырылған стандарттарының (CONSORT) ағын диаграммасы.

Зерттеудің негізгі кезеңіне қосу критерийлері:

- 55-65 жас аралығындағы науқастар;
- Коронарлық ангиография нәтижелері бойынша коронарлық ревазуляризация немесе 50%-дан астам стеноз анықталған науқастар;
- Жүректің ишемиялық ауруы (ЖИА) және көптамырлы коронарлық артериялардың жеткіліксіздігі;
- Зерттеуге екі жынысты науқастардың да қатысуы;
- Жоспарланған коронарлық артерия шунттау (ҚАШО) операциясы;
- Қол қойылған ақпараттандырылған келісімнің болуы.

Алып тастау критерийлері:

- Жүкті әйелдер (бала мен ана үшін қауіп);
- Аллергиясы бар науқастар (анафилактикалық шок қаупі);
- Халықтың осал топтарына жататын науқастар;
- Митральды, үш жармалы немесе қолқа жеткіліксіздігі бар науқастар;
- Шұғыл жағдайларда коронарлық артерия шунттау қажет ететін науқастар;
- Операция алдындағы гемодинамикалық тұрақсыздық жағдайлары;
- Кардиогенді шок.

Жүректің ишемиялық ауруы бар 90 науқас тексерілді. Науқастардың 71,1%-ы көптамырлы коронарлық зақымдануға, 16,6%-ы үштамырлы, ал 12,2%-ы екітамырлы коронарлық зақымдануға ұшыраған (4-кесте).

4-кесте. Жүректің ишемиялық ауруы бар науқастардың сипаттамасы

Ауру түрлері	Науқастар саны
ЖИА. Көптамырлы коронарлық зақымдану	64 (71,1%)
ЖИА. Үштамырлы коронарлық зақымдану	15 (16,6%)
ЖИА. Екітамырлы коронарлық зақымдану	11 (12,2%)

Жүректің ишемиялық ауруынан зардап шегетін 90 науқастың ішінде 54,4%-ы коронарлық артерияны шунттау операциясы бойынша 4 шунт, 16,6%-ы 5 шунт және 3 шунт операциясын алды. Сондай-ақ, 12,2%-ына 2 шунтпен коронарлық артерияны шунттау операциясы жасалды (5-кесте).

5-кесте. Жүректің ишемиялық ауруы бар науқастарға жасалған коронарлық артерия шунттау операциялары

Операция түрі	Науқастар саны (%)
4 шунтпен коронарлық артерия шунттау	54,4%

5 шунтпен коронарлық артерия шунттау	16,6%
3 шунтпен коронарлық артерия шунттау	16,6%
2 шунтпен коронарлық артерия шунттау	12,2%

Барлық науқастар 3 топқа бөлінді: 1-ші топ пропофолмен анестезия алған 30 пациенттен тұрды. 2-ші топта севофлуранмен ингаляциялық анестезия алған 30 науқас болды, ал 3-ші топ изофлуран анестетигі қолданылған 30 науқастан құралды (6-кесте).

6-кесте. Бұл кестеде жүректің ишемиялық ауруы бар науқастардың антропометриялық, эхокардиографиялық деректері, қосалқы жүрек аурулары, ASA классификациясы және NYHA классификациясы бойынша нәтижелер көрсетілген. Науқастар жалпы 90 адамды құрайды, олардың жынысы, жасы, бойы, салмағы және басқа да клиникалық көрсеткіштері бойынша мәліметтер келтірілген.

Көрсеткіштері	(n=90)	P
Жынысы		
Ер	74 (82,2%)	
Әйел	16 (17,7%)	
Жасы, жыл	62,1 ± 8,0	0,229
Салмағы, кг	81,7 ± 10,1	0,664
Бойы, см	165,5 (162,7–176,2)	0,029
Дене бетінің ауданы, м ²	1,95 ± 0,14	0,419
ASA классификациясы	II-III	
NYHA бойынша класс		
NYHA I, n (%)	3 (3,3%)	
NYHA II, n (%)	51 (56,6%)	
NYHA III, n (%)	36 (40%)	
NYHA IV, n (%)	0	
Артериялық гипертензия, n (%)	63 (70%)	
Темекі шегу, n (%)	65 (72,2%)	
Қант диабеті, n (%)	29 (12%)	
1 дәрежелі семіздік, n (%)	7 (7,7%)	
Операция ұзақтығы, сағ	4,1 (3,38–4,30)	0,003
Жасанды қан айналымының ұзақтығы, мин	67,0 (53,7–91,0)	0,025
Диастолалық көлем (ДСК), мл	122,2 (116,0–128,0)	0,022
Систолалық көлем (ССК), мл	49,9 ± 4,1	0,342
Лақтыру фракциясы (ЛФ), %	59,1 ± 2,29	0,785

АҚШ операциясы кезінде анестезиямен қамтамасыз ету.

Барлық науқастар премедикацияның бірдей түрін алды: кешке Реланиум 10 мг бұлшықет ішіне. Операцияға дейін, 30-40 минут бұрын бұлшықет ішіне промедол 0,3 мг/кг және дифенгидрамин 0,1 мг/кг енгізілді. Барлық емделушілер абстиненттік синдромның дамуын болдырмау және операциядан кейінгі кезеңде миокард ишемиясының қаупін азайту үшін операция қарсаңында да, операция күні де әдеттегі гипертензияға қарсы препараттарды қабылдауды жалғастырды.

Операция үстеліне түскен кезде анестезияны енгізу алдында Nihon Kohden (Жапония) монитормен арқылы гемодинамикалық бақылау басталды. Жүйелі қан қысымын инвазивті бақылау және артериялық қан сынамасын алу үшін оң жақ радиалды артериясы катетеризацияланды, содан кейін катетер орталық мойын венасына енгізілді (УДЗ бақылауымен) және аралас веналық қан үлгісін алу үшін оң жақ жүрекшеге жіберілді.

Анестезияға индукциясының алдында барлық науқастарға 3-5 минут ішінде 100% оттегімен преоксигенация жүргізілді. Анестезия индукция кезінде барлық топтағы барлық пациенттерге фентанил 5–7 мкг/кг, кетамин 1–1,5 мг/кг және пропофол 1–1,5 мг/кг көктамыр ішіне бөлінген дозада енгізілді. Пипекуроний бромиді бұлшықет босаңсытқышы ретінде барлық емделушілерде 0,07-0,1 мг/кг дозада қолданылды. Оротрахеальды интубация манжетасы бар №7-9 Portex термопластикалық түтіктерін қолдану арқылы жүргізілді. Пациенттердің тыныс алу жолдарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету, инфекцияның және респираторлық пневмонияның алдын алу үшін Portex England фирмасының бір реттік респираторлық фильтрлері қолданылды. Анестезияны енгізу үшін GE Datex Ohmeda Aisys CS2 анестезия аппараты (АҚШ) пайдаланылды. Зерттеу барысында басқа желдеткіш параметрлерінсіз FiO₂ 0,5 және таза газ ағыны 2 л/мин етіп орнатылды. Пропофол қолданылған пациенттер тобында анестезияны қолдау үшін пропофолды перфузор (BBRAUN, Германия) арқылы көктамыр ішіне 4 мг/кг/сағ дозада қолданылды. Келесі топта анестезияны қолдау мақсатында севофлуран 1,7-1,9% дозада жіберілді. Соңғы 3-топта анестетик ретінде изофлуран қолданылды, оның дозасы 1,1-1,2% құрады. Барлық топтардағы анестетиктердің фармакологиялық тиімділігін анықтау үшін жүрек соғу жиілігі мен қан қысымының жоғарылауына байланысты фентанилді 100 мкг дозада көктамыр ішіне енгізіліп отырылды. Сонымен қатар бұлшықет релаксациясы үшін пипероний бромидіде көктамыр ішіне 2 мг дозада енгізіліп отырылды.

Ингаляциялық анестетиктер GE Datex Ohmeda Aisys (АҚШ) фирмасының «Бу» буландырғыштары арқылы газ ағыны 2 л/мин аз болатын төмен ағынды әдіс арқылы қолданылды. Жасанды тыныс алдыру мәжбүрлі режимде GE Datex Ohmeda Aisys (АҚШ) тыныс алдыру аппаратының көмегімен жартылай тұйық контур бойымен жүргізілді, қалыпты желдету жағдайында оттегі FiO₂ 0,5 бар ауа қоспасы және дем алу және дем шығару кезінде газ концентрациясын бақылау арқылы (O₂, EtCO₂, анестетиктер). Дем алу және дем шығару 1:2

арақатынасында болды, тыныс алу көлемі, минуттық желдету және тыныс алу жиілігі идеалды дене салмағына қарай есептелді. Газ алмасу, оттегімен қамтамасыз ету және тыныс алу механикасының параметрлерін бақылау ABL800 Flex (Дания) қанның газ құрамын анықтауға арналған кірістірілген құрылғының көмегімен жүзеге асырылды. Ингаляциялық анестетиктер операцияның басынан жасанды қан айналдыру аппаратына дейін және жасанды қан айналдыру аппаратынан кейін операцияның соңына дейін қолданылды. BIS түріндегі өңделген электроэнцефалограмма көмегімен анестезияның тереңдігі бақыланды. Анестезияның тереңдігі 40-60 аралығында сақталды. Допамин 5 мкг/кг/мин дозада барлық емделушілерге жасанды қан айналдыру аппаратына кірер алдында инотропты қолдау үшін енгізілді.

Жасанды қан айналымы кезіндегі анестезия

Жасанды қан айналымы (ЖҚА) Stockert S5 (Stockert Ins., Германия) аппараттары арқылы жүзеге асырылды, ЖҚА пульсациялық емес режимде орындалды. Перфузия индексі 2,2-2,5 л/мин/м². ЖҚА қосылуы қабылданған әдіс бойынша «қолқа – оң жақ жүрекше» схемасы бойынша жүзеге асырылды. Гипокоагуляцияны қамтамасыз ету үшін барлық пациенттер белсендірілген ұю уақытының >500 с деңгейін сақтай отырып, ЖҚА алдында 300 ед/кг дозада гепарин енгізілді, орташа қан қысымы 60-80 мм.сын.бағ. аралығында сақталынды, мұрын-жүтқыншақ температурасы 32-340С деңгейінде сақталды. Жасанды қан айналымы кезінде барлық топтардағы барлық пациенттер пропофолды 4 мг/кг/сағ дозада көктамыр ішіне перфузор арқылы қолданылды. Анестезияны сақтау режимі: фентанил 100 мкг көктамыр ішіне 30 минут сайын; бұлшықет босаңсытқышы пипекуроний бромиді 2 мг әрбір 40-60 минут сайын көктамыр ішіне енгізіліп отырылды.

Жасанды қан айналдыру аппаратынан кейінгі анестезия

Жасанды қан айналымы аппаратынан шыққаннан кейін анестезия тактикасы өзгермеді, ол жоғарыда көрсетілген дозада жүргізілді; Интропты препараттармен қолдау мақсатында допамин ерітіндісі көктамыр ішіне перфузор арқылы 5 мкг/кг/мин дозасында енгізілді.

2.2.2. Зерттеудің әдістері мен кезеңдері

Зерттеу 5 кезеңде өткізілді:

- 1) Науқастың наркозға дейінгі бастапқы көрсеткіштерін анықтау;
- 2) Трахея интубациясынан кейін;
- 3) ЖҚА алдында;
- 4) ЖҚА кейін;
- 5) Науқасты экстубациялауға дейінгі операциядан кейінгі кезең.

Зерттеу әдістері

Бірінші кезеңде анестезия алдында науқастың гемодинамикалық көрсеткіштері мен метаболикалық жағдайы анықталды.

1. Жүректің лақтыру көлемі ($SV = \text{соңғы диастолалық көлем} - \text{соңғы систолалық көлем}$) миллилитрмен анықталды.
2. Жүрек бір минуттық соғу көлемі ($CO = SV \times \text{ЖСЖ}$) мл/мин.
3. Жүрек индексі ($CI = CO / \text{дене бетінің ауданы}$) л/мин/м² анықталды.
4. $CaO_2 = [(1,34 \times Hb \times SO_2) + (PO_2 \times 0,031)] / 100$ формулалары арқылы анықталды.
5. $CvO_2 = [(1,34 \times Hb \times SO_2) + (PO_2 \times 0,031)] / 100$.
6. Артерия веналық оттегінің айырмашылығы ($AVA = CaO_2 - CvO_2$).
7. Оттегінің тасымалы ($DO_2 = CI \times CaO_2$) формуласы арқылы анықталды.
8. Оттегі тұтынуы ($VO_2 = CI \times AVA$ немесе $VO_2 = CO \times (CaO_2 - CvO_2) \sim CO \times Hb \times 1,34 \times (SaO_2 - SvO_2) / 100$).

Екінші кезеңде трахея интубациясынан кейін оттегінің тұтынылуы мен анестезия кезіндегі энергия шығыны спирометриялық құрылғының (GE DATEX OHMEDA E-CAiOV, АҚШ) көмегімен жанама калориметрия арқылы анықталды, ол операция кезінде эндотрахеальды түтікке жалғанып және үздіксіз оттегі тұтынылуы мен энергияны шығынын көрсетті. Орталық дене температурасын бағалау үшін мұрын-жұтқыншақ пен тік ішекке температура сенсоры орнатылды. Ол 36-37⁰С шегінде ЖҚА алдында және ЖҚА кейін сақталды. Анестезия кезінде жүректің шығуын анықтау үшін трансөңештік эхокардиографиялық зонд пайдаланылды. Сонымен қатар, жүрек шығысы Фик формуласы арқылы анықталды. Зерттеудің үшінші және төртінші кезеңдерінде де дәл осындай сынақтар (жүрек көлемі, жүрек индексі, тұтыну, оттегінің берілуі, энергия шығыны) жүргізілді. Соңғы кезеңде миорелаксанттарды және опиоидты анальгетиктерді тұтыну есептелді. Экстубация уақыты да анықталды.

3. Статистикалық талдау әдістері

Жүрек қақпақшасының ақаулары және жүректің ишемиялық ауруымен ауыратын пациенттердің жалпы таңдама көлемі келесі формула бойынша шығарылып алынды. 128, 91.

$$n = \frac{t^2 * D * N}{\Delta^2 * N + t^2 * \sigma}$$

t – 95% ықтималдық үшін студент коэффициенті

D – дисперсия

σ – стандартты ауытқу (SD)

N – жалпы саны

Δ – сенімділік интервалы

n – таңдама көлемі

Сандық деректердің қалыптылығы бойынша таралу сипаты Шапиро-Уилк сынағы арқылы бағаланады және гистограммалар мен қалыпты таралу

сызбаларының графикалық сызбасын қолдану арқылы бағаланды. Критерийдің көмегімен сандық көрсеткіштер қалыпты үлестірімге сәйкестігі бағаланды Шапиро-Уилк (зерттеудегі науқастар саны 50-ден аз болса) немесе Колмогоров-Смирнов тесті (зерттеудегі науқастар саны 50-ден жоғары).

Қалыпты таралу болса сандық көрсеткіштер (M) және стандартты ауытқу (SD), 95% сенімділік интервалы (95% CI) шекаралары арқылы сипатталды. Қалыпты таралу болмаған жағдайда сандық деректер медиана (Me) және төменгі және жоғарғы кватилдер (Q1–Q3) арқылы сипатталды. Категориялық деректер абсолютті мәндер мен пайыздар арқылы сипатталды. Статистикалық талдау IBM SPSS Statistics Standard 29.0 көмегімен тәуелсіз үлгілер үшін дисперсияны талдау және параметрлік емес Kruskal-Wallis сынақ әдісі арқылы орындалды.

Шапиро-Уилк сынағы бақыланатын айнымалылардың қалыптылығын тексеру үшін критерий ретінде пайдаланылды, өйткені біздің іріктеме көлемі 50-ден аз болды, сондықтан Шапиро-Уилк сынағы қолданылды.

Сонымен қатар, таралу заңдылығын анықтау үшін жүрек индексі мен оттегі тұтынуы мен энергия шығыны арасындағы корреляцияны анықтау үшін Смирнов-Комогоров әдісі қолданылды, өйткені жалпы іріктеу мөлшері 50-ден асты, бұл үшін Смирнов-Комогоров әдісі қолданылды.

Корреляциялық және регрессиялық талдау әдістері.

1. Корреляциялық талдау әдісі:

Спирмен рангілі корреляциясы (Spearman correlation) қолданылды. Бұл әдіс қалыпты таралмаған деректер үшін қолданылады. Ол екі айнымалының өзара байланысын анықтайды және олардың арасындағы монотонды (тұрақты) тәуелділікті өлшейді.

Неге Спирмен әдісі қолданылды?

- Деректердің қалыпты таралуын тексергенде (Колмогоров-Смирнов және Шапиро-Уилк тесттері) олардың қалыпты таралмағаны анықталды.
- Сондықтан Пирсон корреляциясы (қалыпты таралатын деректерге арналған) емес, Спирмен корреляциясы қолданылды.

Корреляция нәтижелері:

- $r > 0 \rightarrow$ **Оң байланыс** (бір айнымалы өссе, екіншісі де өседі).
- $r < 0 \rightarrow$ **Теріс байланыс** (бірі өссе, екіншісі төмендейді).
- $r \approx 0 \rightarrow$ **Байланыс жоқ немесе әлсіз.**

2. Регрессиялық талдау әдісі:

Көптік сызықтық регрессия (Multiple Linear Regression, OLS – Ordinary Least Squares) қолданылды.

Бұл әдіс бір тәуелді айнымалыға (мысалы, Жүрек индексі – ЖИ) бірнеше тәуелсіз айнымалылардың (мысалы, DO₂, EE) әсерін бағалау үшін қолданылады.

Регрессиялық модель мынадай теңдеумен сипатталады:

$$\text{ЖИ} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{DO}_2 + \beta_2 \times \text{EE} + \epsilon$$

Мұнда:

- β_0 – тұрақты шама (intercept),
- β_1, β_2 – айнымалылардың әсерін көрсететін коэффициенттер,
- ϵ – модель қателігі (error term).

Неге OLS регрессиясы қолданылды?

- Бұл әдіс тәуелсіз айнымалылардың тәуелді айнымалыға әсерін бағалауға мүмкіндік береді.
- Оның көмегімен қай фактор маңызды екенін және олардың әсерінің күші қандай екенін анықтауға болады.

Регрессия нәтижелері:

- Егер β -коэффициент үлкен болса, айнымалының әсері күшті.
- Егер $p < 0.05$ болса, айнымалы статистикалық маңызды.
- Егер $p > 0.05$ болса, айнымалының әсері маңызды емес.

Қорытынды:

✓ Корреляциялық талдау – Спирмен әдісімен жүргізілді (қалыпты емес таралуға байланысты).

✓ Регрессиялық талдау – OLS сызықтық регрессиясы қолданылды (тәуелсіз айнымалылардың әсерін анықтау үшін).

Жүрек қақпақшасына ота жасалған науқастардың статистикасы үшін келесі әдістер қолданылды:

1) анестезия басталғанға дейінгі кезең:

CI – Краскел-Уоллес сынағы

DO2 – бір жақты ANOVA

VO – Краскел-Уоллес сынағы

2) Трахея интубациясынан кейінгі кезең:

CI – дисперсияны бір жақты талдау

DO2 – бір жақты ANOVA

VO – дисперсияны бір жақты талдау

EE – Краскел-Уоллес сынағы

3) жасанды айналымға дейінгі кезең:

CI – дисперсияны бір жақты талдау

DO2 – бір жақты ANOVA

VO – Краскел-Уоллес сынағы

EE – Краскел-Уоллес сынағы

4) жасанды айналымнан кейінгі кезең:

CI – дисперсияны бір жақты талдау

DO2 – бір жақты ANOVA

VO – дисперсияны бір жақты талдау

EE – Краскел-Уоллес сынағы.

АКШ операциясы науқастар үшін келесі әдістер қолданылды:

1) анестезия басталғанға дейінгі кезең:

СІ – дисперсияны бір жақты талдау

DO2 – Краскел-Уоллес сынағы

VO – дисперсияны бір жақты талдау

2) Трахея интубациясынан кейінгі кезең:

СІ – дисперсияны бір жақты талдау

DO2 – бір жақты ANOVA

VO – Краскел-Уоллес сынағы

ЕЕ – Краскел-Уоллес сынағы

3) жасанды айналымға дейінгі кезең:

СІ – Краскел-Уоллес сынағы

DO2 – Краскел-Уоллес сынағы

VO – Краскел-Уоллес сынағы

ЕЕ – дисперсияны бір жақты талдау

4) жасанды айналымнан кейінгі кезең:

СІ – дисперсияны бір жақты талдау

DO2 – Краскел-Уоллес сынағы

VO – дисперсияны бір жақты талдау

ЕЕ – Краскел-Уоллес сынағы

3-ТАРАУ. КАРДИОХИРУРГИЯЛҚ ОПЕРАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ИНГАЛЯЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТОЛЫҚ КӨКТАМЫРІШЛІК АНЕСТЕЗИЯНЫҢ ГЕМОДИНАМИКАҒА ЖӘНЕ ОТТЕГІН ТҰТЫНУ МЕН ЖЕТКІЗІЛУІНЕ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНЫНА ӘСЕРІ

3.1. Жүрек қақпақтарына операция жасау кезіндегі ингаляциялық және толық көктамыршілік анестезияның гемодинамикаға және оттегін тұтыну мен жеткізілуіне және энергия шығынына әсері

Зерттеудегі барлық 3 топтың пациенттерінің жасы, антропометриялық көрсеткіштері, дене бетінің ауданы бойынша (ДБА), ASA анестезиологиялық ауырлық дәрежесі бойынша пациенттің физикалық жағдайы, NYHA бойыншы созылмалы жүрек жеткіліксіздігі, бастапқы гемодинамикалық және эхокардиографиялық көрсеткіштері, және жүректің индексі бойынша науқастардың жағдайлары дерлік бір деңгейде болды. Сонымен қатар, 3 топтағы науқастардың артериялық қанындағы оттегі көлемі және орталық вена қанындағы оттегі көлемі, оттегі тасмалдау бойынша, оттегі тұтыну бойынша көрсеткіштері бойынша топтар арасында статистикалық айырмашылық байқалған жоқ (7-кесте).

7-кесте. Бастапқы антропометриялық көрсеткіштер, жасы, жынысы, салмағы, гемодинамикалық көрсеткіште және қандағы оттегі мөлшері, оның тасымалы, тұтынуы, ASA және NYHA бойынша кластары, гемодинамикалық және эхокардиографиялық параметрлері.

Сипаттамалары	Пропофол (n=25)	P	Севофлура н (n=25)	P	Изофлуран (n=25)	P
Жынысы						
Ер	19 (76%)		22 (88%)		21 (84%)	
Әйел	6 (24%)		3 (12%)		4 (16%)	
Жасы, жыл	64,0 (56,5-68,0)	0,690	64,0 (57,5-69,5)	0,29	61,1 (52,0-66,0)	0,083
Салмағы, килограмм	78,4±4,7	0,613	83,6±7,0	0,092	81,8±10,4	0,186
Бойы, сантиметр	170,0 (165,0-176,0)	0,046	168,8±9,1	0,090	168,5±10,2	0,100
ДБА, м²	1,93±0,06	0,501	1,97±0,12	0,872	1,95±0,15	0,154
ASA бойынша класс	2-3		2-3		2-3	
NYHA	2 (1-3)		2(1-3)		2(1-3)	
ДСК, мл	145,4±14,2	0,498	141,0±14,9	0,775	137,3±12,5	0,258
ССК, мл	71,7±5,1	0,447	69,8±5,7	0,661	69,2±5,9	0,631
ЛФ, %	50,4±3,0	0,487	50,3±2,2	0,821	49,5±1,7	0,493
SV, мл	73,6±10,8	0,724	71,2±9,9	0,164	68,1±7,2	0,724
СО, мл/мин	5990,8±807,5	0,152	6156,0 (5308-7075)	0,039	5695,8±680,1	0,674
ЖИ, л/мин/м²	3,0 (2,7-3,5)	0,039	3,0±0,4	0,126	2,9±0,3	0,967

HR, в мин	81,6±4,9	0,323	85,5±4,3	0,433	83,5±3,3	0,582
CaO₂, мл/л	189,9 (181,9-205,8)	0,014	177,2±17,9	0,100	181,2±11,3	0,387
CvO₂, мл/л	140,1±11,1	0,051	130,7±11,5	0,611	130,3±11,2	0,532
O₂ бойынша АВА	54,1±5,0	0,296	58,4±6,5 58,2 (51,7-64,3)	0,050	59,0±7,1	0,622
DO₂, мл/мин/м²	603,7±94,5	0,455	584,3±99,3	0,188	553,4±72,2	0,188
VO₂, мл/мин/м²	162,7 (146,2-184,2)	0,033	178,9±25,1	0,113	172,1±26,3	0,405
SaO₂, %	95,4±1,9	0,192	95,6±1,9	0,357	96,1±1,4 95,8 (94,8-97,0)	0,010
SvO₂, %	71,4±2,6	0,068	68,4±3,4	0,800	68,6±3,4	0,843
Hb, г/л	147,0 (137,0-154,0)	0,031	142,1±8,5	0,209	141,5±7,9	0,414
Ортақ	93,0 (105,0-109,0)	0,024	132,6±7,7	0,236	132,6±7,7	0,176
ОВҚ	8,0 (6,0-8,0)	0,002	8,0 (7,0-8,0)	0,003	9,0 (8,0-10,0)	0,001
ЖПК, din-s-cm⁻⁵	2479,7±402,4	0,410	2472,2±550, 7	0,071	2468,7±390,9	0,511

Кесте деректерінен көрініп тұрғандай, үш топтың барлық пациенттері антропометриялық көрсеткіштері, жасы, бойы және салмағы бойынша салыстырмалы болды. Олар ASA бойынша алдағы операция үшін бірдей ауырлық дәрежесіне ие болды – 2-3. Ауыр жүрек жеткіліксіздігінің белгілері байқалмады, себебі, жүрек соғысы қалыпты мәндер шегінде қалды, қанның оттегін тасымалдау қызметі бұзылмады.

Жүрек қақпақшаларының операциясы кезіндегі топтар арасындағы операция ұзақтығы бойынша, операция кезіндегі жасанды қан айналдыру уақыты бойынша, сонымен қатар операция кезіндегі дәрі дәрмектердің қолдану мөлшері, нақытлап айтқанда миорелаксанта пипекуроний бромидін және наркотикалық анальгетик фентанилдің және топтағы пациенттер арасында экстубация уақыты арасындағы айырмашылықтар (8-кесте).

8-кесте. Операцияның және ЖҚА уақыты, миорелаксанттар, фентанилді қолдану мөлшері.

	Пропофол	P	Севофлуран	P	Изофлуран	P
Операция ұзақтығы, сағат	4,0 (3,35-4,25)	0,008	4,0 (3,32-4,20)	0,049	3,5 (3,40-4,20)	0,018
ЖҚА уақыты, мин	73,8±22,6	0,166	70,8±21,9	0,000	68,8±15,7	0,166
Ардуан, мг	12,0 (8,0-12,0)	0,001	8,0 (8,0-11,0)	0,000	8,0 (8,0-11,0)	0,000

Фентанил, мл	16,0 (14,0-18,0)	0,004	14,0 (13,0-16,0)	0,005	14,0 (12,0-16,0)	0,012
Экстубация уақыты, сағ	6,1 (5,1-7,0)	0,003	4,7±1,4	0,283	6,0 (4,3-7,0)	0,018

Анестезия индукциясынан кейін өңешішілік эхокардиографиядағы және монитордағы гемодинамикалық көсеткіштерде, сонымен қатар жүректің лақтырысында, жүректің бір минуттағы жұмысында, жүрек индексінде маңызды емес өзгерістер байқала басталды. Сонымен қатар, қанның оттегі тасымалдау функциясы және тіндердің оттегіні тұтыну бойынша өзгерістер байқалды. Қоса айтар болсақ, анестезия индукциясынан кейін энергия шығынын анықтау үшін, оттегі тұтынуын онлайн түрде анықтап отыру үшін эндотрахеальды түтікшеге спирометриялық құрылғыны қостық. Қосқан кездегі энергия шығыны бойынша топтра арасында айтарлықтай айырмашылық болған жоқ (9-кесте).

9-кесте. Анестезия индукциясынан кейінгі гемодинамикалық, эхокардиографиялық, оттегінің тасымалдануы мен тұтынуының, энергия шығынындағы өзгерістер.

Сипаттамалары	Пропофол (n=25)	P	Севофлуран (n=25)	P	Изофлуран (n=25)	P
ДСК, мл	149,2±13,0	0,226	140,5±13,9	0,598	141,7±14,1	0,337
ССК, мл	72,4±5,9	0,789	67,9±6,0	0,538	70,1±6,5	0,946
SV, мл	76,8±8,1	0,475	72,6±8,8	0,871	71,6±8,4	0,927
СО мл/мин	6111,1±722,5	0,965	6014,6±858,1	0,062	5608,1±549,4	0,261
ЖИ, л/мин/м²	3,1±0,3	0,712	3,0±0,4	0,192	2,8±0,4	0,897
ЛФ, %	51,4±1,8	0,591	51,5±2,1	0,839	50,0 (48,9-51,4)	0,008
HR, в мин	79,6±4,4	0,123	82,7±4,4	0,199	78,3±5,3	0,054
СаО₂, мл/л	198,1 (185,8-208,5)	0,030	188,8±10,2	0,645	191,6±10,1	0,115
СvО₂, мл/л	146,5±9,0	0,392	133,4±9,1	0,361	133,1±8,2	0,336
О₂ АВА	50,5±7,4	0,135	55,4±7,0	0,658	58,5±6,1	0,965
DO₂, мл/мин/м²	624,4±80,1	0,992	575,1±92,2	0,134	535,6±94,1	0,610
VO₂, мл/мин/м²	159,3±25,8	0,645	169,0±34,1	0,949	169,1±33,7	0,191
Hb, г/л	146,0 (135,5-152,0)	0,021	137,7±6,9	0,425	139,2±7,2	0,158
SaO₂, %	98,3±0,5	0,766	98,4±0,9	0,106	98,8±0,6	0,224
SvO₂, %	75,9±3,3	0,076	72,1±3,2	0,924	71,2±2,7	0,915
PaO₂	142,4±7,2	0,508	132,6±7,7	0,937	132,6±7,7	0,937
PvO₂	66,9±5,3	0,995	66,3±7,0	0,468	65,3±6,3	0,468
EE, ккал	1397,0 (1361,5-1585,0)	0,012	1550,2±178,6	0,573	1425,0 (1252,5-1559,0)	0,009
ОртҚҚ	76,3±7,4	0,128	76,7±5,7	0,154	67,0 (65,0-68,5)	0,033
ОВҚ	8,0 (6,5-8,0)	0,002	9,0 (8,0-9,5)	0,006	9,0 (8,0-10,0)	0,005

ЖПК, din-s-cm^{-5}	1762,6±291,8	0,574	1822,4±293,1	0,655	1814,6±306,0	0,216
-----------------------------	--------------	-------	--------------	-------	--------------	-------

Осы кестедегі деректерден көрініп тұрғандай, анестезияны индукциялаудан кейін жүрек шығысының негізгі гемодинамикалық көрсеткіштері, орташа артериялық қысым, жүректің жиырылу жиілігі, оттегінің шығыны, артериялық және веналық қандағы оттегінің мөлшері қалыпты мәндерде қалды, анестетик ретінде пропофол, севофлуран және изофлуран қолданылған топтар.

Жүрек қақпашаларының операциясы кезінде жасанды қан айналдыру аппаратына кіруден бұрын гемодинамикалық көрсеткіштер бойынша өзгерістер бар, анестетик топтар арасында жүрек индексі бойынша, оттегі тұтынуы бойынша, жалпы перифериялық қан тамырларының қарсыласу кедергісі бойынша статистикалық айырмашылық байқалған жоқ. Бірақта зерттеудің осы кезеңінде, пропофол, севофлуран, изофлуран топтары арасында оттегі транспорты бойынша, энергия шығыны бойынша статистикалық маңызды айырмашылық байқалды. (10-кесте).

10-кесте. Жасанды айналдыру аппаратына кіруден бұрынғы гемодинамикалық, эхокардиографиялық, оттегін транспорты мен оның тұтынуы және энергия шығындары бойынша өзгерістері.

Сипаттамалары	Пропофол (n=25)	P	Севофлуран (n=25)	P	Изофлуран (n=25)	P
ДСК, мл	151,9±10,5	0,157	142,7±11,7	0,348	140,4±9,3	0,408
ССК, мл	73,3±5,2	0,688	68,4±4,8	0,281	69,5±5,0	0,306
SV, мл	78,6±6,4	0,454	74,3±7,7	0,964	70,8±4,9	0,275
СО мл/мин	6178,7±568,1	0,087	5728,0±705,2	0,159	5258,1±545,0	0,850
ЖИ, л/мин/м ²	3,2±0,3	0,109	2,9±0,4	0,286	2,7±0,4	0,580
ЛФ, %	51,6±1,6	0,616	51,9±2,8	0,927	50,4±1,3	0,970
HR, в мин	78,6±4,0	0,105	78,0 (72,0-83,0)	0,009	74,2±6,4	0,082
CaO ₂ , мл/л	190,1 (184,9-203,3)	0,006	186,6±6,9	0,572	188,1±6,1	0,611
CvO ₂ , мл/л	148,9±9,6	0,700	128,8±6,3	0,507	129,8±6,2	0,554
O ₂ АВА	45,3±6,6	0,951	57,7±7,2	0,972	58,2±6,9	0,959
DO ₂ , мл/мин/м ²	622,9±71,9	0,179	542,0±78,3	0,070	510,5±78,0	0,775
VO ₂ , мл/мин/м ²	145,1±25,0	0,900	168,1±34,7	0,183	145,2 (137,8-176,4)	0,012
Hb, г/л	138,0 (135,0-147,5)	0,004	135,8±4,9	0,706	136,8±4,5	0,773
SaO ₂ , %	98,6±0,4	0,661	98,6±0,8	0,061	98,8 (98,1-99,4)	0,043
SvO ₂ , %	78,5±3,4	0,124	70,7±3,4	0,906	70,7±3,3	0,711
PaO ₂	142,4±7,2	0,508	132,6±7,7	0,937	143,4±10,7	0,397

PvO₂	66,9±5,3	0,995	66,3±7,0	0,468	67,9±7,9	0,684
ЕЕ, ккал	1349,0 (1294,5-1530,5)	0,009	1504,1±191,4	0,187	1329,0 (1198,0-1490,5)	0,004
ОртҚҚ	73,2±7,0	0,414	69,0 (67,0-78,0)	0,011	67,0 (65,0-68,5)	0,033
ОВҚ	9,0 (8,5-10,0)	0,019	9,0 (8,5-9,5)	0,000	9,0 (9,0-10,0)	0,005
ЖПК, din-s-cm⁻⁵	1611,4±277,9	0,259	1778,4±292,5	0,903	1740,7±293,0	0,148

Осы кестедегі деректерден көрініп тұрғандай, жүректің шығысы, орташа артериялық қысымы, лақтыру фракциясы және жүректің жиырылу жиілігі түріндегі негізгі гемодинамикалық көрсеткіштер айтарлықтай өзгерістерді көрсетпеді. Ал артериялық және веналық қандағы оттегінің мөлшері қалыпты деңгейде болды.

Жасанды қан айналдыру аппаратынан шыққаннан кейін жүректің лақтыру фракциясы барлық топтарда дерлік бір деңгейде болды. Алайда, ингаляциялық анестетиктермен салыстырмалы түрде қарағанда жүректің соғу жиілігі бойынша пропофол тобындағы пациенттерде жоғарылау болды. Жүректің индексі, оттегі транспорты, оның тұтынуы, және энергия шығындары бойынша топтар арасында статистикалық маңызды айырмашылықтар байқалды. Жалпы перифериялық қан тамырларының кедергісі бойынша анестетикалық топтар арасында айтарлықтай айырмашылық байқалған жоқ. (11-кесте).

11-кесте. Жасанды қан айналдыру аппаратынан шыққаннан кейінгі гемодинамикалық, эхокардиографиялық және оттегінің тасымалдануы мен оның тұтынуының және энергия шығынының өзгеруі.

Сипаттамалары	Пропофол (n=25)	P	Севофлуран (n=25)	P	Изофлуран (n=25)	P
ДСК, мл	152,6±9,7	0,294	148,0 (138,5-157,0)	0,023	140,0 (136,0-147,5)	0,009
ССК, мл	74,7±4,9	0,493	70,7±4,8	0,286	68,2±4,6	0,373
SV, мл	77,8±5,9	0,583	77,0±6,7	0,564	73,8±4,0	0,050
СО мл/мин	6185,0±537,4	0,245	5744,2±702,2	0,109	5267,4±375,7	0,667
ЖИ, л/мин/м²	3,2±0,3	0,250	2,9±0,3	0,755	2,7±0,2	0,886
ЛФ, %	50,9±1,6	0,213	52,1±2,2	0,753	52,0±1,7	0,091
HR, в мин	79,4±3,9	0,093	74,4±5,8	0,140	71,3±3,7	0,475
CaO₂, мл/л	160,7 (150,5-183,9)	0,022	165,1±14,3	0,077	169,0±12,6	0,118
CvO₂, мл/л	123,3±12,4	0,633	109,1±10,4	0,695	113,3±10,9	0,671
O₂ АВА	42,2±7,1	0,601	55,9±6,8	0,207	55,6±7,7	0,354
DO₂, мл/мин/м²	529,9±63,6	0,246	478,3±59,6	0,742	457,5±51,0	0,062
VO₂, мл/мин/м²	134,6±21,6	0,212	161,8±22,3	0,971	151,1±27,6	0,658

Hb, г/л	117,0 (108,5-133,0)	0,025	121,0 (109,5-128,5)	0,031	122,4±9,2	0,063
SaO₂, %	99,2±0,4	0,402	98,5±0,8	0,097	99,4 (98,7-99,6)	0,001
SvO₂, %	75,2 (74,1-79,4)	0,008	67,5±2,7	0,249	68,9±4,0	0,263
PaO₂	149,0 (144,0-156,0)	0,000	132,6±7,7	0,937	145,6±14,5	0,379
PvO₂	66,9±5,3	0,995	66,3±7,0	0,468	63,9±9,1	0,864
ЕЕ, ккал	1296,0 (1210,0-1429,5)	0,011	1456,6±219,2	0,177	1258,8±138,6	0,820
ОртҚҚ	72,4±5,4	0,324	68,9±4,1	0,167	65,2±2,7	0,226
ОВҚ	9,0 (8,0-10,0)	0,003	9,0 (9,0-10,0)	0,004	9,0 (9,0-10,0)	0,000
ЖПК, din-s-cm⁻⁵	1591,7±192,6	0,368	1669,7±283,7	0,130	1655,9±188,9	0,172

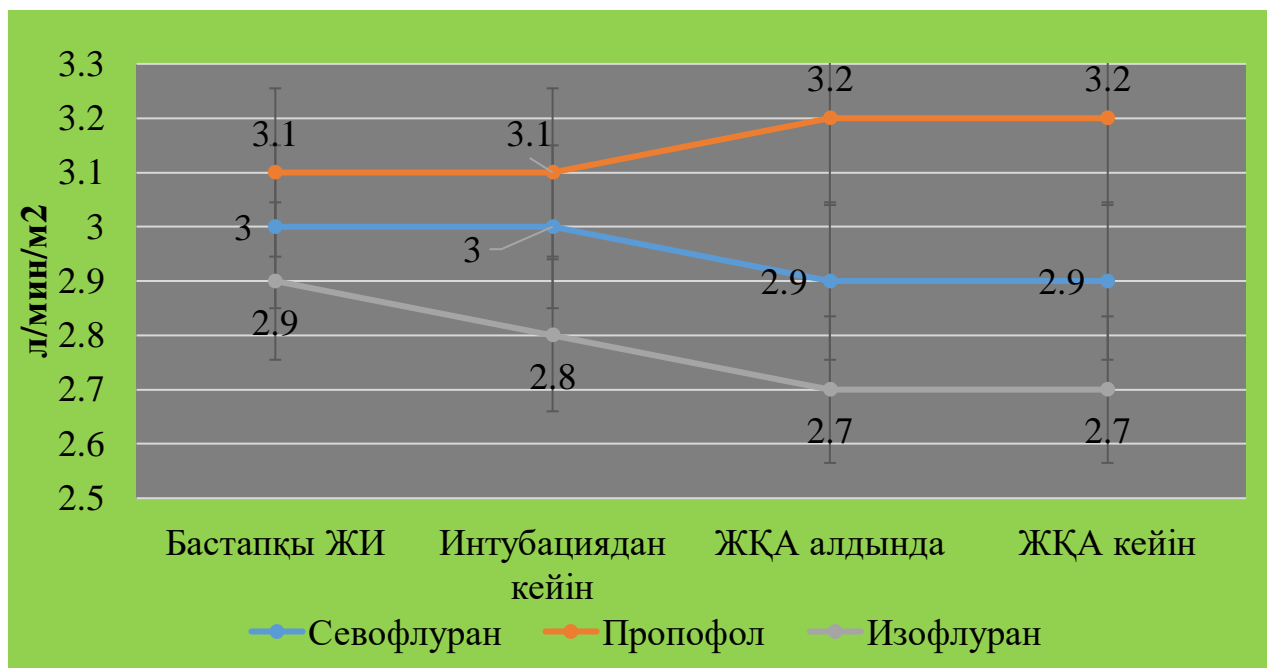
Анестезия басталғанға дейін топтар арасында жүрек индекcінде статистикалық айырмашылық болған жоқ ($p=0,338$). Анестезия индукциясынан кейін пропофол және севофлуран анестетиктері жүректің индекcіне әсері айтарлықтай болмады, сәйкесінше $3,1\pm0,3$ л/мин/м² және $3,0\pm0,4$ л/мин/м², бірақта, изофлуран анестезиясы жүректің индекcін бастапқы көрсеткішпен салыстырғанда біршама $2,8\pm0,4$ л/мин/м² дейін төмендетті. Жалпы алғанда анестетиктердің арасында жүректің индекcіне байланысты статистикалық айырмашылық болған жоқ ($p=0,068$). ЖҚА аппаратына кірудің алдында пропофол анестезиясы жүрек индекcін тобында $3,2\pm0,3$ л/мин/м² дейін жоғарылатса, ал ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуран жүрек индекcін сәйкесінше $2,9\pm0,4$ л/мин/м² және $2,7\pm0,4$ л/мин/м² дейін төмендетті ($p=0,001$), яғни анестетиктер арасында статистикалық маңызды айырмашылық бар. Операцияның соңында, жасанды қан айналдыру аппаратынан шыққаннан кейін жүрек индекcі пропофол тобында $3,2\pm0,3$ л/мин/м² дейін көтерілсе, севофлуран және изофлуран анестезияларында жүректің индекcі $2,9\pm0,3$ л/мин/м² және $2,7\pm0,2$ л/мин/м² деңгейінде сақталып қалды ($p=0,001$), операция соңындада анестетик топтар арасында маңызды статистикалық айырмашылық байқалды. (12-кесте. 4-сурет).

12-кесте. Жүрек қақпақтарына операция жасау кезінде анестетиктердің жүрек индекcіне әсерінің салыстырмалы статистикалық айырмашылығы.

<i>Анестетик</i>	ЖИ ($p=0,338$)	ЖИ ($p=0,068$)	ЖИ ($p=0,001$)	ЖИ ($p=0,001$)
<i>Пропофол</i>	3,1±0,4	3,1±0,3	3,2±0,3	3,2±0,3
<i>Севофлуран</i>	3,0±0,4	3,0±0,4	2,9±0,4	2,9±0,3
<i>Изофлуран</i>	2,9±0,3	2,8±0,4	2,7±0,4	2,7±0,2

- 2-баған – анестезияға дейін;
- 3-баған – анестезиядан кейін;
- 4-баған – жасанды қан айналымға дейін;
- 5-баған – жасанды қан айналымнан кейін.

4-сурет. Пропофол, севофлуран және изофлуран анестезиясы кезіндегі жүрек қақпақтарын ауыстыру/пластикасы операциясы кезінде жүрек индексінің өзгерістері.

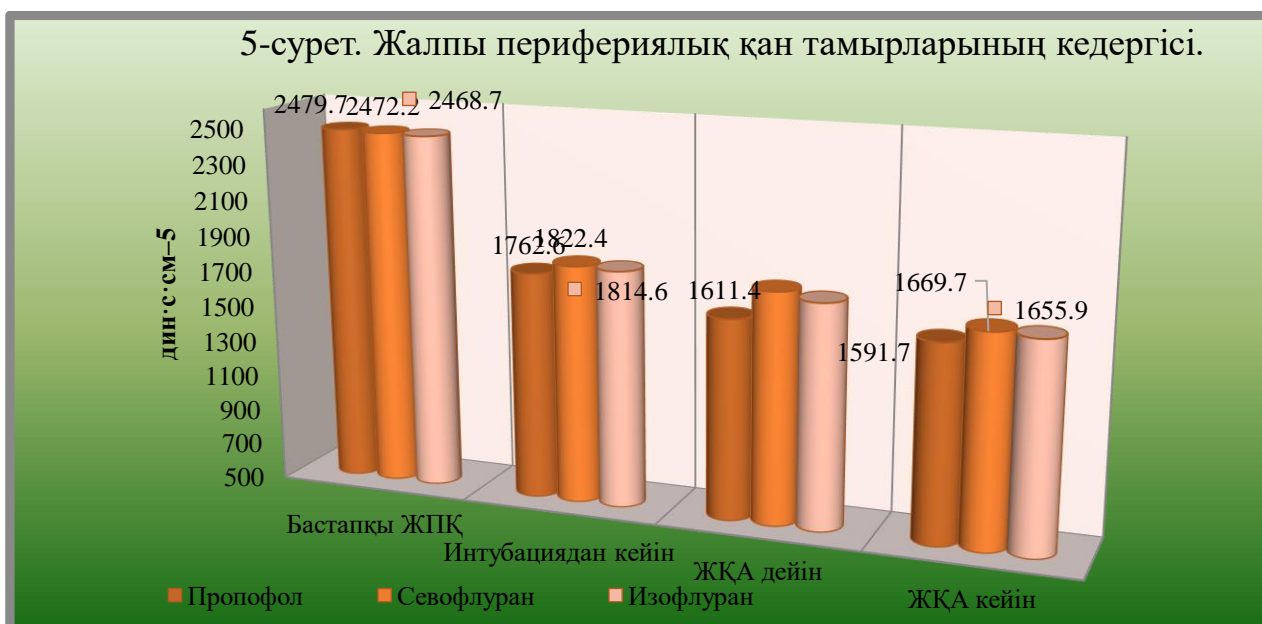


Операция алдында топтар арасында жалпы перифериялық тамыр кедергісінде статистикалық айырмашылықтар болған жоқ. Севофлуран қолданылған топта операцияға дейінгі ЖПҚ $2472,2 \pm 550,7$ дын-см-5 болса, ал трахея интубациясынан кейін және ЖҚА алдында сәйкесінше $1822,4 \pm 293,1$ дын-см-5 дейін және $1778,4 \pm 292,5$ дын-5 дейін төмендеді. Ал операцияның соңында ЖПҚ $1669,7 \pm 283,7$ дын-см-5 дейін азайды. ЖПҚ бойынша дәл осындай өзгерістер изофлуран тобында да болды, мұнда операцияға дейін $2468,7 \pm 390,9$ дин-см-5 болса, трахея интубациясынан кейін $1814,6 \pm 306,0$ дин-см-5, ЖҚА аппаратына кіруден бұрын $1740,7 \pm 293,0$ дин-см-5 дейін төмендеді. Сонымен қатар операцияның соңында ЖПҚ $1655,9 \pm 188,9$ дын-см-5 дейін төмендеді. Бұл ретте пропофол анестетик ретінде қолданылған топта жалпы шеткергі тамыр кедергісінің көрсеткіші бастапқы $2479,7 \pm 402,4$ дын-см-5 мәнінен $1591,7 \pm 192,6$ дын-см-5-ке дейін айтарлықтай төмендеді, ол бастапқы көрсеткіштен 35,8% құрады. (13-кесте. 5-сурет).

13-кесте. Пропофолмен, севофлуранмен және изофлуранмен анестезия кезінде жүрек қақпағын ауыстыру/пластика кезіндегі жалпы перифериялық тамырлардың (ЖПҚ) көрсеткіштері.

Анестетик	ЖПҚ (p=0,996)	ЖПҚ (p=0,742)	ЖПҚ (p=0,106)	ЖПҚ (p=0,432)
Пропофол	2479,7±402,4	1762,6±291,8	1611,4±277,9	1591,7±192,6
Севофлуран	2472,2±550,7	1822,4±293,1	1778,4±292,5	1669,7±283,7
Изофлуран	2468,7±390,9	1814,6±306,0	1740,7±293,0	1655,9±188,9

2-баған – анестезияға дейін;
 3-баған – анестезиядан кейін;
 4-баған – жасанды қан айналымға дейін;
 5-баған – жасанды қан айналымнан кейін.



Наркоз алғанға дейін барлық топтың науқастарында оттегі тұтынуы бойынша бірдей болды (p=0,279), болатұрсада, барлық анестетиктер оттегі тұтынуын төмендететіні белгілі болды. Пропофол тобында анестезияны енгізгеннен кейін оттегі шығыны 168,0±28,4 мл/мин/м²-ден 159,3±25,8 мл/мин/м²-ге дейін төмендеді; севофлуран анестезиясы кезінде бұл кезеңде оттегі тұтынуы 178,9±25,1 мл/мин/м²-ге ден 169,0±34,1 мл/мин/м²-ге дейін төмендеді. Ал анестетиктердің соңғы үшінші тобымен оттегі шығынын 172,1±26,3 мл/мин/м²-ден 169,1±33,7 мл/мин/м²-ге дейін төмендететіні айқын болды (p=0,457). ЖҚА аппаратына кіруден бұрын оттегінің шығыны пропофол қолданылған топта 145,1±25,0 мл/мин/м² болса, севофлуранмен және изофлуранмен жансыздандыру кезінде, тиісінше, 168,1±34,7 мл/мин/м² және

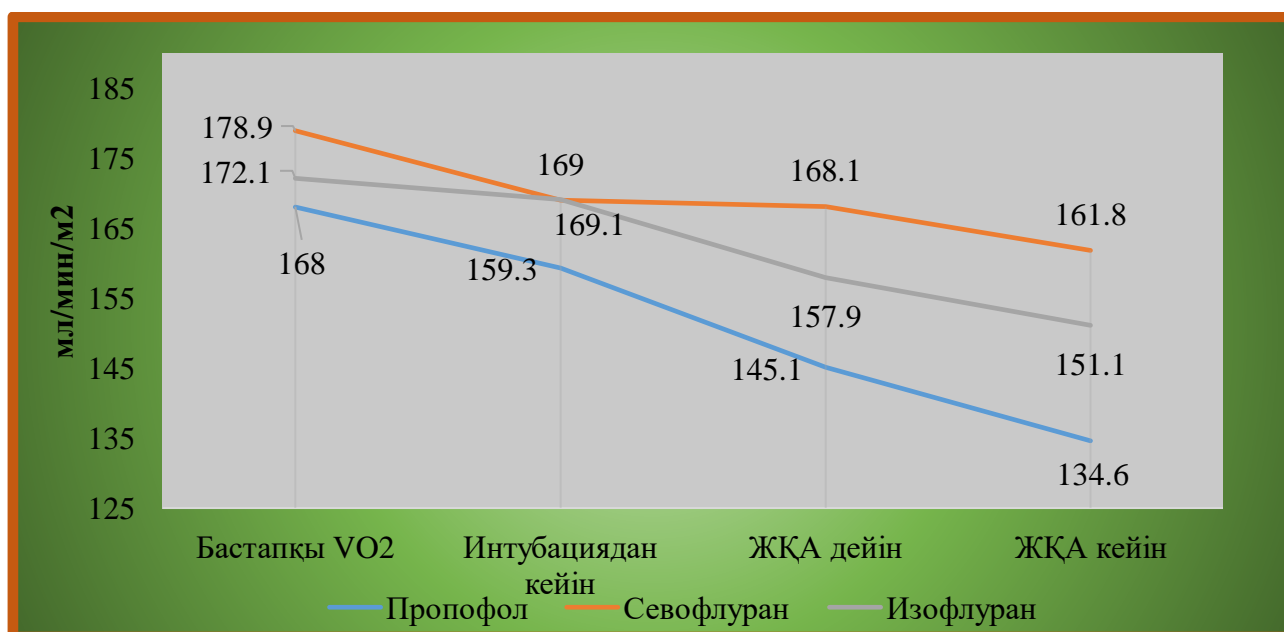
157,9±30,2 мл/мин/м² дейін азайды (p= 0,081). Операцияның соңында топтар арасында ЖҚА-дан кейін оттегін тұтытуда статистикалық айырмашылықтар байқалды, пропофол оны 134,6 ± 21,6 мл/мин/м² дейін төмендетсе, ал ингаляциялық анестетиктер, севофлуран және изофлуран, тиісінше, 161,8 ± 22,3 мл/мин/м² және 151,1±27,6 мл/мин/м² дейін төмендетті (p=0,001). Осылайша, пропофолды анестезиясында ингаляциялық анестетиктер севофлуран мен изофлуранға қарағанда, О₂ тұтынуының едәуір төмендеуімен қатар жүретіні айқындалды. (14-кесте. 6-сурет).

14-кесте. Пропофолмен, севофлуранмен және изофлуранмен анестезия кезінде жүрек қақпағын ауыстыру/пластика операциясы кезінде оттегін тұтыну көрсеткіштері.

Анестетик	VO ₂ (p=0,279)	VO ₂ (p=0,457)	VO ₂ (p=0,081)	VO ₂ (p=0,001)
Пропофол	168,0±28,4	159,3±25,8	145,1±25,0	134,6±21,6
Севофлуран	178,9±25,1	169,0±34,1	168,1±34,7	161,8±22,3
Изофлуран	172,1±26,3	169,1±33,7	157,9±30,2	151,1±27,6

2-баған – анестезияға дейін;
 3-баған – анестезиядан кейін;
 4-баған – жасанды қан айналымға дейін;
 5-баған – жасанды қан айналымнан кейін.

6-сурет. Пропофол, севофлуран және изофлуранмен болған анестезияда жүрек қақпағын ауыстыру/пластикасы операциясына дейін және операция кезінде оттегі тұтынуының өзгеруі.

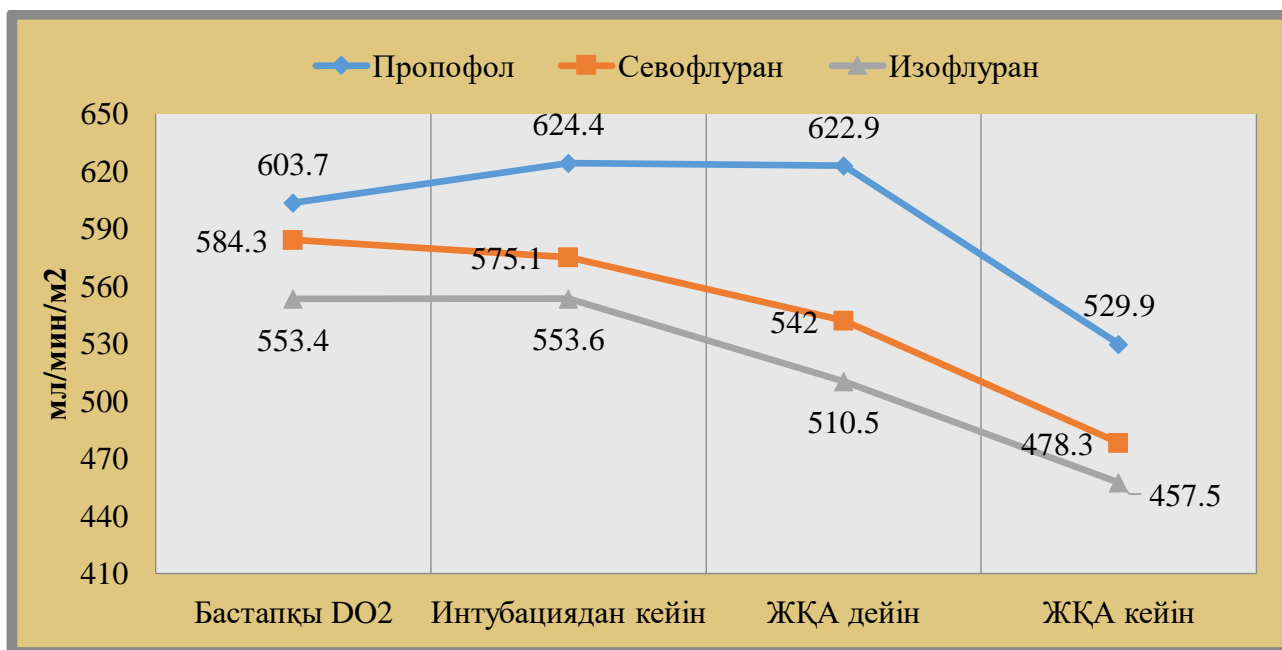


Анестезия басталғанға дейін оттегінің тасымалдануы барлық топтағы науқастарда дерлік бірдей болды және статистикалық айырмашылық байқалмады ($p = 0,142$). Анестезияны енгізгеннен кейін пропофол тобындағы оттегінің тасымалдануы $603,7 \pm 94,5$ мл/мин/м²-ден $624,4 \pm 80,1$ мл/мин/м²-ге дейін аздап өсті. Алайда, севофлуранмен анестезия оны $584,3 \pm 99,3$ мл/мин/м²-ден $575,1 \pm 92,2$ мл/мин/м²-ге дейін төмендетті. Дегенмен, осы уақытта изофлуранды анестезия оттегінің тасымалдануын $553,4 \pm 72,2$ мл/мин/м²-ден $553,6 \pm 94,1$ мл/мин/м²-ге дейін ($p = 0,020$) аздап арттырды. Дегенмен, пропофол ЖҚА аппаратына кіргенге дейін оттегінің тасымалдануын $622,9 \pm 71,9$ мл/мин/м² дейін аздап азайтса. Бұл кезде ЖҚА кірудің алдында ингаляциялық анестетиктер оны айтарлықтай төмендетті, севофлуран $542,0 \pm 78,3$ мл/мин/м² дейін, ал изофлуран $510,5 \pm 78,0$ мл/мин/м² дейін төмендетті ($p=0,000$). ЖҚА-дан кейін пропофол оттегінің тасымалдануын $529,9 \pm 63,6$ мл/мин/м² дейін төмендетсе, ал севофлуран мен изофлуран сәйкесінше $478,3 \pm 59,6$ мл/мин/м² және $457,5 \pm 51,0$ мл/мин/м² дейін төмендетті ($p=0,000$). (14-кесте. 7-сурет).

14-кесте. Жүрек қақпағын ауыстыру/пластика операциясы кезіндегі Пропофол, севофлуран және изофлуранмен жүргізілген анестезияда оттегі транспортының статистикалық түрде өзгеруі.

Анестетик	DO ₂ ($p=0,142$)	DO ₂ ($p=0,020$)	DO ₂ ($p=0,000$)	DO ₂ ($p=0,000$)
Пропофол	$603,7 \pm 94,5$	$624,4 \pm 80,1$	$622,9 \pm 71,9$	$529,9 \pm 63,6$
Севофлуран	$584,3 \pm 99,3$	$575,1 \pm 92,2$	$542,0 \pm 78,3$	$478,3 \pm 59,6$
Изофлуран	$553,4 \pm 72,2$	$553,6 \pm 94,1$	$510,5 \pm 78,0$	$457,5 \pm 51,0$
2-баған – анестезияға дейін; 3-баған – анестезиядан кейін; 4-баған – жасанды қан айналымға дейін; 5-баған – жасанды қан айналымнан кейін.				

7-сурет. Пропофол, севофлуран және изофлуран анестезиясы кезінде жүрек қақпағын ауыстыру/пластикасы операция кезінде және анестезия алдында оттегі транспорты.



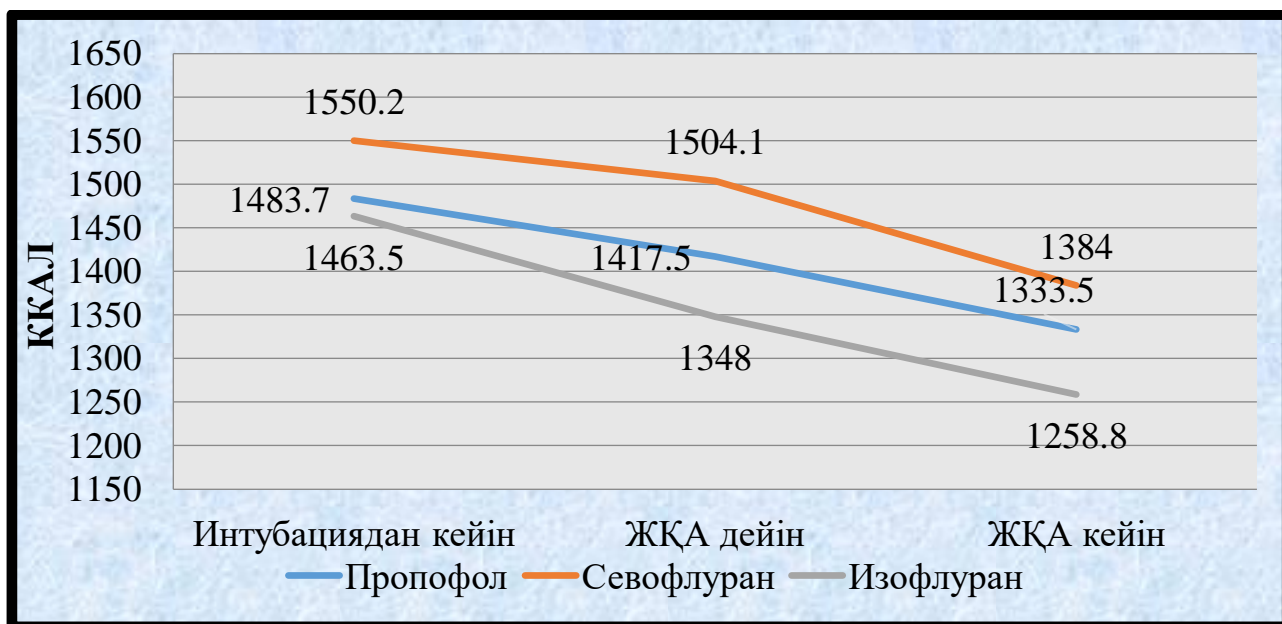
Анестезия басталған соң трахея интубациясынан кейін және спиromетриялық құрылғыны эндотрахеальді түтікшеге қосқаннан кейін энергия шығыны бойынша зерттеудегі топтар арасында статистикалық айырмашылы болған жоқ. Трахея интубациясынан кейін пропофол тобында энергия шығыны $1483,7 \pm 174,4$ ккал болса, ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуран топтарында сәйкесінше $1550,2 \pm 178,6$ ккал және $1463,5 \pm 248,0$ ккал болды. Пропофол анестезиясы ЖҚА аппаратына кіргенге дейін энергия шығынын $1417,5 \pm 166,1$ ккал дейін төмендетті, ал ингаляциялық анестетиктер севофлуран мен изофлуран энергия шығынын тиісінше $1504,1 \pm 191,4$ ккал және $1417,5 \pm 255,7$ ккал азайтты ($p=0,029$). Операцияның соңында энергия шығыны пропофол тобында $1333,5 \pm 160,1$ ккал қамтыса, ал севофлуран және изофлуран топтарында сәйкесінше $1456,6 \pm 219,2$ ккал және $1258,8 \pm 138,6$ ккал дейін төмендеді ($p=0,002$). Осылайша, севофлуран, изофлуран және пропофол анестетиктер арасында энергия шығынына әсері бойынша топтар барасында айтарлықтай статистикалық айырмашылық бар екендігі айқындалынды (15-кесте. 8-сурет).

15-кесте. Жүрек қақпақтарын протездеу/пластикасы операциясы кезінде пропофол, севофлуран және изофлуран анестетиктерінің энергия шығынына әсерінің көрсеткіштері.

Анестетик	ЕЕ ($p=0,067$)	ЕЕ ($p=0,029$)	ЕЕ ($p=0,002$)
Пропофол	$1483,7 \pm 174,4$	$1417,5 \pm 166,1$	$1333,5 \pm 160,1$
Севофлуран	$1550,2 \pm 178,6$	$1504,1 \pm 191,4$	$1456,6 \pm 219,2$
Изофлуран	$1463,5 \pm 248,0$	$1384,0 \pm 255,7$	$1258,8 \pm 138,6$

- 2-баған – анестезиядан кейін;
- 3-баған – жасанды қан айналымға дейін;
- 4-баған – жасанды қан айналымнан кейін.

8-сурет. Жүрек қақпағын протездеу/пластика операциясы кезіндегі энергия шығынының өзгеруі.



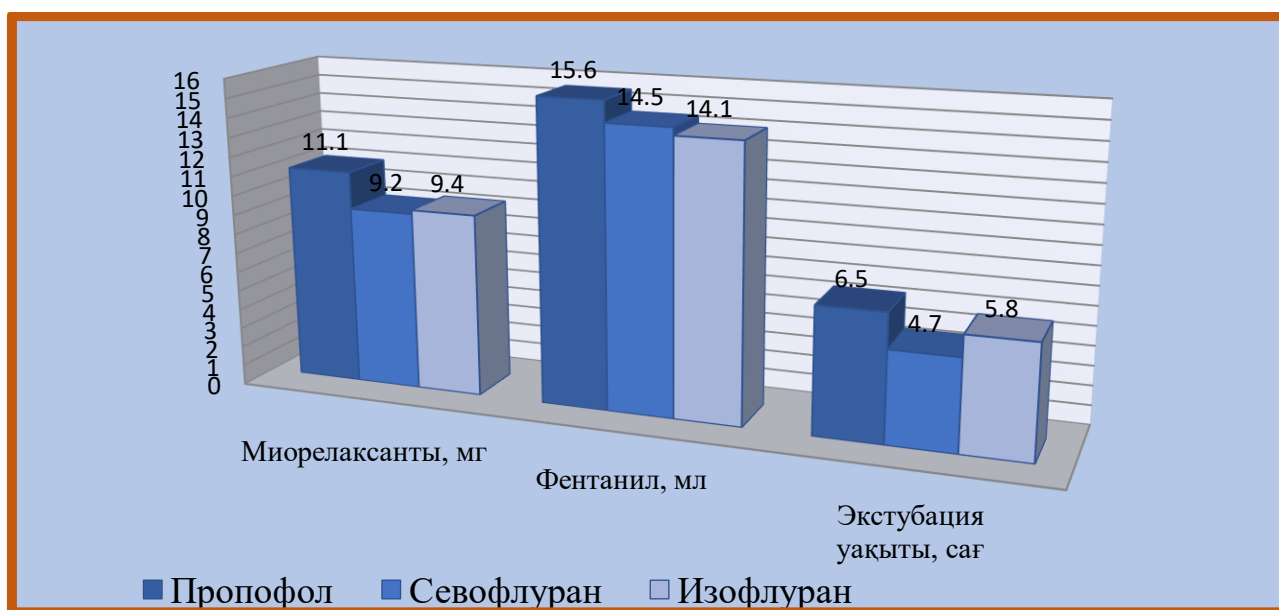
Миорелаксанттардың ішінде жүрек қақпақшасына операция жасау кезінде бұлшықет миорелаксациясы және ауырсынуды басу үшін пипекуроний бромиді және фентанил 0,005% қолданылды. Пропофол тобында $11,1 \pm 2,7$ мг пипекуроний бромиді, севофлуран тобында - $9,2 \pm 1,7$ мг, изофлуран анестезиясы кезінде - $11,1 \pm 2,7$ мг пипекуроний бромиді ($p=0,014$) қолданылды. Операция кезінде ауырсынуды басу мақсатында пропофол анестезиясында 0,005% дозада $15,6 \pm 2,0$ мл фентанил қолданылса, севофлуран анестезиясында $14,5 \pm 1,8$ мл және изофлуран анестезиясында $14,1 \pm 1,9$ мл енгізілді ($p=0,04$). Операциядан кейін пациенттердің жасанды тыныс алдыру аппаратында болу ұзақтығы пропофол тобында $6,5 \pm 1,7$ сағатқа созылса, севофлуран және изофлуран анестезиясынан кейін сәйкесінше $4,7 \pm 1,4$ сағатты және $5,8 \pm 2,0$ сағатқа созылды ($p=0,005$). Пропофол тобындағы науқастарға ингаляциялық анестетиктерге қарағанда бұлшықет босаңсытқыштары мен фентанил көбірек қолданылды. Сәйкесінше, пропофол анестезиясынан кейін пациенттер жасанды тыныс алдыру аппаратында ұзақ уақыт жатты (16-кесте. 9-сурет).

16-кесте. Пропофолмен, севофлуранмен, изофлуранмен жансыздандыру кезінде бұлшықет босаңсытқышы Ардуан, анальгетик фентанилді тұтыну, жүрек қақпақшаларын протездеу/пластикалау кезіндегі энергия шығыны.

Анестетик	Ардуан ($p=0,014$)	Фентанил ($p=0,043$)	Экстубация уақыты
-----------	-------------------------	---------------------------	----------------------

			(p=0,005)
Пропофол	11,1±2,7	15,6±2,0	6,5±1,7
Севофлуран	9,2±1,7	14,5±1,8	4,7±1,4
Изофлуран	9,4±2,6	14,1±1,9	5,8±2,0

9-сурет. Миорелаксанттар және есірткілік анальгетиктерді тұтыну. Экстубация уақыты.



Анестезия алдында тропонин деңгейі барлық анестезия топтарында дерлік бірдей болды ($p=0,238$). Алайда операциядан соң 12 сағаттан кейін пропофол тобында тропонин I деңгейін $0,021\pm0,013$ нг/мл-ден $10,1\pm2,5$ нг/мл-ге дейін өсті, ал севофлуран алған науқастарда тропонин I операциядан кейін $0,018\pm0,012$ нг/мл-ден $11,9\pm3,4$ нг/мл-ге дейін өсті. Сонымен қатар, изофлуран анестезиясын алған науқастарда тропонин I деңгейінің $0,019\pm0,016$ нг/мл-ден $12,4\pm3,1$ нг/мл-ге дейін жоғарылауы байқалды ($p=0,024$). Ал, операциядан соң 48 сағаттан кейін пропофол тобындағы науқастарда тропонин I $4,3\pm0,9$ нг/мл болса, севофлуран анестезиясын алған науқастарда тропонин I $5,1\pm1,5$ нг/мл дейін төмендеді. Бұл кезде изофлуран тобында жүрек маркері $5,3\pm1,4$ нг/мл дейін төмендеді ($p=0,059$). Осылайша, пропофолды анестезия кезінде севофлуран мен изофлуранды анестетик ретінде қолданғанда операциядан кейін 12 сағаттан кейін тропонин деңгейі төмен болды, сәйкесінше 15,2% және 18,5%. Операциядан кейін 48 сағаттан кейін севофлуран мен изофлуранды анестетик ретінде қолданғанда пропофолды қолданғанда тропонин деңгейі төмен болды, сәйкесінше 15,7% және 18,9%. Осылайша, пропофол ингаляциялық галогенді анестетиктерге

севофлуран мен изофлуранға қарағанда жақсы кардиопротекторлық әсерге ие. (17-кесте. 10-сурет).

Сонымен қатар, севофлуран тобында операция кезінде 25 науқастың 16 (64%) добутаминді 5 мкг/кг/мин, 3 (12%) 7 мкг/кг/мин, қалған 6 (24%) пациентке добутамин 5 мкг/кг/мин және норадреналин 0,05 мкг/кг/мин дозада қолданылды. Сондай-ақ изофлуран тобындағы 25 науқастың 14-іне (56%) операция кезінде добутамин 5 мкг/кг/мин, 5 (20%) науқасқа добутамин 7 мкг/кг/мин, ал қалған 6 (24%) науқасқа науқастарға добутамин 5 мкг/кг/мин және норадреналин 0,05 мкг/кг/мин тағайындалды.

Пропофол тобындағы науқастар үшін добутамин 17 (68%) пациентте 5 мкг/кг/мин дозада және 6 (24%) пациентте 7 мкг/кг/мин дозада қолданылды, қалған 2 пациент добутамин 5 мкг/кг/мин дозада және норадреналин 0,05 мкг/кг/мин дозада қолданылды. (Кесте 18).

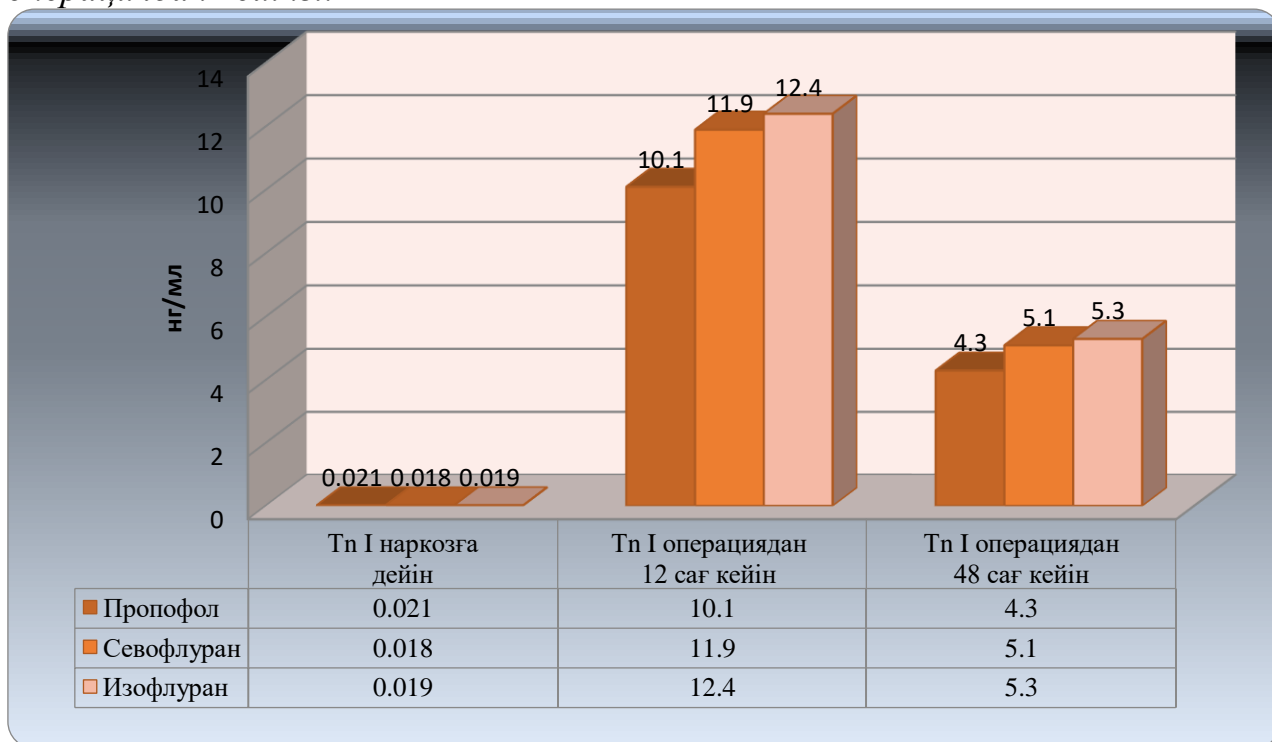
17-кесте. Жүрек қақпақтарын протездеу/пластикасы операциясына дейін және одан кейінге тропонин I-нің салыстырмалы статистикалық айырмашылығы.

Анестетик	Тропонин анестезияға дейін (p=0,238)	Тропонин 12 сағ кейін (p=0,024)	Тропонин 48 сағ кейін (p=0,059)
Пропофол	0,02±0,01	10,1±2,5	4,3±0,9
Севофлуран	0,01±0,01	11,9±3,4	5,1±1,5
Изофлуран	0,01±0,01	12,4±3,1	5,3±1,4

18-кесте. Қолданылған кардиотоникалық препараттар және науқастар саны.

Анестетик	Қолданылған кардиотоникалық препараттар және науқастар саны		
	Добутамин 5 мкг/кг/мин	Добутамин 7 мкг/кг/мин	Добутамин 5 мкг/кг/мин, норадреналин 0,05 мкг/кг/мин
Пропофол	17(68%)	6(24%)	2(8%)
Севофлуран	16(64%)	3(12%)	6(24%)
Изофлуран	14(56%)	5(20%)	6(24%)

10-сурет. Жүректің биомаркері тропонин I операцияға дейінгі және операциядан кейінгі.



3.2. АҚШ операциясы кезіндегі ингаляциялық және толық көктамыршілік анестезияның гемодинамикаға және оттегін тұтыну мен жеткізілуіне және энергия шығынына әсері.

Жүректің ишемиялық ауруымен ауыратын пациенттерінің жасы, антропометриялық көрсеткіштері және дене бетінің ауданы бойынша (ДБА) ерекшеліктер жоқ. Сонымен қатар, ASA анестезиологиялық ауырлық дәрежесі бойынша пациенттің физикалық жағдайы және NYHA бойыншы созылмалы жүрек жеткіліксіздігі, бастапқы гемодинамикалық және эхокардиографиялық көрсеткіштері, және жүректің индексі бойынша науқастардың жағдайлары дерлік бір деңгейде болды. Сонымен қоса, барлық 3 топтағы науқастардың артериялық қанындағы оттегі көлемі және орталық вена қанындағы оттегі көлемі және оттегі тасмалдау және оның оттегі тұтынылуы бойынша топтар арасында статистикалық айырмашылық байқалған жоқ. Операцияның жасалу уақыты, операция кезіндегі жасанды қан айналдыру аппаратындағы уақыты, және жалпы қан анализіндегі гемоглобин көрсеткіші бойынша бірдей болды (19-кесте).

19-кесте. Жүректің ишемиялық ауруымен ауруымен ауыратын науқастардан бастапқы демографиялық, антропометриялық, эхокардиографиялық, гемодинамикалық, оттегін тұтыну және жеткізу көрсеткіштері.

Сипаттамалары	Пропофол (n=30)	P	Севофлуран (n=30)	P	Изофлуран (n=30)	P
Жынысы						
Ер	27 (90%)		25 (83,3%)		22 (73,3%)	
Әйел	3 (10%)		5 (16,7%)		8 (26,7%)	
Жасы, жыл	62,3±7,7	0,166	61,5±8,2	0,583	62,5±8,1	0,143
Салмағы, килограмм	81,5±10,8	0,414	82,3±8,7	0,748	81,4±10,9	0,386
Бойы, сантиметр	172,0 (162,7-179,2)	0,037	168,4±7,9	0,117	167,6±9,9	0,068
ППТ, м²	1,95±0,16	0,454	1,95±0,11	0,403	1,94±0,1	0,221
ДСК, мл	126,0 (122,2-129,5)	0,006	122,0 (113,7-126,5)	0,018	121,9±10,2	0,062
ССК, мл	50,5±4,2	0,722	48,6±3,7	0,350	50,0 (47,7-52,2)	0,013
ЛФ, %	75,5 (72,0-78,0)	0,043	71,3±5,5	0,518	71,3±7,6	0,558
SV, мл	5270,2±647,7	0,661	5152,3±558,2	0,608	5293,9±696, 7	0,288
СО, мл/мин	59,4±2,0	0,429	59,4±2,0	0,442	58,4±2,6	0,451
ЖИ, л/мин/м²	2,7±0,3	0,835	2,6±0,3	0,053	2,7±0,4	0,051
HR, в мин	71,0±6,8	0,066	72,2±5,9	0,235	74,2±5,2	0,581
СаО₂, мл/л	187,2±13,0	0,587	178,4±15,8	0,442	185,5±12,0	0,745
СvО₂, мл/л	123,3±15,8	0,051	123,3±13,8	0,171	130,3±10,3	0,805
О₂ бойынша АВА	63,8±13,0	0,778	50,1±14,5	0,621	55,1±7,4	0,799

DO₂, мл/мин/м²	504,4±62,3	0,128	473,0±82,8	0,175	500,7 (454,8-533,9)	0,033
VO₂, мл/мин/м²	140,5±32,5	0,223	155,9±35,0	0,660	146,5±37,4	0,069
SaO₂, %	96,4±1,7	0,386	96,3 (95,2-97,9)	0,039	96,5 (95,4-98,2)	0,035
SvO₂, %	65,3 (56,8-68,4)	0,017	69,5±6,5	0,574	67,8±2,9	0,207
PaO₂	92,4±6,8		92,7±9,2		89,1±7,5	
PvO₂	44,5,4±5,2		51,4±7,4		52,4,4±5,8	
Hb, г/л	139,4±9,1	0,470	132,7±11,2	0,060	137,9±7,9	0,637
Операция уақыты, сағ	3,8±0,5	0,088	4,0 (3,35-4,20)	0,013	4,10 (3,40-4,32)	0,023
ЖҚА уақыты, мин	60,0 (51,0-88,7)	0,016	61,0 (53,7-84,7)	0,000	76,4±23,6	0,211

АКШ операциясына байланысты анестезия басталғаннан кейін анестетик топтар арасында жүректің индексі бойынша айтарлықтай статистикалық айырмашылық байқалды, сонымен қатар оттегі транспорты бойынша топтар арасында бірқатар ерекшеліктер болды. Ал оттегі тұтынуына қатысты анестетиктердің әсер айтарлықтай ерекшелене қоймады, барлық анестетиктер дерлік бірдей әсер етті. Анестезия индукциясынан кейін спирометриялық құрылғыны қосқаннан кейін энергия шығынына анестетиктердің әсері бірдей, статистикалық айырмашылық болған жоқ. Жүрек лақтыру фракциясы, жүрек соғу жиілігі, артериялық және орталық венадағы оттегі көлемі барлық науқастарды дерлік бірдей болды. Сонымен қатар, гемоглобин деңгейі барлық топта бір деңгейде болды (20-кесте).

20-кесте. Анестезия басталғаннан кейінгі науқастардағы гемодинамикалық, эхокардиографиялық, оттегін жеткізу, оны тұтыну және энергия шығыны бойынша деректер.

Сипаттамалары	Пропофол (n=30)	P	Севофлура н (n=30)	P	Изофлуран (n=30)	P
ДСК, мл	125,4±11,3	0,112	121,1±9,9	0,708	123,2±10,1	0,193
ССК, мл	49,0 (43,7-62,2)	0,010	49,0 (43,7-53,2)	0,020	49,9±5,7	0,556
ЛФ, %	73,7±8,0	0,504	71,1±7,1	0,119	73,3±5,8	0,452
SV, мл	5553,8±821,9	0,667	5024,1±851, 3	0,161	4977,6±599, 6	0,928
СО, мл/мин	2,8±0,4	0,175	2,5±0,4	0,129	2,5±0,3	0,399
ЖИ, л/мин/м²	60,9 (55,1-62,0)	0,004	60,3 (58,1-61,3)	0,000	59,5±2,3	0,407
HR, в мин	75,2±7,7	0,061	70,4±7,3	0,051	65,5 (63,0-74,2)	0,027
CaO₂, мл/л	187,5	0,048	184,1	0,022	192,8±12,7	0,063

	(183,7-201,2)		(167,4-189,1)			
СvO₂, мл/л	134,4±13,9	0,612	134,0 (110,1-134,3)	0,043	128,3±16,3	0,357
О₂ бойынша АВА	51,0 (46,1-57,5)	0,003	56,1 (49,2-72,7)	0,017	61,8 (55,2-74,9)	0,026
DO₂, мл/мин/м²	537,9±96,1	0,470	466,8±105,0	0,051	480,4±73,8	0,888
VO₂, мл/мин/м²	134,6±30,8	0,349	135,7 (122,5-183,0)	0,004	138,7±28,0	0,107
Hb, г/л	137,5±13,9		131,4±12,9		140,3±12,3	
SaO₂, %	98,4±05	0,410	98,6±0,5	0,568	98,7±0,5	0,228
SvO₂, %	73,6 (72,0-75,6)	0,000	72,1 (61,1-73,8)	0,000	70,4 (61,3-73,4)	0,002
ЕЕ, ккал	1680,5 (1422,0-2052,0)	0,022	1784,4±286,0	0,087	1815,3±270,1	0,095

Операция кезінде жасанды қан айналдыру аппаратына кіруден бұрын жүректің индексіне қатысты анестетик топтар арасында статистикалық айырмашылық жоқ. Сонымен қатар оттегі транспорты және оттегі тұтынуы бойынша айырмашылық байқалмады. Сонымен қоса, энергия шығыны бойынша зерттеудің осы кезеңінде айырмашылық болмады. Ал қалған көрсеткіштер барлық науқастарда дерлік бір деңгейде болды (21-кесте).

21-кесте. Жасанды қан айналдыру аппаратына кіргенге дейінгі науқастардағы гемодинамикалық, эхокардиографиялық, оттегін жеткізу, оны тұтыну және энергия шығыны бойынша деректер.

Сипаттамалары	Пропофол (n=30)	P	Севофлуран (n=30)	P	Изофлуран (n=30)	P
ДСК, мл	125,9±8,4	0,293	122,4±8,2	0,451	127,1±9,1	0,185
ССК, мл	50,8±4,4	0,248	49,4±3,7	0,529	51,3±4,9	0,149
ЛФ, %	75,1±4,9	0,252	74,5 (67,7-78,0)	0,046	75,8±5,2	0,298
SV, мл	5277,7±580,3	0,671	5037,2±706,4	0,634	4997,5±484,7	0,570
СО, мл/мин	2,6 (2,5-2,8)	0,008	2,5±0,3	0,445	2,5±0,3	0,385
ЖИ, л/мин/м²	59,6±1,7	0,697	59,5±1,8	0,930	59,6±1,8	0,834
HR, в мин	72,0 (63,7-76,0)	0,003	70,5 (62,0-75,2)	0,024	64,0 (61,0-72,5)	0,018
CaO₂, мл/л	188,4 (184,0-196,3)	0,008	180,2±14,2	0,054	188,5 (184,0-202,1)	0,032
СvO₂, мл/л	135,8 (120,2-148,4)	0,030	120,8±19,9	0,056	127,7±15,4	0,253

О2 бойынша АВА	47,6 (44,4-59,2)	0,000	49,2 (45,7-77,2)	0,000	63,3±9,7	0,106
DO₂, мл/мин/м2	495,3 (455,3-537,8)	0,030	464,2±75,9	0,967	478,9±66,4	0,806
VO₂, мл/мин/м2	125,6±21,0	0,837	132,6 (116,9-175,2)	0,000	126,5 (95,8-159,0)	0,023
Hb, г/л	136,0 (133,7-142,2)	0,012	134,0 (122,0-137,0)	0,030	136,5 (134,0-146,2)	0,019
SaO₂, %	98,8 (98,6-99,4)	0,015	98,7 (98,4-99,2)	0,022	98,3±0,5	0,278
SvO₂, %	74,7 (72,2-78,9)	0,000	73,8 (58,6-76,5)	0,000	68,4±5,6	0,112
ЕЕ, ккал	1602,7±294,2	0,054	1650,2±247,6	0,276	1721,8±262,8	0,173

АКШ операциясының соңына қарай жасанды қан айналдыру аппаратынан шыққанан кейін анестезияның жүрек индексіне әсері бойынша айтарлықтай статистикалық айырмашылық байқалды, сонымен қатар оттегі транспорты бойыншада топтар арасында бірқатар ерекшеліктер болды. Ал оттегі тұтынуына қатысты анестетиктердің әсер бойыншада статистикалық айырмашылық бар. Ал энергия шығынына қатысты анестетиктер әртүрлі әсер етті, көзге түсетіндей ерекшелік байқалды. Жүрек лақтыру фракциясы, артериялық және орталық венадағы оттегі көлемі барлық науқастарды дерлік бірдей болды. Сонымен қатар, гемоглобин деңгейі барлық топтарда бір деңгейде болды (22-кесте).

22-кесте. Жасанды қан айналдыру аппаратынан шыққанан кейінгі науқастардағы гемодинамикалық, эхокардиографиялық, оттегін жеткізу, оны тұтыну және энергия шығыны бойынша деректер.

Сипаттамалары	Пропофол (n=30)	P	Севофлуран (n=30)	P	Изофлуран (n=30)	P
ДСК, мл	124,2±7,3	0,390	123,9±6,8	0,205	122,3±6,8	0,103
ССК, мл	50,2±3,9	0,240	50,2±3,1	0,232	49,9±3,7	0,191
ЛФ, %	74,0±4,5	0,063	73,7±4,9	0,098	73,0 (67,7-77,2)	0,007
SV, мл	5321,8±586,1	0,850	5011,7±604,2	0,585	4743,2±689,3	0,873
СО, мл/мин	2,6 (2,5-2,8)	0,018	2,5±0,3	0,570	2,4±0,3	0,864
ЖИ, л/мин/м²	59,6±1,7	0,407	59,4±1,7	0,224	59,1±1,7	0,149
HR, в мин	76,0 (63,7-77,0)	0,001	67,5 (61,7-76,0)	0,002	63,5 (60,7-72,2)	0,008
CaO₂, мл/л	155,2	0,009	153,8±13,7	0,387	155,2	0,041

	(148,0-172,0)				(148,0-169,5)	
SvO₂, мл/л	108,0±16,1	0,939	94,7±14,6	0,151	91,8±11,0	0,131
O₂ бойынша АВА	46,3 (41,1-59,5)	0,002	59,0±14,3	0,179	65,1±6,4	0,816
DO₂, мл/мин/м²	407,5 (379,7-468,6)	0,006	395,4±68,4	0,198	379,2±58,8	0,208
VO₂, мл/мин/м²	117,7±22,0	0,559	141,6±39,4	0,452	130,6±37,8	0,590
Hb, г/л	112,0 (106,7-124,2)	0,010	110,9±14,1	0,338	112,0 (106,7-122,5)	0,025
SaO₂, %	99,2±0,4	0,138	99,4±0,3	0,085	99,4±0,3	0,085
SvO₂, %	73,7 (63,0-74,8)	0,000	62,6 (54,6-73,5)	0,003	60,2±4,3	0,137
ЕЕ, ккал	1419,5 (1260,5-1844,2)	0,023	1582,1±242,2	0,060	1671,1±281,8	0,082

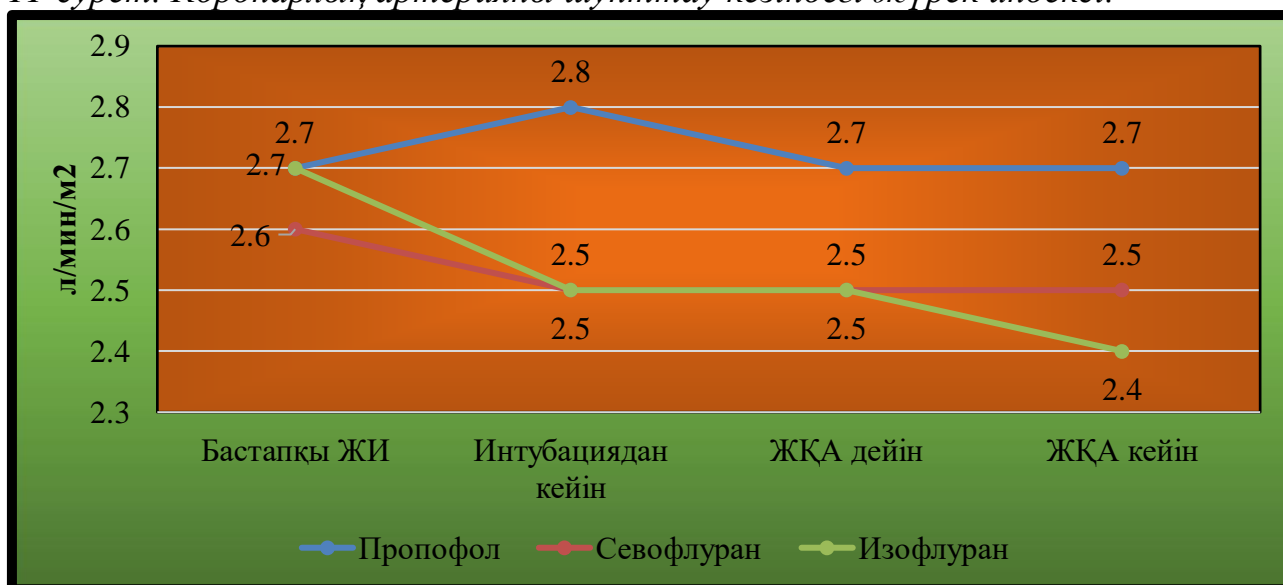
Бастапқыда анестезия басталғанға дейін жүрек индексі барлық 3 топта бірдей дерлік болды, статистикалық айырмашылық жоқ. Бірақ трахеялық интубациясынан кейін пропофол тобында жүрек индексі 2,7 л/мин/м²-ден 2,8±0,4 л/мин/м²-ге дейін жоғарылауы байқалды. Алайда ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуран жүрек индексін сәйкесінше 2,6±0,3 л/мин/м² және 2,7±0,4 л/мин/м²-ден 2,5±0,4 л/мин/м² және 2,5±0,3 л/мин/м² дейін төмендетті (p=0,021). Алайда, жасанды қан айналдыру аппаратына кіргенге дейін жүрек индексін 2,7±0,3 л/мин/м² төмендетсе, ал ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуран топтарында дерлік бірдей деңгейде қалды (2,5±0,3 л/мин/м² және 2,5±0,3 л/мин/м²) (p=0,410). Статистикалық айырмашылық болған жоқ. Жасанды қан айналдыру аппаратынан шыққаннан кейін жүрек индексі пропофол және севофлуран топтарында (2,7±0,3 л/мин/м² және 2,5±0,3 л/мин/м²) бұрынғы деңгейде қалды, ал изофлуран тобында ол біршама 2,4±0,3 л/мин/м² дейін төмендеді (p=0,013). (23-кесте. 11-сурет).

23-кесте. Пропофол, севофлуран және изофлуран анестезиясы кезіндегі АКШ операциясы кезіндегі жүрек индексінің көрсеткіштері.

Анестетик	ЖИ (P=0,615)	ЖИ (P=0,021)	ЖИ (P=0,410)	ЖИ (P=0,013)
Пропофол	2,7±0,3	2,8±0,4	2,7±0,3	2,7±0,3
Севофлуран	2,6±0,3	2,5±0,4	2,5±0,3	2,5±0,3
Изофлуран	2,7±0,4	2,5±0,3	2,5±0,3	2,4±0,3
2-баған – анестезияға дейін; 3-баған – анестезиядан кейін;				

4-баған – жасанды қан айналымға дейін;
 5-баған – жасанды қан айналымнан кейін.

11-сурет. Коронарлық артерияны шунттау кезіндегі жүрек индексі.



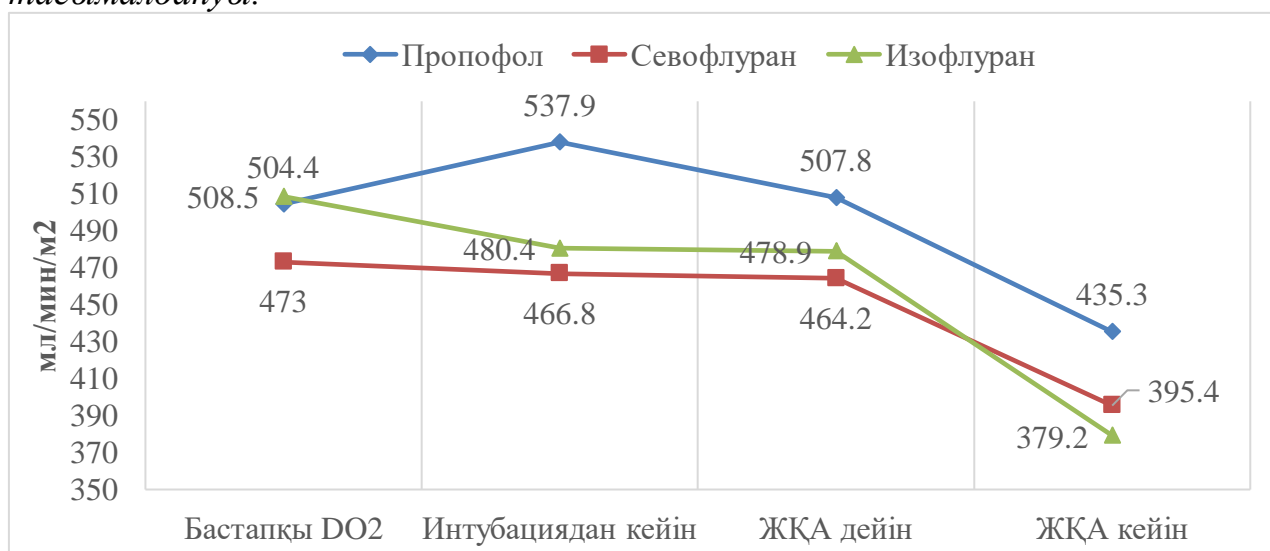
Анестезияны индукциясының алдында топтар арасында оттегінің тасымалдануы бойынша айтарлықтай айырмашылықтар болған жоқ ($p = 0,387$). Трахеа интубациясынан кейін топтар арасында айтарлықтай айырмашылық байқалды. Пропофол қабылдаған науқастарда оттегінің тасымалдануы $537,9 \pm 96,1$ мл/мин/м² артты, ал севофлуран тобында оттегінің тасымалдануы $466,8 \pm 105$ мл/мин/м² төмендеді. Сонымен қатар, изофлуран анестезиясын алған науқастарда оттегінің тасымалдануы $480,4 \pm 73,8$ мл/мин/м² ($p = 0,009$) дейін төмендеді. Пропофол анестезиясында оттегі транспорты $507,8 \pm 75,6$ мл/мин/м² төмендесе, севофлуран және изофлуран анестезиясын алған науқастарда оттегі тасымалы сәйкесінше $464,2 \pm 75,9$ мл/мин/м² және $478,9 \pm 66,4$ мл /мин/м² төмендеді ($p=0,116$). Операцияның соңында жасанды қан айналдыру аппараттан шыққаннан кейін топтар арасында айтарлықтай айырмашылық байқалды: пропофол оттегінің тасымалдануын $435,3 \pm 74,7$ мл/мин/м² дейін төмендетсе, ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуран, тиісінше, $395,4 \pm 68,4$ мл/мин/м² және $379,2 \pm 58,8$ мл/мин/м² дейін азайтты ($p=0,033$). (24-кесте. 12-сурет).

24-кесте. Пропофол, севофлуран және изофлуран анестезиясы кезінде АКШ операциясы кезінде оттегінің жеткізілу көрсеткіштері.

Анестетик	DO ₂ ($p=0,387$)	DO ₂ ($p=0,009$)	DO ₂ ($p=0,166$)	DO ₂ ($p=0,033$)
Пропофол	$504,4 \pm 62,3$	$537,9 \pm 96,1$	$507,8 \pm 75,6$	$435,3 \pm 74,7$
Севофлуран	$473,0 \pm 82,8$	$466,8 \pm 105$	$464,2 \pm 75,9$	$395,4 \pm 68,4$

Изофлуран	508,5±82,1	480,4±73,8	478,9±66,4	379,2±58,8
2-баған – анестезияға дейін; 3-баған – анестезиядан кейін; 4-баған – жасанды қан айналымға дейін; 5-баған – жасанды қан айналымнан кейін.				

12-сурет. Коронарлық артерияны шунттау операциясы кезіндегі оттегінің тасымалдануы.



Анестезия басталғанға дейін оттегін тұтынуы бойынша топтар арасында айырмашылық жоқ ($p=0,236$). Наркозды енгізгеннен кейін біз барлық үш топта оттегі шығынының төмендеуін байқадық, бірақ изофлуранмен және пропофолмен жансыздандыру кезінде оттегі тұтынуы тиісінше $146,5\pm 37,4$ мл/мин/м²-ден $138,7\pm 28,0$ мл/мин/м² дейін және $140,05\pm 32,5$ мл/мин/м²-ден $134,6\pm 30,8$ мл/мин/м² дейін төмендеді. Севофлуран анестезиясы кезінде оттегі шығыны $155,9\pm 35,0$ мл/мин/м²-ден $154,2\pm 49,9$ мл/мин/м²-ге дейін төмендеді ($p=0,258$). ЖҚА аппаратына түскенге дейін оттегі шығыны пропофол тобында $125,6\pm 21,0$ мл/мин/м² дейін, севофлуран тобында $151,1\pm 53,2$ мл/мин/м² дейін және изофлуран тобында $135,3\pm 38,9$ мл/мин/м² дейін төмендеді ($p=0,248$). Операция соңында пропофол қабылдаған науқастарда оттегінің шығыны $117,7\pm 22,0$ мл/мин/м² дейін төмендеді, ингаляциялық анестетиктер севофлуран мен изофлуран алатын науқастарда оттегінің шығыны тиісінше $141,6\pm 39,4$ мл/мин/м² және $130,6\pm 37,8$ дейін төмендеді ($p=0,028$). (25-кесте. 13-сурет).

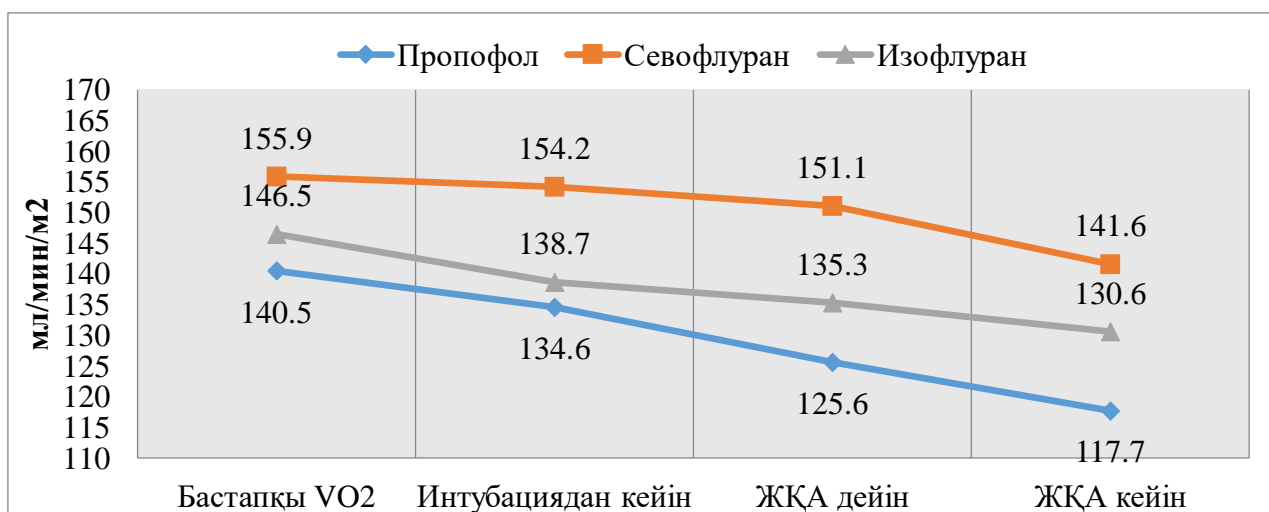
25-кесте. Пропофол, севофлуран және изофлуран анестезия кезіндегі АКШ операциясы кезінде оттегі тұтыну көрсеткіштері.

Анестетик	VO ₂ ($p=0,236$)	VO ₂ ($p=0,258$)	VO ₂ ($p=0,248$)	VO ₂ ($p=0,028$)
Пропофол	$140,5\pm 32,5$	$134,6\pm 30,8$	$125,6\pm 21,0$	$117,7\pm 22,0$

Севофлуран	155,9±35,0	154,2±49,9	151,1±53,2	141,6±39,4
Изофлуран	146,5±37,4	138,7±28,0	135,3±38,9	130,6±37,8

- 2-баған – анестезияға дейін;
3-баған – анестезиядан кейін;
4-баған – жасанды қан айналымға дейін;
5-баған – жасанды қан айналымнан кейін.

13-сурет. АҚШ операция кезінде оттегін тұтынудың өзгеруі.



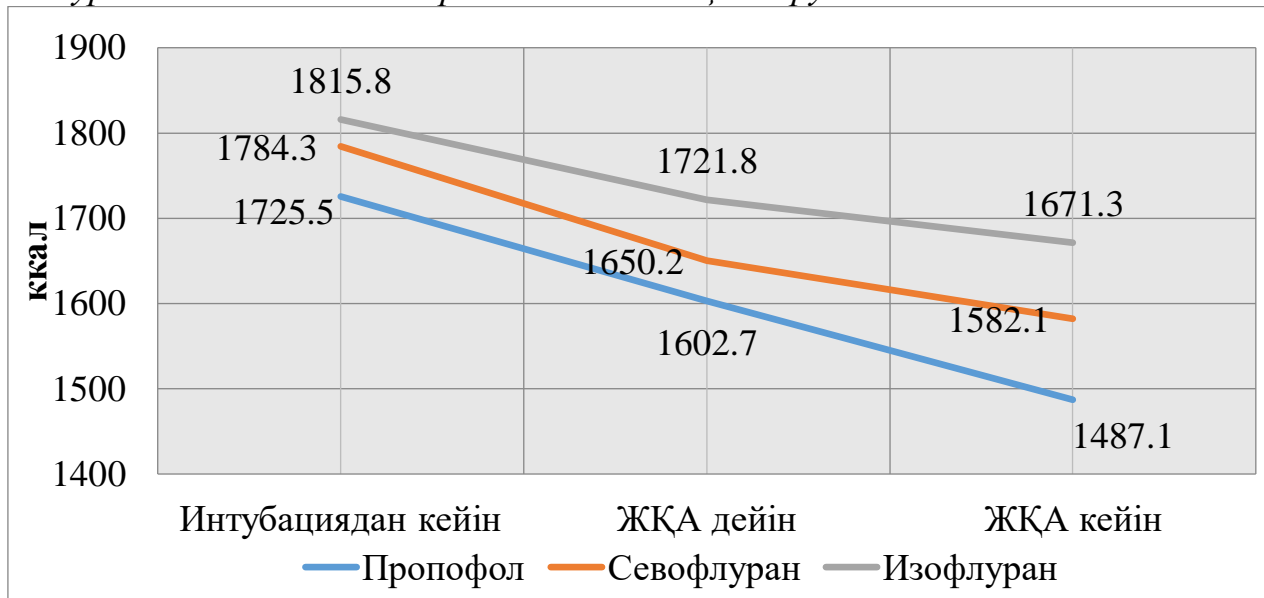
АҚШ операциясында трахея интубациясынан кейін және спирометр аппаратын (Ұлыбритания, Оксфорд) эндотрахеальді түтікке қосқаннан кейін энергия шығыны (ЕЕ) пропофол тобында 1725,5±320,8 ккал, севофлуран тобында 1784,4±286,0 ккал және изофлуран тобында 1815,3±270 ккал болды. Барлық анестетиктер энергия шығынын азайтты, бірақ пропофол анестезиясы кезінде энергия шығынының айтарлықтай төмендеуі байқалды. Пропофол анестезиясы кезінде ЖҚА аппаратына кіргенге дейін энергия шығынын 1602,7±294,2 ккал дейін, ал севофлуран наркозында ЕЕ 1650,2±247,6 ккал дейін төмендеді. Изофлуранды анестезия энергия шығынын 1721,8±262,8 ккал дейін азайтты. Операцияның соңында ЖҚА аппаратынан шыққаннан кейін пропофол тобы энергия шығынын 1487,1±289,7 ккал азайтса, ал ингаляциялық анестетиктер севофлуран мен изофлуран энергия шығынын сәйкесінше 1487,1±289,7 ккал және 1487,1 ккал дейін төмендетті. (26-кесте. 14-сурет).

26-кесте. Пропофол, севофлуран және изофлуран анестезиясы кезіндегі АҚШ операциясы кезіндегі энергия шығынының көрсеткіштері.

Анестетик	ЕЕ (p=0,410)	ЕЕ (p=0,231)	ЕЕ (p=0,047)
Пропофол	1725,5±320,8	1602,7±294,2	1487,1±289,7

Севофлуран	1784,4±286,0	1650,2±247,6	1582,1±242,2
Изофлуран	1815,3±270,1	1721,8±262,8	1671,1±281,8
2-баған – анестезиядан кейін; 3-баған – жасанды қан айналымға дейін; 4-баған – жасанды қан айналымнан кейін.			

14-сурет. АҚШ кезінде энергия шығынының өзгеруі.



Корреляциялық талдау қорытындысы:

Корреляциялық талдау нәтижесінде кейбір негізгі көрсеткіштердің арасында статистикалық маңызды байланыстар анықталды.

1. Жүрек индексі (ЖИ) мен оттегі тұтынуы (VO_2) арасында әлсіз байланыс бар ($r = 0.2$, $p = 0.066$). Бұл көрсеткіштердің өзара тәуелділігі төмен екенін білдіреді.
2. Жүрек индексі мен энергия шығыны (ЕЕ) арасындағы байланыс өте әлсіз ($r = 0.1$, $p = 0.624$). Бұл көрсеткіштер бір-біріне айтарлықтай әсер етпейді.
3. Жүрек индексі мен оттегі тасымалы (DO_2) арасында орташа байланыс бар ($r \approx 0.4-0.5$). Бұл оттегінің жүрек индексіне әсер ететінін көрсетеді.

Қорытынды: Жүрек индексі мен кейбір физиологиялық параметрлер арасында әлсіз немесе орташа байланыстар бар. Алайда, айқын күшті корреляция анықталған жоқ, бұл көрсеткіштердің бір-біріне тәуелділігі төмен екенін білдіреді.

Регрессиялық талдау қорытындысы:

1. Жүрек индексіне негізгі әсер ететін факторлар:
 - Оттегі тасымалы (DO_2)
 - Энергия шығыны (ЕЕ)
2. Оттегі тасымалының β -коэффициенті ≈ 0.5 , яғни DO_2 1 бірлікке артса, ЖИ шамамен 0.5-ке артады.

3. Энергия шығынының әсері әлсіз болды, бұл көрсеткіштің жүрек индексіне тікелей әсері айтарлықтай емес екенін көрсетеді.

Қорытынды: Жүрек индексіне ең үлкен әсер ететін фактор – оттегінің тасымалы (DO_2). Ал энергия шығыны (ЕЕ) мен басқа параметрлердің әсері әлсіз немесе статистикалық маңыздылығы жоқ.

Жүрек индексінің өзгерісін түсіндіруде қолданылған модельдер жоғары дәлдік көрсетті:

- Пропофол: $R^2 = 0.94$ (өте жақсы сәйкестік),
- Севофлуран: $R^2 = 0.93$ (өте жақсы сәйкестік),
- Изофлуран: $R^2 = 0.89$ (жақсы сәйкестік),
- ЖИА топтары: $R^2 \approx 0.88 - 0.91$ (жақсы сәйкестік).

Жалпы алғанда, DO_2 жүрек индексін жақсартатын негізгі фактор, ал VO_2 және ЕЕ айтарлықтай әсер етпейді. Сонымен қатар, Пропофол анестезиясы кезінде ЖИ-нің жоғары болуы болжанады, бұл оның жүрек хирургиясындағы тиімділігін растайды.

Жалпы тұжырым:

Корреляциялық және регрессиялық талдаулар нәтижесінде анестетиктердің жүрек индексіне әсерін бағалау барысында оттегі тасымалы негізгі фактор екені анықталды. Ал басқа физиологиялық көрсеткіштердің әсері статистикалық тұрғыда маңызды емес немесе әлсіз болды.

Бұл нәтижелер пропофол анестезиясының оттегі тасымалына оң әсер ететінін және жүрек индексін жоғары деңгейде сақтайтынын көрсетеді, бұл оның жүрек хирургиясында тиімділігін дәлелдейді.

Нәтижелерді талқылау

Құрамында галоген бар ингаляциялық анестетиктер севофлуран, изофлуран және пропофол қосылған ТКІА анестетиктер көптеген операцияларда жиі қолданылады. Бұл зерттеуде осы препараттар қолданылған барлық үш топтағы пациенттердің жасы, салмағы, операцияның қауіптілігі бойынша дерлік бірдей деңгейде болды, операция ішілік және операциядан кейінгі асқынулар байқалмады. Бұл зерттеудің мақсаты ингаляциялық анестетиктердің севофлуран, изофлуран және пропофол қосылған ТКІА – ның негізгі гемодинамикалық көрсеткішке – жүректің индексіне, аорта, митральды және үш жармалы қақпақшаларды ауыстыру/алмастыру кезіндегі организмнің метаболикалық реакциясына әсерін анықтау болды.

Бірнеше жылдар бойы кардиохирургиялық операция кезінде ауырсынуды басатын және миокардты аноксиктік зақымданудан қорғайтын анестезияға қарсы препараттар іздестірілді. Изофлуран мен севофлуран кардиопротекторлық әсерлерін көрсетті [173].

Жүйелі шолу және мета-анализ жүрек индексінің жоғарылауымен және инотропты препараттарды қолданудың төмендеуімен АКШ операциясы кезінде

ингаляциялық анестетиктердің кардиопротекторлық әсерінің кейбір дәлелдерін тапты. Дегенмен, миокардты қорғауға арналған ингаляциялық анестетиктердің дозасы мен уақыты қосымша зерттеуді қажет етеді [173]. Севофлуран мен изофлуранды қолданғанда біз жүрек индексіндегі шамалы өзгерістерді ғана байқадық, ол қалыпты диапазонда болды. Севофлуран 1,7-1,9% дозада және изофлуран 1,1-1,2% дозада жүрек индексін тиісінше 3,33% және 6,89% төмендететіні анықталды, олар мұндай науқастарда ауырсынуды басу үшін оңтайлы болып табылады. Дегенмен, бұл ингаляциялық анестетиктерді операция алдындағы гемодинамикасында немесе жүрек соғу жиілігінде өзгерістері бар емделушілерге өте сақтықпен енгізу керек, өйткені олар миокардтың депрессиясын, тамырлардың кеңеюін немесе ЭКГ-да QT аралығының ұзаруын тудыруы мүмкін [126]. Севофлуран анестезия кезінде жалпы шеткергі қан тамырларының кедергісі $2472,2 \pm 550,7$ дын-с-см-5-ден $1669,7 \pm 283,7$ дын-с-см-5-ке дейін, изофлуранмен анестезиясында - $2468,7 \pm 390,9$ дын-с-см-5-ке тан $1655,9 \pm 188,9$ дын-с-см-5-ке дейін дейін төмендететіні белгілі болды. Бұл нәтижелер осы анестетиктермен кардиохирургиядағы анестезия кезінде гемодинамиканы зерттеу үшін қосымша зерттеулердің қажеттілігін растайды.

Пропофол – кардиохирургиялық операциялар кезінде кеңінен қолданылатын жалпы көктамыршілік анестетиктің бір түрі. Анестетикалық әсерінен басқа, пропофол кардиохирургия және реперфузия кезінде миокардты қорғауды қамтамасыз етеді [175]. Бұл кардиопротекторлық әсерді түсіндіру үшін әртүрлі механизмдер ұсынылды, соның ішінде кальций өзекшелерінің тежелуі және бос радикалдардың блокадасы. Дегенмен, АКШ операциясы кезінде анестезияға арналған севофлуран мен пропофолды анестетиктерді салыстыратын зерттеулер бар, олар тек севофлуранның миокардқа қорғаныш әсер ететінін көрсетеді [176,177]. Зерттеушілердің пікірінше, пропофолды қолдану миокардтың жұмысына теріс әсер етуі мүмкін. Дегенмен, анестетиктердің миокардқа кардиопротекторлық әсері мен оның теріс әсері [177] туралы деректер арасындағы қарама-қайшылық сәйкессіздікті препараттың дозалау режимімен түсіндіруге болады [178].

Біздің зерттеулерімізде пропофолды 5 мг/кг/сағ дозада қолдану SI -нің айтарлықтай өзгеруіне әкелмеді, ол тек 3,22% өсті. Біз пропофолды осы дозада қолдану осы емделушілерде жүрек клапанындарының протезі/пластикасы операциясы үшін анестезияның осы түрнн оңтайлы деп санаймыз. Организмде O_2 таралуын бақылайтын механизмдер толық зерттелмеген [179]. Ингаляциялық анестезиядан кейін оттегінің шығыны төмендейтіні анықталды. Ал операция кезінде ол артады. Авторлар Julia Jakobsson, Carl Norén және бірлескен авторлар (2021) [165] оттегі тұтынуын анестезияны енгізгеннен кейін оның орташа есеппен 34%-ға, операциядан кейін екі сағаттан кейін 24%-ға төмендеуін атап өтті. VO_2 өзгерістері оттегінің жеткізілуі мен пайдаланылуының бұзылуымен қатар жүрді. Жалпы анестезия егде жастағы емделушілерде O_2 тұтынуын, жеткізуді және оттегі экстракциясын азайтады. Бұл параметрлердегі бұл өзгерістер қанның оттегін тасымалдау функциясына әсер етеді және әрі қарай бағалауды қажет етеді [162]. O_2 жеткізу маңызды маркер және оның диапазоны

330–500 мл/мин анестезия кезінде жеткілікті [180]. Басқа зерттеушілер [181] оттегінің жеткізілуін анықтап, оның артериялық қандағы мазмұнын есептеді. CO_2 және энергия шығыны жанама калориметрия арқылы анықталды. Анестезия кезінде пациенттердегі гипотермия метаболизм жылдамдығын төмендетеді, бірақ DO_2 өзгертпейді. Деректерге сүйенсек [182], жалпы анестезия кезінде O_2 тұтынуы енгізілген анестезия түріне байланысты емес.

Басқа авторлар ұзаққа созылған анестезия кезінде оттегіге сұраныстың жоғарылауы гемодинамикаға кері әсер етуі мүмкін екенін көрсетті. Зерттеушілер анестезия кезінде оттегінің тұтынуы шектен асқанда VO_2 азайту үшін дереу шаралар қабылдау керек деп ұсынады. Бұл асқынуларға әкелуі мүмкін [172].

Біздің зерттеуіміз севофлуранмен және изофлуранмен ингаляциялық анестезия кезінде оттегінің тұтынуының артуы оның жеткізілуінің төмендеуімен көрінді, ал керісінше, пропофолмен ТКІА қолданғанда оттегі шығыны артпайды және жақсы жеткізіледі. Пропофол оттегі тұтынуды 19,8%-ға, ал ингаляциялық анестетиктер севофлуран мен изофлуран сәйкесінше 9,5%-ға және 12,2%-ға азайтты. Пропофол тобында оттегінің тасымалдануы тек 12,2%-ға төмендеді, ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуран 18,1%-ға және 17,3%-ға төмендетті. Пропофол және изофлуран тобында энергия шығыны тиісінше 10,1% және 13,9% төмендеді, ал севофлуранмен анестезия кезінде бастапқы мәндерден 10,7% төмендегені байқалды.

Жүрек тропонинінің жоғарылауы әрбір кардиохирургиялық операциядан кейін байқалады, бұл интраоперациялық миокард зақымдануын көрсетеді [183]. Соңғы екі онжылдықта ингаляциялық анестетиктер кардиохирургия үшін таңдаулы анестетикке айналды [184]. Ингаляциялық анестетиктердің әсерін зерттейтін клиникалық зерттеулер жалпы көктамыршілік анестезиямен салыстырғанда жүрек биомаркерлерінің, сондай-ақ өлімнің төмендеуін көрсетті [185,186]. Дегенмен, кетамин-дексметомидинмен толық көктамыршілік анестезия, сондай-ақ севофлуран-суфентанил анестезиясымен салыстырғанда жүрек тропонині I мен миокард фракциясының креатинкиназа деңгейін айтарлықтай төмендетті. Сонымен қатар, кетамин-дексметомидинді анестезия кезінде жүрек тропонин I бөлінуі айтарлықтай төмендетті [187]. Сонымен қатар, Еуропалық кардиоторакальды хирургия қоғамының нұсқаулары ТКІА-мен салыстырғанда құрамында галогені бар ингаляциялық анестетиктердің АҚШ операциясынан кейін өлім-жітімді азайтуын және АҚШ операциясынан кейінгі науқастарда интраоперациялық МИ жиілігін қоса алғанда, ағзаны қосымша қорғауға әкелетінін мойындайды [188]. Пропофол жүректі ишемия-реперфузиялық зақымданудан клиникалық маңызды эксперименттік үлгіде қорғайды. Осылайша, пропофол кардиоплегиялық ерітінділерге пайдалы қосымша, сондай-ақ кардиохирургия үшін қолайлы анестетик болуы мүмкін [189]. Пропофолдың тотығу стрессі және реперфузия кезінде миокард жарақатынан қорғауды қамтамасыз ететіні туралы хабарланған. Бұл кардиопротекторлық әсерді түсіндіру үшін әртүрлі механизмдер ұсынылды, соның ішінде плазмалық мембраналық кальций арналарын тежеу, бос радикалдарды тазарту және антиоксиданттық қабілеттілікті арттыру [190,191].

Қазіргі уақытта тропонин I жүрек жарақаты үшін қолайлы биохимиялық маркерлердің бірі болып табылады [192,193]. Зерттеушілердің пікірінше, операцияға дейін және одан кейінгі тропониннің орташа деңгейі севофлуран тобында пропофол тобына қарағанда төмен болды, бірақ статистикалық маңызды емес [194]. Севофлуран изофлуранға қарағанда миокардты жақсы қорғауды қамтамасыз етті, севофлуранмен тропонин-T және КФК-МБ жүрек маркерлерінің төмен деңгейі байқалды [195].

Біздің зерттеу нәтижелері көрсеткендей, севофлуран 1,7-1,9% дозада изофлуранға қарағанда тропонинді көбірек төмендетеді. Алайда, тропонин I деңгейі севофлуран тобында пропофол тобымен салыстырғанда жоғары болды. Сонымен қатар пациенттердегі кардиотоникалық препараттарды қолдануға келер болсақ, севофлуран тобындағы 25 пациенттің 16-сында (64%) добутаминді 5 мкг/кг/мин, 3 (12%) пациентте добутамин ерітіндісі 7 мкг/кг/мин, ал қалған 6 (24%) пациентте добутамин 5 мкг/кг/мин және норадреналин 0,05 мкг/кг/мин дозада перфузор арқылы енгізіліп отырылды.

Сонымен қатар, изофлуран мен севофлуранды пропофолмен салыстыратын алдыңғы мета-анализ изофлуран және севофлуран сияқты ингаляциялық анестетиктердің пропофолмен салыстырғанда миокард инфарктісіне қарсы қолайлы қорғаныс әсері бар екенін көрсетті [196].

Сондай-ақ, мета-анализ кардиохирургиялық операцияға ұшыраған науқастарда қандағы тропонин деңгейі изофлуранды анестезиядан кейін және севофлуран анестезиясынан соң 24 сағаттан кейін қарқынды терапия бөлімінде айтарлықтай төмендегенін көрсетті. Жалпы, изофлуран мен севофлуран жүрек тропонин деңгейіне теріс әсер еткен жоқ [197].

Дегенмен, бұл зерттеуде тропонин I деңгейі изофлуран анестезиясынан соң (1,1-1,2%) операциядан кейінгі 12 және 48 сағатта басқа анестетиктермен салыстырғанда ең жоғары болды. Сондай-ақ изофлуран тобындағы 25 науқастардың 14-іне (56%) добутамин ерітіндісі 5 мкг/кг/мин дозада перфузор арқылы, және 5 (20%) науқасқа добутамин 7 мкг/кг/мин жылдамдықта, ал қалған 6 (24%) науқас добутамин ерітіндісі 5 мкг/кг/мин жылдамдықта енгізілсе, ал норадреналин ерітіндісі 0,05 мкг/кг/мин дозада перфузор арқылы енгізіліп отырылды.

Кейбір авторлар көктамыршілік анестетиктердің жүректі қорғау жағынан артықшылығын көрсетті, яғни олардың кардиопротекторлық әсерін көрсетті. Көктамыршілік анестетиктер ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда жүрек биомаркері тропонин I деңгейін төмендететіні атап өтілді [198].

Жүрек биомаркері тропонин I деңгейі ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда толықкөктамыршілік пропофол анестезиясы 5 мг/кг/сағ дозасынан соң, операциядан кейін 12 және 48 сағатта айтарлықтай төмен болды. Бұл анестезия түріндегі пациенттерде кардиотоникалық препараттар добутамин ерітіндісі 17 (68%) пациентте 5 мкг/кг/мин дозада қолданылса, 6 (24%) пациентте 7 мкг/кг/мин дозада қолданылды, қалған 2 пациентте 5 мкг/кг/мин дозада добутамин және норадреналин ерітіндісі 0,05 мкг/кг/мин дозада перфузор арқылы енгізіп отырды.

Ашық жүрек операциясы үшін анестезиология саласындағы елеулі жетістіктерге және жасанды қан айналымы әдістеріндегі технологиялық жетістіктерге қарамастан, миокардты операция кезінде қорғау мәселесі өзекті болып қалуда. Кардиохирургияқ операциялардың (АКШ операциясы, жүрек клапандарын жөндеу немесе ауыстыру және жоғары көтерілетін аортаға операция жасау) барлық түрінде анестезия әдісінің принциптері шамалас ұқсас болып келеді. Анестезияны жоспарлау кардиохирургиялық операцияның түріне және тәсіліне, мақсатына байланысты. Кардиохирургиялық операцияға ұшыраған науқастар әдетте миокард зақымдануының даму қаупіне ұшырайды [199,200]. Интраоперациялық миокард инфарктісінің жиілігі, осы науқастардағы өлім мен асқынулардың негізгі себебі, барлық процедуралардың 30% дейін жоғары болуы мүмкін [201]. Миокардтың зақымдануы кардиохирургиялық операцияға ұшыраған науқастарда жиі кездесетін асқыну болып табылады, бұл қалпына келтірудің кешіктірілуіне және ауруханада болу ұзақтығының артуына әкелуі мүмкін [202,203]. Мета-талдау ингаляциялық анестетиктердің, соның ішінде севофлуранның кардиохирургиялық операцияға ұшыраған науқастарда кардиопротекторлық әсері бар екенін көрсетті [204]. Пропофол сияқты көктамыршілік анестетиктердің де кардиопротекторлық әсері бар. Оларға миокард инфарктісі мөлшерінің айтарлықтай төмендеуі, тропониннің бөлінуінің төмендеуі және кардиохирургиялық операциядан кейінгі өлімнің төмендеуі жатады [205-207]. Оттегі экстракциясының жоғарылауы, оттегін тұтыну мен оттегінің жеткізілуінің арақатынасы операциядан кейінгі нашар нәтижелермен байланысты екендігі көрсетілген. Оттегінің тұтынуы операциядан кейінгі кезеңде әртүрлі болуы мүмкін, бірақ күнделікті операцияларда бұл сирек бақыланады [208]. ТКІА әртүрлі сипаттамаларға ие, бұл оны ингаляциялық анестетиктердің орнына жақсы балама бола алады. Еуропада және әлемнің басқа бөліктерінде ТКІА клиникалық нәтижеге жету үшін дәл титрлеуге мүмкіндік беретін үнемді әдісті әзірледі. ТКІА артықшылығына мүшелерді қорғау кіреді; пациенттің әл-ауқаты; және кардиохирургиялық операциядан кейін жедел қалпына келтіру, әсіресе пропофолды ремифентанилмен біріктіргенде, бұл сонымен қатар кардиопротекцияға ықпал етеді [209].

Севофлуран, десфлуран, изофлуран, энфлуран және галотанды қоса, галогенді анестетиктер дозаға байланысты анестетикалық газ концентрациясын арттыра отырып, орташа артериялық қысымды төмендетеді. Артериялық қысымды төмендету механизмі миокардқа тікелей депрессиялық әсер ету арқылы систолалық қан қысымын төмендететін галотанды қоспағанда, жүйелі тамырлық кедергінің төмендеуімен байланысты және осылайша өзгермеген түрде жүректің бір минуттық лақтыру көлемі төмендейді [210]. Севофлуран десфлуран мен изофлуранға қарағанда гемодинамикаға азырақ әсер етеді [211]. Көп орталықты рандомизацияланған сынақтар кардиохирургиялық операцияға ұшыраған науқастарда интенсивті терапия бөлімінде болу, өлім-жітім немесе екеуінде де севофлуран мен пропофол ТКІА анестезиясының арасында ешқандай айырмашылық жоқ екенін көрсетті [212]. Егде жастағы науқастардағы операциясында ингаляциялық анестетиктер гемодинамика мен қабынуға қарсы

әсері операциядан кейінгі жағдайды айтарлықтай жақсартып алады [213]. Операция ішілік анестезия және севофлуранмен операциядан кейінгі седация миокардтың зақымдалуын азайтады және одан бөлек миокард ревазуляризациясы операциясы жасалған науқастарда бүйрек қызметін жақсартады [214].

Кардиохирургиялық анестезияның оңтайлы әдістерін таңдау маңызды міндет болып табылады. Сонымен қатар, ТКІА пропофол анестезиясы немесе ингаляциялық анестетиктермен үшін белгілі бір препараттарды қолдану көбінесе оларды қолданудың жеке тәжірибесімен, әдеттің күшімен және бөлімнің дәстүрлерімен түсіндіріледі. Кардиохирургия кезіндегі ингаляциялық анестетиктер севофлуран, изофлуран және ТКІА-ны пропофолмен қолдану бойынша әдебиет деректері (Scopus, Web of Science, PubMed, Kiberleninka, Cochrane, мета-анализ) негізінде олардың гемодинамикаға, қан оттегінің тасымалдау, тұтынуы (VO₂, DO₂) энергия шығынына әсер әртүрлі. Зерттеушілердің жұмысында [Symons J, Myles P. 2006] ингаляциялық анестетиктердің, соның ішінде севофлуранның кардиохирургиялық операция кезінде кардиопротекторлық әсері бар екендігі көрсетілген [205]. Дегенмен, авторлар [206-208] пропофол сияқты көктамыршілік анестетиктердің де кардиопротекторлық әсері бар екенін хабарлайды. Бұл миокард инфарктісі мөлшерінің айтарлықтай төмендеуін, тропониннің бөлінуін азайтуды және кардиохирургиялық операциядан кейінгі өлімді азайтуды қамтиды. Дегенмен, зерттеушілер [Г. Landoni F. Guarracino, 2014] көп орталықты рандомизацияланған сынақта севофлуран анестезиясы мен пропофол ТКІА арасында жүрек операциясы болған [213] науқастарда қарқынды терапия бөлімшесінде болу, өлім көрсеткіші бойынша екеуінде де ешқандай айырмашылық табылмады деп таныды. Авторлары [Синью Чен, т.б. 2020], АКШ операциясы кезінде севофлуран операция ішілік анестезиясында және севофлуранмен болған операциядан кейінгі седация миокард инфарктісімен ауырған науқастарда миокард зақымдануын азайтатынын атап өтті [214]. Сондай-ақ, автордың пікірінше [StefanSchraag, 2015], ТКІА әртүрлі сипаттамаларға ие, бұл оны ингаляциялық анестетиктер үшін ақылға қонымды балама анестезия бола алады деп таныды [210].

Біздің зерттеулеріміз көрсеткендей, хирургиялық операция қаупі төмен емделушілерде антропометриялық деректер бойынша бірдей науқастар, операция ішілік асқынуларсыз, ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуран, пропофолмен ТКІА жүрек индексінің төмендеуі түріндегі гемодинамикалық өзгерістерді тудырмайды. Дегенмен, ингаляциялық анестетиктер жалпы шеткергі қан тамырларының кедергісін көбірек төмендетеді, бұл гипотензияға және газ алмасуының бұзылуына әкелуі мүмкін. Қан айналымы жүйесіндегі ауытқулар, шамасы, препараттың дозасын дұрыс таңдамау және операция кезіндегі асқынулар салдарынан болуы мүмкін.

Пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезия ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда жанама калориметрия арқылы анықталған энергия шығыны төмен тіндерге оның жеткізілуінің жоғарылауымен, O₂

тұтынуының төмендеуімен бірге жүреді. Бұл деректерді хирургиялық операцияда және анестезия үшін қауіп жоғары емделушілерде ескеру қажет.

Дәстүрлі түрде анестезия үшін ТКІА және ингаляциялық анестезия қолданылады. Анестезия әдісін таңдау көбінесе белгілі бір палатаның дәстүріне және т.б. иеленуге байланысты. Дегенмен, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін салыстырмалы түрде бағалаған зерттеулер аз, әсіресе O₂ тасымалдау, оны пайдалану, тұтыну және энергия шығыны сияқты көрсеткіштер жетіспейді.

Анестезия бір-бірімен тығыз байланысты қан айналымы мен тотығу метаболизміне айтарлықтай әсер етеді. Ұзақ анестезия кезінде оттегіге сұраныстың жоғарылауы гемодинамикаға жағымсыз әсер етуі мүмкін. Әдебиетте қандағы оттегінің тасымалдануы, O₂ сіңіру және кәдеге жарату функциясына қатысты әртүрлі анестезия түрлерінің рөлі туралы қарама-қайшы пікірталастар бар.

Қандағы пропофол концентрациясының жоғарылауы жүректің бір минуттық лақтыру көлемін өзгертпестен жүктелген тамыр көлемін азайтады. Пропофолдың жүректің шығарылуына әсер етпеуі тиімді немесе стресс көлемінің төмендеуі, веноздық қайтаруға төзімділіктің төмендеуі және жүрек қызметінің біршама жақсаруы арасындағы тепе-теңдікпен түсіндірілуі мүмкін [215]. Анестезия және хирургия жүрек-қантамыр жүйесіне кең ауқымды әсер етеді. Кішігірім хирургиялық араласудан өткен дені сау пациенттердің өзінде анестетиктер айтарлықтай жүрек депрессиясын және гемодинамикалық тұрақсыздықты тудыруы мүмкін [53]. Анестетиктер кардиодепрессиялық әсерге ие, миокардтың оттегіге сұранысын төмендетеді және ишемия кезінде миокардтың оттегі балансына пайдалы әсер етуі мүмкін. Анестетиктердің тікелей кардиопротекторлық әсері бар. Жалпы, жүректің уыттылығын азайту үшін кардиологиялық немесе кардиологиялық емес науқастарға операцияға дейін, операция кезінде немесе операциядан кейінгі кезеңде көмек көрсету маңызды [216]. Анестетиктер жүрек-қантамыр жүйесіне депрессиялық әсер етеді, миокардтың оттегіге сұранысын төмендетеді және ишемия кезінде миокардтың оттегі балансына пайдалы әсер етуі мүмкін [217].

Зерттеулеріміздің нәтижелері бойынша коронарлық шунттау операциясы кезінде анестетиктердің жүрек индексіне әсері, пропофолмен 5 мг/кг/сағ дозада анестезия трахея интубациясынан кейінгі жүрек индексін жоғарылатты, ал ингаляциялық анестетиктер оны төмендетті. Алайда жасанды қан айналдырудан кейін жүрек индексі бастапқы деңгейге дейін төмендеп, операцияның соңына дейін осы деңгейде қалды. Ал севофлуран 1,7-1,9% дозада жүрек индексін аздап төмендетіп, операцияның соңына дейін бір деңгейде ұстады. Трахеальды интубациядан кейін 1,1-1,2% дозада изофлуранмен жансыздандырғанда, жүрек индексі аздап төмендеген және жүрек-өкпе шунттау аппаратынан шыққаннан кейін бірдей деңгейде болған, бірақ операцияның соңында жүрек индексін қайта есептегенде, біз байқадық оның деңгейі қайтадан төмендеді.

Авторлардың айтуынша, [218] DO₂ севофлуран мен пропофол арасында айтарлықтай ерекшеленбеген. Сонымен қатар басқа зерттеушілер [168]

севофлуран мен пропофолдың BIS 40 пен 60 арасында ұстап тұру үшін титрленген кезде бір өкпелік вентиляция кезінде PaO_2 -ге анестетиктердің әсері ұқсас екендігін байқады.

Оттегінің тасымалдануы бастапқыда барлық топтарда ұқсас болғанымен, трахеялық интубациядан кейін пропофол тобында оның жоғарылауы байқалды, бірақ бұл уақытта, екінші жағынан, ингаляциялық анестетиктер севофлуран мен изофлуран оттегінің тасымалдануын аздап төмендетті. Сондай-ақ, біз пропофол тобында жасанды қан айналдыру аппаратына кірер алдында оттегінің тасымалдануының төмендеуін байқадық, ал севофлуран тобында айтарлықтай өзгерістер байқалмады. Дегенмен, изофлуран оттегінің тасымалдануын одан әрі төмендететінін байқадық. Операцияның соңында пропофол арқылы оттегінің тасымалдануы бастапқы деңгейге дейін төмендеді, севофлуран іс жүзінде оған әсер етпеді. Изофлуранды анестезия DO_2 -ні айтарлықтай төмендетті. Автор [17] оттегінің тұтынуы анестезия түріне байланысты емес екенін айтады. Басқа зерттеуші анестезияны енгізгеннен кейін VO_2 -65 мл/мин төмендеуін атап өтті. Сонымен қатар, авторлар қосымша зерттеулер қажет деп есептейді [209].

Біздің зерттеу жұмысымызда анестезияны енгізгеннен кейін барлық анестетиктер топтарында оттегін тұтыну төмендеді, бірақ севофлуран басқа анестетиктерге қарағанда оттегі тұтынуды айтарлықтай төмендетті. Изофлуран операцияның басынан аяғына дейін оттегі тұтынуды тұрақты түрде азайтты. Дегенмен, севофлуран трахея интубациясынан кейін оттегін тұтынуға аз әсер етті. Пропофол анестезиясы кезінде оттегін тұтынудың айтарлықтай төмендеуі жасанды қан айналдыру аппаратынан шыққаннан кейін байқалды. Жалпы анестезия кезіндегі орташа энергия шығыны кардиохирургиялық емес операцияға ұшыраған пациенттердегі операция алдындағы ояу және тыныштық күйіндегі энергия шығындарынан шамамен төрттен біріне төмендеген [219]. Севофлуранды анестезиямен жасанды қан айналдыру аппаратына кіргенге дейін энергия шығындары айтарлықтай төмендеді, бірақ операцияның соңында олардың төмендеуі байқалды. Алайда изофлуран анестезияның басынан аяғына дейін энергия шығынын айтарлықтай азайтты. Болатұрсада, ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда, пропофол энергия шығындарын айтарлықтай төмендетті. Пропофол анестезиясын қолдану кезінде миралаксанттар мен фентанилді тұтыну артады, бұл операциядан кейінгі кезеңде ояту уақытын арттырады. Осылайша, біз пропофол дозасын дұрыс титрлеу кезінде (5 мг/кг/сағ) SI өзгерістеріне әкелмейтінін, тіндерге оттегінің жеткізілуін жоғарылататынын және оның тұтынуы мен энергия шығынын азайтатынына көз жеткіздік. Жоғарыда келтірілген деректер кардиохирургиялық науқастарда анестезияны таңдаған кезде пропофолмен ТКІА-ны қолданған дұрыс екенін көрсетеді.

Зерттеудің шектеулері

Зерттеулерге тек АҚШ және ПЛ/Пр АҚ, МҚ, ТҚ ЖҚА-мен бірге өткен операциялар мен пациенттер ғана қатысты, сондықтан нәтижелерді басқа операциялар түрлеріне жалпылау мүмкін емес.

Тек екі ингаляциялық анестетик және бір көктамыршілік анестетик зерттелді, сондықтан нәтижелерді көктамыршілік анестетиктердің басқа түрлеріне және ингаляциялық анестетиктердің басқа түрлеріне жалпылау мүмкін емес.

Операция алдында энергия шығынын анықтау мүмкін болмады, өйткені энергия тұтынуды анықтау үшін эндотрахеальді түтікке спирометриялық қондырманы қосу қажет болды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жүрек-қан тамырлары аурулары – өлім-жітімнің ең жиі кездесетін себептерінің бірі. Мұндай науқастарды емдеуде қолданылатын маңызды әдістердің бірі – кардиохирургия. Алайда жүрекке жасалған операциядан кейін науқастар миокард зақымдануының даму қаупіне ұшырайды.

Анестезиологтар кардиохирургиялық науқастарға көрсетілетін көмектің сапасын анестезияның дәл таңдалған әдістері арқылы, сондай-ақ операция кезінде мультидисциплинарлық командалық тәсілді қолдану арқылы жақсарту алады [6]. Кардиохирургиялық операциялар кезінде анестезияны басқару операция ішіндегі процестердің тұрақтылығына және операциядан кейінгі оңалту кезеңінің тиімді өтуіне айтарлықтай әсер етеді. Жүрекке жасалған хирургиялық араласулар миокард жасушаларының зақымдануымен қатар жүреді, бұл ишемиялық реперфузия, жасанды жүрек-өкпе қан айналымы немесе тікелей операциялық манипуляциялардың салдарынан орын алуы мүмкін [3-5]. Бұл факторлар операциядан кейінгі асқынуларға алып келуі мүмкін [11].

Тіпті аздаған асқынулардың өзі емдеу құнының артуына алып келеді. Операциядан кейінгі асқынулардың кейбірін алдын алу мүмкіндігін ескере отырып, кардиохирургиялық араласулардың нәтижелерін жақсарту үшін профилактикалық әдістерді қолдану қажеттілігі туындайды. Солардың бірі – анестезия техникасын дұрыс таңдау [12]. Дегенмен, бұл тақырып бойынша жүргізілген зерттеулердің басым көпшілігі коронарлық артерияларды шунттау операцияларына арналған.

Кардиохирургиялық операциялар кезінде ауырсынуды басудың негізгі әдістеріне толық көктамыршілік анестезия және ингаляциялық анестезия жатады. Бірқатар зерттеулер миокардты реваскуляризациялау операциялары кезінде пропофол қолданылған толық көктамыршілік анестезияға қарағанда, галогенді ингаляциялық анестетиктердің белгілі бір артықшылықтарын көрсеткен [7-10]. Алайда жоғары сапалы мета-анализдер қарама-қайшы нәтижелер берген [13-18].

Ересек науқастарда кардиохирургиялық операциядан кейін миокард инфарктісі, жүрек жеткіліксіздігі, инсульт, делирий, операциядан кейінгі когнитивтік дисфункция, гипоксемия, пневмония, жедел респираторлық дистресс синдромы сияқты асқынулардың даму қаупі бар. Бұл асқынулар науқастың реанимация бөлімшесінде және ауруханада болу ұзақтығын арттырып, өлім көрсеткішінің жоғарылауына ықпал етуі мүмкін [1]. Операция ішіндегі нәтижелерді жақсартуға бағытталған бірқатар әдістер бар, олардың бірі – анестезияны оңтайлы таңдау және оны қауіпсіз енгізу [2].

Ашық жүрекке жасалатын операцияларда анестезиялық қамтамасыз ету әдістері жетілдірілгенімен және кардиопульмональды шунттау технологиялары айтарлықтай дамығанымен, миокардты операция кезінде қорғау мәселесі өзекті болып қала береді. Қазіргі заманғы кардиоплегия әдістері жетілдірілсе де, жасанды қан айналымы аппараты қолданылатын операциялар кезіндегі асқынулар мен өлім-жітімнің негізгі себептерінің бірі болып отыр [6].

Коронарлық артерияларды шунттау (АКШ) операциялары кезінде интраоперациялық миокард инфарктісінің жиілігі жалпы операция санының 30%-ына дейін жетуі мүмкін [8]. Сонымен қатар, АКШ операциясы жүректің ишемиялық жиырылу дисфункциясы – миокардтың «станнинг» жағдайының дамуымен қатар жүруі мүмкін. АКШ операциясы жасалған науқастардың шамамен 25%-ы инотропты қолдауды қажет етеді [9].

Кардиохирургиялық операциялар үшін анестетик түрін таңдау бөлімшенің тәжірибесіне, анестезиологтардың жеке клиникалық тәжірибесіне және басқа да факторларға тығыз байланысты. Дегенмен, кардиохирургиялық араласулар кезінде жалпы көктамыршілік анестезия (ЖКІА) мен ингаляциялық анестезияны қолданудың тиімділігін салыстыратын зерттеулер саны шектеулі.

Оттегінің (O_2) тұтынуы және оның тіндерге жеткізілуі пациенттің хирургиялық стресс-факторлардан қорғанысын бағалаудың маңызды маркерлерінің бірі болып табылады [4-8]. O_2 жеткізілуі қанның оттегімен қанығуына қарағанда оның тасымалдануының анағұрлым маңызды көрсеткіші болып саналады [15]. Кардиохирургиялық операция кезінде O_2 тасымалдануы гемодинамикалық өзгерістерге тәуелді. Алайда ЖКІА мен ингаляциялық анестезияның осы параметрлерге әсерін салыстырмалы түрде анықтайтын зерттеулердің аз болуы бұл тақырыптың өзектілігін айқындайды.

Энергия шығыны, оттегі тұтынуы, оның тасымалы, жүрек жұмысы және жүйелі гемодинамикаға ингаляциялық анестетиктер (севофлуран, изофлуран) мен көктамыршілік анестетик (пропофол) әсерінің салыстырмалы тиімділігіне арналған зерттеулер жеткіліксіз деңгейде. Осыған байланысты, кардиохирургиялық араласулар барысында анестезия түрін таңдаудың клиникалық маңызын тереңірек зерттеу қажеттілігі туындайды.

Зерттеудің мақсаты - ересектердегі кардиохирургиялық операция кезінде ингаляциялық анестетиктердің севофлуран, изофлуран және жалпы көктамыршілік анестетик пропофолдың тиімділігін салыстырмалы анықтау.

Зерттеу тапсырмалары: Ингаляциялық анестетиктердің және пропофолмен болған жалпы көктамыршілік анестезияның жүйелі гемодинамикаға, оттегінің тасымалдануы мен тұтынуына, энергия шығынына, эндотрахеальді анестезия кезіндегі жүрек қақпақшасын ауыстыру немес пластикасы операция кезіндегі әсерін зерттеу. Пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезияның және ингаляциялық анестетиктердің жүйелі гемодинамикаға, оттегінің тасымалдануы мен тұтынуына және энергия шығынына коронарлық артерияны шунттау операциясы кезіндегі әсерін зерттеу.

Жүрек қақпақшаларының пластикасы операциясы немесе жүрек қақпақшаларын ауыстыру ауыстыру операциясы кезінде миокард зақымдалуына

пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезияның және севофлуранмен және изофлуранмен ингаляциялық анестетиктер арасындағы ең тиімді кардиопротекторлық әсерін анықтау. Севофлуранмен және изофлуранмен ингаляциялық анестезияның және пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезияның операциядан кейінгі кезеңдегі жасанды тыныс алдыру аппаратында және науқастың ояту уақытына әсерін зерттеу.

Жүрек-қантамыр ауруларының таралуына байланысты жыл сайын миллиондаған науқас кардиохирургиялық операциядан өтеді [220-222]. Анестетиктердің SaO_2 деңгейіне және жүрек шығару көлеміне әртүрлі әсер етуі олардың O_2 тасымалдануымен байланысын өзгертеді. Ингаляциялық анестетиктер, соның ішінде севофлуран, гипоксиялық өкпе тамырларының тарылуын төмендетеді [223,224]. Бұл бір өкпелік вентиляция кезінде оттегісіз қанның шунтталуын күшейтіп, SaO_2 деңгейінің төмендеуіне алып келеді [225]. SaO_2 төмендеуі өз кезегінде O_2 жеткізілуін азайтуы мүмкін.

Севофлуран немесе пропофол жүрек шығару көлемін жоғарылата ма деген мәселе әлі де анық емес [226-229]. Бұл бағытта жүргізілген зерттеулер кардиохирургиялық операциялар контекстінде қарама-қайшы нәтижелер көрсетті [230]. Операция барысында көптеген анестетиктер жүрек жұмысының төмендеуіне әкеледі, бұл жүйелі O_2 жеткізілуінің төмендеуіне және кейде клиникалық маңызды гипоксемияға себеп болуы мүмкін.

Операциядан кейінгі кезеңде севофлуран қолдану брадикардияның алдын алуға және жүрек индексінің төмендеуіне жол бермеуге ықпал етеді [231]. Анестезия кезінде оттегі тұтынуы метаболизмді бақылаудың маңызды көрсеткіші болып табылады. Ауыр жағдайдағы науқастарда O_2 тұтыну клиникалық маңызды ақпарат беріп, жүрек-қантамыр жүйесінің дисфункциясын бағалауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, жүйелі артериялық қысым, VO_2 деңгейін автоматты түрде үздіксіз өлшеу сияқты физиологиялық параметрлер операция кезінде науқастың жағдайын бақылауға мүмкіндік береді. VO_2 өлшеу әдісі қарапайым әрі инвазивті емес болғанымен, хирургиялық операциялар барысында сирек қолданылады [232].

Жүрек қақпақшасына жасалған операциядан кейін пропофолмен жансыздандырылған науқастарда жүрек индексі айтарлықтай төмендегені байқалды. ЖҚА (жүрек қақпақшасына араласу) аяқталғаннан кейін аяқ көтеру тесті пропофол қолданылған топта айтарлықтай төмендеуді көрсетті, ал десфлуран және севофлуран қолданылған топтарда бұл өзгерістер айтарлықтай болмады. Сонымен қатар, ЖҚА аяқталғаннан кейін сол жақ қарыншаның жүктемеге тәуелді қысымының төмендеуі пропофол тобына қарағанда десфлуран және севофлуран топтарында біршама аз болды. Тропонин I деңгейі пропофол тобының пациенттерінде едәуір жоғары болғаны анықталды [10].

Қазіргі уақытта кардиохирургия кезінде анестезияның тиімді түрін таңдау өте маңызды, ал анестетиктердің тасымалдау мен оттегі тұтынуына, энергия тұтынуына және олардың кардиопротекторлық әсеріне әсер ететін кешенді клиникалық зерттеулер сирек кездеседі және зерттеулердің көпшілігі

коронарлық артерияларды шунттау кезінде орындалды. Осылайша, ересек кардиохирургиялық науқастарда клиникалық тәжірибеде анестезия әдісін таңдау өте перспективалы бағыт болып табылады және зерттеуді қажет етеді.

Зерттеудің негізгі материалы «Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасында» РМК ШЖҚ және Астана қаласы әкімдігінің «№2 көпбейінді қалалық ауруханасында» ШЖҚ МКК жүрек-қан тамырлар хирургиясы бөлімшесінде, кардиохирургия бөлімшесінде сонымен қатар анестезиология, реанимация және қарқынды терапия бөлімшелерінде жүргізілді. Зерттеу жұмысына екі орталықтан жалпы 165 науқастың көрсеткіштерін алдық, сол 165 науқастың 90-ы (54,6%) жүректің ишемиялық ауруымен ауыратын науқастар, 75-і (45,4%) жүрек қақпақшасының патологиясымен ауыратын науқастар.

Бұл зерттеуге тек таңдаулы пациенттер ғана қатысты. Американдық анестезиологтар қоғамы (ASA) шкаласы бойынша II-III топқа сәйкес келетін науқастар;

Жүрек қақпақшасының ақауы бар 75 пациенттің 41,3% митральды қақпақшаның жүре пайда болған жеткіліксіздігіне шалдыққан. Жүре пайда болған қолқа қақпақшасының жеткіліксіздігі 21,3% құрады. Сонымен қатар, 12% -ында инфекциялық эндокардитпен жүрек қақпақшалары ауруы, 10,6% - созылмалы ревматикалық жүрек ауруы бар жүрек қақпақшаларының ауруы болды. Митральды қақпақшаның туа біткен жеткіліксіздігі науқастардың 5,3% -ында, сондай-ақ жүре пайда болған қолқа қақпақшаларының стенозы - 5,3%, сонымен қатар, туа біткен қолқа қақпақшаларының жеткіліксіздігі науқастардың 4% -ында байқалды (1-кесте).

Жүрек қақпақшасының ақауы бар 75 науқастың 28% -ында Бенталл-Де Боно операциясы, 17,3% -ында митральды және үш жармалы қақпақшаларды ауыстыру/пластика операциясы, 13,3% -ында митральды және үш жармалы қақпақшаларды пластика операциясы жүргізілді. Сонымен қатар, 10,6% науқастарда митральды қақпақшаның жөндеуі орындалды. Қолқа қақпақшасын ауыстыру/пластика оталары 9,3% құрады, митральды қақпақшаны ауыстыру да 6,6%, қолқа және митральды қақпақшаны ауыстыру/пластика пациенттердің 5,3% орындалды. Пациенттердің 4%-да қолқа, митральді, үшжармалы жүрек қақпақшаларын протездеу/пластика бойынша аралас операциялар жасалды, сонымен қатар қолқа және митральды қақпақшаларды ауыстыру 4%-ды құрады. Сонымен қатар, науқастардың 1,3% үш жармалы қақпақшаны ауыстыру операциясы жасалды (Кесте 2).

Барлық емделушілер анестезия түріне қарай кездейсоқ үш топқа бөлінді: бірінші топта - пропофолмен 25 науқас, екінші топта севофлуранмен - 25 пациент және соңғысы - изофлуранмен 25 пациент. Операция алдында науқастың операция алдындағы физикалық жағдайы ASA (Америкалық анестезиологтар қоғамы) классификациясы бойынша бағаланды және II-III сыныпта болды. Пациенттердің жүрек шығару фракциясы орташа есеппен 50,6%-ды құрады, АСС/АНА жіктемесі бойынша науқастардың 40%-ы С сатысында, ал науқастардың 12%-ы D сатысында, 2,6%-ы С сатысында болды. NYHA

классификациясы бойынша функционалдық класс, науқастардың 41,3% созылмалы жүрек ауруы 2 класс, ал 30,6% науқастарда 3 класс және 16% пациенттер NYHA классификациясы бойынша 1 сынып болды.

Бірінші кезеңде анестезия алдында науқастың гемодинамикалық көрсеткіштері мен метаболикалық жағдайы анықталды. Жүректің бір реттік лақтыру көлемі өңешішілік эхокардиография (SV =соңғы диастолалық көлем - соңғы систолалық көлем) миллилитрмен анықталды. Жүрек бір минуттық соғу көлемі ($CO=SV \times ЖСЖ$), жүрек индексі ($CI=CO/дене\ бетінің\ ауданы$) л/мин/м² анықталды. Содан кейін қандағы оттегінің мөлшері CaO_2 (артериялық қан газдары) = $[(1,34 \times Hb \times SO_2) + (PO_2 \times 0,031)]/100$ формулалары арқылы анықталды. CvO_2 (орталық аралас веноздық ҚНТ) = $[(1,34 \times Hb \times SO_2) + (PO_2 \times 0,031)]/100$. Артериовеноздық оттегінің айырмашылығы ($AVA = CaO_2 - CvO_2$). Оттегінің тасымалы ($DO_2 = CI * CaO_2$) формуласы арқылы анықталды. Оттегі шығыны ($VO_2 = CI * AVA$ немесе $VO_2 = CO \times (CaO_2 - CvO_2) \sim CO \times Hb \times 1,34 \times (SaO_2 - SvO_2) / 100$). Жалпы перифериялық кедергі ($ЖПК = (Орташа\ артериялық\ қан\ қысым - Орталық\ венадағы\ қысым) * 80/CI$) формуласы арқылы анықталды.

Плазмадағы сезімталдығы жоғары Тропонин I-ді зерттеу PATHFAST анализаторында диагностикалауға арналған (Mitsubishi Chemical Medience Corp., Жапония) PATHFAST cTnI сынақ жүйесі арқылы жүргізілді. Талдау процедурасы MAGTRATION® технологиясын пайдаланатын хемиллюминесцентті ферментті иммундық талдау әдісіне негізделген.

Зерттеуге «Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасында» РМК ШЖҚ және Астана қаласы әкімдігінің «№2 көпбейінді қалалық ауруханасында» ШЖҚ МКК жүрек-қан тамырлар хирургиясы бөлімшесінде және кардиохирургия бөлімшесіндегі 90 науқастың деректері енгізілген. Барлық емделушілерге жасанды қан айналымы (ЖҚК) жағдайында коронарлық артерия шунттау операциясы жасалды. Бұл зерттеу жұмысы 2021-2023 жылдар аралығында жүргізілді. Clinicaltrials.gov. NCT05693428.

Жүректің ишемиялық ауруы бар 90 науқас тексерілді, олардың 71,1% көп тамырлы коронарлық, 16,6% үш тамырлы коронарлық, 12,2% екі тамырлы коронарлық зақымданған (4-кесте).

Жүректің ишемиялық ауруынан зардап шегетін науқастардың ішінде 90 науқастың 54,4% коронарлық артерияны шунттау операциясы, 4 шунттау, 16,6% науқастарға коронарлық артерияны шунттау операциясы, 5 шунттау және коронарлық артерияны шунттау - 3 шунттау. Сондай-ақ, 90 науқастың 12,2%-ына коронарлық артерияны шунттау операциясы жасалды, 2 коронарлық артерияны шунттау операция жасалды (5-кесте).

Зерттеудегі барлық 3 топтың пациенттерінің жасы, антропометриялық көрсеткіштері, дене бетінің ауданы бойынша (ДБА), ASA анестезиологиялық ауырлық дәрежесі бойынша пациенттің физикалық жағдайы, NYHA бойыншы созылмалы жүрек жеткіліксіздігі, бастапқы гемодинамикалық және эхокардиографиялық көрсеткіштері, және жүректің индексі бойынша

науқастардың жағдайлары дерлік бір деңгейде болды. Сонымен қатар, 3 топтағы науқастардың артериялық қанындағы оттегі көлемі және орталық вена қанындағы оттегі көлемі, оттегі тасмалдау бойынша, оттегі тұтыну бойынша көрсеткіштері бойынша топтар арасында статистикалық айырмашылық байқалған жоқ (7-кесте).

Жүректің ишемиялық ауруымен ауыратын пациенттерінің жасы, антропометриялық көрсеткіштері және дене бетінің ауданы бойынша (ДБА) ерекшеліктер жоқ. Сонымен қатар, ASA анестезиологиялық ауырлық дәрежесі бойынша пациенттің физикалық жағдайы және NYHA бойыншы созылмалы жүрек жеткіліксіздігі, бастапқы гемодинамикалық және эхокардиографиялық көрсеткіштері, және жүректің индексі бойынша науқастардың жағдайлары дерлік бір деңгейде болды. Сонымен қоса, барлық 3 топтағы науқастардың артериялық қанындағы оттегі көлемі және орталық вена қанындағы оттегі көлемі және оттегі тасмалдау және оның оттегі тұтынылуы бойынша топтар арасында статистикалық айырмашылық байқалған жоқ. Операцияның жасалу уақыты, операция кезіндегі жасанды қан айналдыру аппаратындағы уақыты, және жалпы қан анализіндегі гемоглобин көрсеткіші бойынша бірдей болды (19-кесте).

Бұл зерттеудің мақсаты ингаляциялық анестетиктердің севофлуран, изофлуран және пропофол қосылған ТКІА – ның негізгі гемодинамикалық көрсеткішке – жүректің индексіне, аорта, митральды және үш жармалы қақпақшаларды ауыстыру/алмастыру кезіндегі организмнің метаболикалық реакциясына әсерін анықтау болды.

Бірнеше жылдар бойы кардиохирургиялық операция кезінде ауырсынуды басатын және миокардты аноксиктік зақымданудан қорғайтын анестезияға қарсы препараттар іздестірілді. Изофлуран мен севофлуран кардиопротекторлық әсерлерін көрсетті [173].

Жүйелі шолу және мета-анализ жүрек индексінің жоғарылауымен және инотропты препараттарды қолданудың төмендеуімен АКШ операциясы кезінде ингаляциялық анестетиктердің кардиопротекторлық әсерінің кейбір дәлелдерін тапты. Дегенмен, миокардты қорғауға арналған ингаляциялық анестетиктердің дозасы мен уақыты қосымша зерттеуді қажет етеді [173]. Севофлуран мен изофлуранды қолданғанда біз жүрек индексіндегі шамалы өзгерістерді ғана байқадық, ол қалыпты диапазонда болды. Севофлуран 1,7-1,9% дозада және изофлуран 1,1-1,2% дозада жүрек индексін тиісінше 3,33% және 6,89% төмендететіні анықталды, олар мұндай науқастарда ауырсынуды басу үшін оңтайлы болып табылады. Дегенмен, бұл ингаляциялық анестетиктерді операция алдындағы гемодинамикасында немесе жүрек соғу жиілігінде өзгерістері бар емделушілерге өте сақтықпен енгізу керек, өйткені олар миокардтың депрессиясын, тамырлардың кеңеюін немесе ЭКГ-да QT аралығының ұзаруын тудыруы мүмкін [126]. Севофлуран анестезия кезінде жалпы шеткергі қан тамырларының кедергісі $2472,2 \pm 550,7$ дын-с-см-5-ден $1669,7 \pm 283,7$ дын-с-см-5-ке дейін, изофлуранмен анестезиясында - $2468,7 \pm 390,9$ дын-с-см-5-ке тан $1655,9 \pm 188,9$ дын-с-см-5-ке дейін дейін төмендететіні белгілі болды. Бұл

нәтижелер осы анестетиктермен кардиохирургиядағы анестезия кезінде гемодинамиканы зерттеу үшін қосымша зерттеулердің қажеттілігін растайды.

Пропофол кардиохирургиялық операциялар кезінде кеңінен қолданылатын жалпы анестезияның бір түрі. Анестетикалық әсерінен басқа, пропофол кардиохирургия және реперфузия кезінде миокардты қорғауды қамтамасыз етеді [175]. Бұл кардиопротекторлық әсерді түсіндіру үшін әртүрлі механизмдер ұсынылды, соның ішінде кальций өзекшелерінің тежелуі және бос радикалдардың блокадасы. Дегенмен, АКШ операциясы кезінде анестезияға арналған севофлуран мен пропофолды анестетиктерді салыстыратын зерттеулер бар, олар тек севофлуранның миокардқа қорғаныш әсер ететінін көрсетеді [176,177]. Зерттеушілердің пікірінше, пропофолды қолдану миокардтың жұмысына теріс әсер етуі мүмкін. Дегенмен, анестетиктердің миокардқа кардиопротекторлық әсері мен оның теріс әсері [177] туралы деректер арасындағы қарама-қайшылық сәйкессіздікті препараттың дозалау режимімен түсіндіруге болады [178].

Біздің зерттеулерімізде пропофолды 5 мг/кг/сағ дозада қолдану СІ-нің айтарлықтай өзгеруіне әкелмеді, ол тек 3,22% өсті. Біз пропофолды осы дозада қолдану осы емделушілерде жүрек клапанындарының протезі/пластикасы операциясы үшін анестезияның осы түрін оңтайлы деп санаймыз. Организмде O_2 таралуын бақылайтын механизмдер толық зерттелмеген [179]. Ингаляциялық анестезиядан кейін оттегінің шығыны төмендейтіні анықталды. Ал операция кезінде ол артады. Авторлар Julia Jakobsson, Carl Norén және бірлескен авторлар (2021) [165] оттегі тұтынуын анестезияны енгізгеннен кейін оның орташа есеппен 34%-ға, операциядан кейін екі сағаттан кейін 24%-ға төмендеуін атап өтті. VO_2 өзгерістері оттегінің жеткізілуі мен пайдаланылуының бұзылуымен қатар жүрді. Жалпы анестезия егде жастағы емделушілерде O_2 тұтынуын, жеткізуді және оттегі экстракциясын азайтады. Бұл параметрлердегі бұл өзгерістер қанның оттегін тасымалдау функциясына әсер етеді және әрі қарай бағалауды қажет етеді [162]. O_2 жеткізу маңызды маркер және оның диапазоны 330–500 мл/мин анестезия кезінде жеткілікті [180]. Басқа зерттеушілер [181] оттегінің жеткізілуін анықтап, оның артериялық қандағы мазмұнын есептеді. CO_2 және энергия шығыны жанама калориметрия арқылы анықталды. Анестезия кезінде пациенттердегі гипотермия метаболизм жылдамдығын төмендетеді, бірақ DO_2 өзгертпейді. Деректерге сүйенсек [182], жалпы анестезия кезінде O_2 тұтынуы енгізілген анестезия түріне байланысты емес.

Басқа авторлар ұзаққа созылған анестезия кезінде оттегіге сұраныстың жоғарылауы гемодинамикаға кері әсер етуі мүмкін екенін көрсетті. Зерттеушілер анестезия кезінде оттегінің тұтынуы шектен асқанда VO_2 азайту үшін дереу шаралар қабылдау керек деп ұсынады. Бұл асқынуларға әкелуі мүмкін [172].

Біздің зерттеуіміз севофлуранмен және изофлуранмен ингаляциялық анестезия кезінде оттегінің тұтынуының артуы оның жеткізілуінің төмендеуімен көрінді, ал керісінше, пропофолмен ТКІА қолданғанда оттегі шығыны артпайды және жақсы жеткізіледі. Пропофол оттегі тұтынуды 19,8%-ға, ал ингаляциялық анестетиктер севофлуран мен изофлуран сәйкесінше 9,5%-ға және 12,2%-ға

азайтты. Пропрофол тобында оттегінің тасымалдануы тек 12,2%-ға төмендеді, ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуран 18,1%-ға және 17,3%-ға төмендетті. Пропрофол және изофлуран тобында энергия шығыны тиісінше 10,1% және 13,9% төмендеді, ал севофлуранмен анестезия кезінде бастапқы мәндерден 10,7% төмендегені байқалды.

Жүрек тропонинінің жоғарылауы әрбір кардиохирургиялық операциядан кейін байқалады, бұл интраоперациялық миокард зақымдануын көрсетеді [183]. Соңғы екі онжылдықта ингаляциялық анестетиктер кардиохирургия үшін таңдаулы анестетикке айналды [184]. Ингаляциялық анестетиктердің әсерін зерттейтін клиникалық зерттеулер жалпы көктамыршілік анестезиямен салыстырғанда жүрек биомаркерлерінің, сондай-ақ өлімнің төмендеуін көрсетті [185,186]. Дегенмен, кетамин-дексмедетомидинмен толық көктамыршілік анестезия, сондай-ақ севофлуран-суфентанил анестезиясымен салыстырғанда жүрек тропонині I мен миокард фракциясының креатинкиназа деңгейін айтарлықтай төмендетті. Сонымен қатар, кетамин-дексмедетомидинді анестезия кезінде жүрек тропонин I бөлінуі айтарлықтай төмендетті [187]. Сонымен қатар, Еуропалық кардиоторакальды хирургия қоғамының нұсқаулары ТКІА-мен салыстырғанда құрамында галогені бар ингаляциялық анестетиктердің АҚШ операциясынан кейін өлім-жітімді азайтуын және АҚШ операциясынан кейінгі науқастарда интраоперациялық МИ жиілігін қоса алғанда, ағзаны қосымша қорғауға әкелетінін мойындайды [188]. Пропрофол жүректі ишемия-реперфузиялық зақымданудан клиникалық маңызды эксперименттік үлгіде қорғайды. Осылайша, пропрофол кардиоплегиялық ерітінділерге пайдалы қосымша, сондай-ақ кардиохирургия үшін қолайлы анестетик болуы мүмкін [189]. Пропрофолдың тотығу стрессі және реперфузия кезінде миокард жарақатынан қорғауды қамтамасыз ететіні туралы хабарланған. Бұл кардиопротекторлық әсерді түсіндіру үшін әртүрлі механизмдер ұсынылды, соның ішінде плазмалық мембраналық кальций арналарын тежеу, бос радикалдарды тазарту және антиоксиданттық қабілеттілікті арттыру [190,191].

Қазіргі уақытта тропонин I жүрек жарақаты үшін қолайлы биохимиялық маркерлердің бірі болып табылады [192,193]. Зерттеушілердің пікірінше, операцияға дейін және одан кейінгі тропониннің орташа деңгейі севофлуран тобында пропрофол тобына қарағанда төмен болды, бірақ статистикалық маңызды емес [194]. Севофлуран изофлуранға қарағанда миокардты жақсы қорғауды қамтамасыз етті, севофлуранмен тропонин-T және ЦК-МБ жүрек маркерлерінің төмен деңгейі байқалды [195].

Біздің зерттеу нәтижелері көрсеткендей, севофлуран 1,7-1,9% дозада изофлуранға қарағанда тропонинді көбірек төмендетеді. Алайда, тропонин I деңгейі севофлуран тобында пропрофол тобымен салыстырғанда жоғары болды. Сонымен қатар пациенттердегі кардиотоникалық препараттарды қолдануға келер болсақ, севофлуран тобындағы 25 пациенттің 16-сында (64%) добутаминді 5 мкг/кг/мин, 3 (12%) пациентте добутамин ерітіндісі 7 мкг/кг/мин, ал қалған 6 (24%) пациентте добутамин 5 мкг/кг/мин және норадреналин 0,05 мкг/кг/мин дозада перфузор арқылы енгізіліп отырылды.

Сонымен қатар, изофлуран мен севофлуранды пропофолмен салыстыратын алдыңғы мета-анализ изофлуран және севофлуран сияқты ингаляциялық анестетиктердің пропофолмен салыстырғанда миокард инфарктісіне қарсы қолайлы қорғаныс әсері бар екенін көрсетті [196].

Сондай-ақ, мета-анализ кардиохирургиялық операцияға ұшыраған науқастарда қандағы тропонин деңгейі изофлуранды анестезиядан кейін және севофлуран анестезиясынан соң 24 сағаттан кейін қарқынды терапия бөлімінде айтарлықтай төмендегенін көрсетті. Жалпы, изофлуран мен севофлуран жүрек тропонин деңгейіне теріс әсер еткен жоқ [197].

Дегенмен, бұл зерттеуде тропонин I деңгейі изофлуран анестезиясынан соң (1,1-1,2%) операциядан кейінгі 12 және 48 сағатта басқа анестетиктермен салыстырғанда ең жоғары болды. Сондай-ақ изофлуран тобындағы 25 науқастардың 14-іне (56%) добутамин ерітіндісі 5 мкг/кг/мин дозада перфузор арқылы, және 5 (20%) науқасқа добутамин 7 мкг/кг/мин жылдамдықта, ал қалған 6 (24%) науқас добутамин ерітіндісі 5 мкг/кг/мин жылдамдықта енгізілсе, ал норадреналин ерітіндісі 0,05 мкг/кг/мин дозада перфузор арқылы енгізіліп отырылды.

Кейбір авторлар көктамыршілік анестетиктердің жүректі қорғау жағынан артықшылығын көрсетті, яғни олардың кардиопротекторлық әсерін көрсетті. Көктамыршілік анестетиктер ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда жүрек биомаркері тропонин I деңгейін төмендететіні атап өтілді [198].

Жүрек биомаркері тропонин I деңгейі ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда толықкөктамыршілік пропофол анестезиясы 5 мг/кг/сағ дозасынан соң, операциядан кейін 12 және 48 сағатта айтарлықтай төмен болды. Бұл анестезия түріндегі пациенттерде кардиотоникалық препараттар добутамин ерітіндісі 17 (68%) пациентте 5 мкг/кг/мин дозада қолданылса, 6 (24%) пациентте 7 мкг/кг/мин дозада қолданылды, қалған 2 пациентте 5 мкг/кг/мин дозада добутамин және норадреналин ерітіндісі 0,05 мкг/кг/мин дозада перфузор арқылы енгізіп отырды.

Анестетиктердің жүйелі гемодинамикаға, тасымалдауға және оттегін тұтынуға, пластикалық хирургия/жүрек қақпақшаларын ауыстыру және коронарлық артерияны шунттау кезіндегі энергия шығынына әсері зерттелді. Жүрек-спецификалық ферменттердің динамикасы бойынша бағаланатын миокард зақымдану дәрежесіне анестетиктердің әсері зерттелді; операция ішілік кезеңде инотропты және вазопрессорлық қолдау үшін; операция ішілік кезеңдегі науқастардың гемодинамикалық профилі бойынша; және оның клиникалық нәтижеге әсері.

Әдебиеттерде айналмалы операциядан кейін қандағы тропониндердің деңгейін зерттеуге және осының негізінде операциядан кейінгі кезеңнің ағымын болжауға көбірек көңіл бөлінеді. Осы мәселеге арналған көптеген зерттеулер тропониндер T және I деңгейінің жоғарылауы әртүрлі кардиохирургиялық операциялардан кейін пайда болатынын көрсетті. Кардиохирургиялық операциядан кейін тропонин деңгейінің жоғарылауының себебі кардиопротекцияның жетілмегендігі, миокардтағы реперфузиялық өзгерістердің

салдары, сондай-ақ операция кезінде жүректің хирургиялық зақымдануы болуы мүмкін.

Біздің зерттеуімізде операциядан кейін 12 сағаттан кейін пропофол тобындағы тропонин деңгейі изофлуран тобына қарағанда 18,5%, севофлуран тобында 15,1% төмен болды. Ал севофлуранмен анестезия кезінде тропонин деңгейі изофлуранмен салыстырғанда 4%-ға төмен болды. Сонымен қатар, 25 науқастың 16(64%) добутаминді 5 мкг/кг/мин, 3(12%) пациент добутаминді 7 мкг/кг/мин, қалған 6(24%) пациент добутаминді 5 мкг/кг/мин қабылдаған. мин және норадреналин 0,05 мкг/кг/мин. Сондай-ақ изофлуран тобындағы 25 науқастың 14-іне (56%) добутамин 5 мкг/кг/мин, 5 (20%) науқасқа добутамин 7 мкг/кг/мин, ал қалған 6 (24%) науқасқа тағайындалған. добутамин 5 мкг/мин тағайындалды. кг/мин және норадреналин 0,05 мкг/кг/мин.

Добутамин 17 (68%) пациентте 5 мкг/кг/мин дозада және 6 (24%) пациентте 7 мкг/кг/мин дозада қолданылды, қалған 2 пациент 5 мкг/кг/мин дозада добутамин қабылдады. мин және норадреналин 0,05 мкг/кг/мин.

Адамның энергия алмасуы әдетте тұтынылатын оттегінің мөлшерімен немесе бақыланатын жағдайларда бөлінген көмірқышқыл газымен бағаланады. Тұтынылатын O_2 немесе шығарылатын CO_2 бірлігіне келетін энергия мөлшері организмде тотыққан заттардың түріне байланысты. Оттегінің тұтынылуы мен CO_2 бөлінуін бір мезгілде өлшеу бізге негізінен пайдаланылатын энергия субстратының түрін анықтауға мүмкіндік береді. Бөлінетін CO_2 -нің тұтынылатын O_2 -ге қатынасы немесе бұл жағдайда анықталған тыныс алу коэффициенті анестетиктің әрбір түріне тән. Сондықтан хирургиялық араласу кезінде энергияны тұтыну мөлшерін анестезияның адекваттылығының маркерлерінің бірі ретінде қарастыруға болады.

Зерттеу нәтижесінде біз пропофолмен толық тамырішілік анестезия операцияның екі түрі кезінде де энергия шығынын айтарлықтай төмендететінін растай алдық. Пропофолмен анестезия кезінде энергия шығыны пластикалық хирургия/жүрек қақпақшаларын протездік ауыстыру кезінде 10,2%-ға, ал коронарлық шунттау кезінде бастапқы мәндерден 20,3%-ға азайды. Севофлуран және изофлуран ингаляциялық анестетиктер АКШ операциясы кезінде бастапқы мәндерден 7,2% және 11,2% төмендеді. Дегенмен, жүрек қақпақшасының хирургиясы/протездеу кезінде севофлуран энергия шығынын 1,4%-ға арттырды, бірақ изофлуранды анестезия кезінде ол бастапқы деңгейден 4,3%-ға төмендеді. Анестезиологияның маңызды міндеттері науқастың гемодинамикалық тұрақтылығын сақтау және оттегіге сұраныс пен оттегінің жеткізілуі арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз ету болып табылады. Сонымен қатар, оттегінің тасымалдануын анықтау және оттегіге қажеттілікті анықтау маңызды емес және оның төмендеуі операция кезінде де, операциядан кейінгі кезеңде де кейбір асқынуларға әкелуі мүмкін. Сондай-ақ кардиохирургиялық науқастарда қан айналымының гипоксиясы нәтижесінде иммундық депрессия дамидыны атап өткен жөн, ол да көп орган жеткіліксіздігі синдромының дамуында маңызды рөл атқарады. Гемодинамикалық бақылау да үнемі дамып отырады. Перфузиядан кейінгі кезең микроциркуляция деңгейінде оттегінің

тасымалдануының бұзылуымен көрінетін пациенттің волемиалық жағдайындағы елеулі өзгерістермен бірге жүреді. Орталық гемодинамика, тіндердің перфузиясы және оттегінің тасымалдануын оңтайландырудың негізгі әдісі - анестезия әдісін таңдау.

Осылайша, біздің зерттеулер негізінде жүрек патологиясы бар науқастарда ASA классификациясы бойынша науқастардың физикалық жағдайы бойынша - 2-3 дәрежелі, салмағы және антропометриялық деректері бойынша, пропофолмен ТКІА және құрамында галоген бар препараттармен анестезия айтарлықтай кардиодепрессиялық әсер етпейтіні анықталды. Пациенттерде жүректің бір минуттық лақтырысы операцияның барлық кезеңдерінде қалыпты күйінде қалды. Пропофолмен толық көктамыршілік анестезия севофлуран және изофлуран ингаляциялық анестетиктермен салыстырғанда оттегі тұтынуды азайтады және оның жеткізілуін жақсартады. Кардиохирургиялық операция кезінде ТКІА-ны қолданған кезде энергия шығыны севофлуран және изофлуран анестезиясына қарағанда төмен.

Жүрек қақпақшасына операция жасау кезінде пропофолды анестезия кезінде операциядан кейінгі кезеңде тропонин I деңгейі галогенді препараттармен анестезияға қарағанда айтарлықтай төмен болды.

ТҮЖЫРЫМ

1. Жүрек қақпақшаларын ауыстыру немесе пластика жасау операциялары кезінде пропофолмен тотальды көктамыршілік анестезияда және ингаляциялық анестетиктер қолданғанда жүректің минуттық көлемі көрсеткіштерінде айырмашылық байқалмады. Барлық үш анестетик оттегінің тасымалдануын, оның тұтынылуын және энергия шығынын төмендетті. Пропофол анестезиясы кезінде оттегінің тасымалдануы 12,2%-ға, оттегінің тұтынылуы 19,8%-ға, ал энергия шығыны 10,1%-ға азайды. Севофлуран және изофлуран анестезиясында оттегінің тасымалдануы көбірек төмендеді, ал оттегінің тұтынылуы пропофол анестезиясымен салыстырғанда сәйкесінше 18,1% және 17,3%-ға, сондай-ақ 9,5% және 12,2%-ға артты. Энергия шығыны севофлуран анестезиясында 10,7%-ға, ал изофлуран анестезиясында 13,9%-ға төмендеді.
2. Аортокоронарлық шунттау операциялары кезінде пропофолмен тотальды көктамыршілік анестезияда және ингаляциялық анестетиктер қолданғанда жүректің минуттық көлемі көрсеткіштерінде айырмашылық байқалмады. Барлық үш анестезия түрінде оттегінің тасымалдануы, оның тұтынылуы және энергия шығыны төмендеді. Пропофол анестезиясында оттегінің тасымалдануы 13,6%-ға, оттегінің тұтынылуы 16,2%-ға, ал энергия шығыны 13,8%-ға азайды. Севофлуран және изофлуран анестезиясында оттегінің тасымалдануы көбірек төмендеді, ал оттегінің тұтынылуы пропофол анестезиясымен салыстырғанда сәйкесінше 16,4% және 25,4%-ға, сондай-ақ 9,1% және 10,8%-ға артты. Энергия шығыны севофлуран анестезиясында 11,3%-ға, ал изофлуран анестезиясында 7,9%-ға төмендеді.
3. Жүрек қақпақшаларын ауыстыру немесе пластика жасау операцияларынан кейін 12 сағаттан соң тропонин I деңгейінде статистикалық тұрғыдан маңызды

айырмашылықтар анықталды. Пропофол анестезиясынан кейін тропонин I деңгейі севофлуран және изофлуран анестезиясымен салыстырғанда сәйкесінше 15,1% және 18,5%-ға төмен болды. Сонымен қатар, пропофол анестезиясында қолданылған кардиотоникалық препараттардың орташа дозалары севофлуран және изофлуран анестезиясымен салыстырғанда аз болды, бұл пропофолдың айқын кардиопротекторлық әсерін көрсетеді.

4. Операциядан кейінгі кезеңде пропофол анестезиясы мен ингаляциялық анестетиктердің жасанды өкпе желдету ұзақтығына және пациенттің ояну уақытына әсері бойынша айырмашылықтар анықталмады.

ТӘЖРИБЕЛІК ҰСЫНЫСТАР

1. Пропофолмен жалпы көктамыршілік анестезия O_2 аз тұтынумен және жақсы жеткізумен қатар жүреді. Анестезияның бұл түрі құрамында галоген бар севофлуран және изофлуран препараттарымен салыстырғанда энергия шығыны бойынша жақсырақ. Бұл кардиохирургия операция кезінде тәжірибеде ескеру маңызды.
2. Кардиохирургиялық операция кезінде пропофолмен толық көктамыршілік анестезия үшін пропофолды 4 мг/кг/сағ дозада қолданған жөн.
3. Пропофолмен толық көктамыршілік анестезия, ингаляциялық анестетиктер севофлуран және изофлуранмен салыстырғанда, миокардқа кардиопротекторлық әсер етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ariyo P., Abernathy J., Hensley N. et al. Role of Value-Added Care by Cardiothoracic Anesthesiology and Impact on Outcomes after Cardiac Surgery // *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. – 2022. – Vol. 26, №3. – P. 173-178.
2. Conzen P., Fischer S., Detter C., Peter K. et al. Sevoflurane provides greater protection of the myocardium than propofol in patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery // *Anesthesiology*. – 2003. – Vol. 99, №4. – P. 826-833.
3. Haroun-Bizri S., Khoury S., Chehab I. et al. Does isoflurane optimize myocardial protection during cardiopulmonary bypass? // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. – 2001. – Vol. 15, №4. – P. 418-421.
4. Carden D., Granger D. Pathophysiology of ischaemia-reperfusion injury // *J Pathol*. – 2000. – Vol. 190, №3. – P. 255-266.
5. Lorenzo B., Federico C., Paolo P. Postoperative complications of patients undergoing cardiac surgery // *Curr Opin Crit Care*. – 2016. – Vol. 22, №4. – P. 386-392.
6. Antonio P., Michele T., Andrey Y., Giovanni L. The Impact of Anesthetic Regimen on Outcomes in Adult Cardiac Surgery: A Narrative Review // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. – 2021. – Vol. 35, №3. – P. 711-729.
7. Stefan De H., Pieter B., Els M., Esther Van S. et al. Sevoflurane but not propofol preserves myocardial function in coronary surgery patients // *Anesthesiology*. – 2002. – Vol. 97, №1. – P. 42-49.
8. Stefan De H., Philippe der L., Stefanie C. et al. Choice of primary anesthetic regimen can influence intensive care unit length of stay after coronary surgery with cardiopulmonary bypass // *Anesthesiology*. – 2004. – Vol. 101, №1. – P. 9-20.
9. Stefan De H., Philippe der L., Stefanie C. et al., Cardioprotective properties of sevoflurane in patients undergoing coronary surgery with cardiopulmonary bypass are related to the modalities of its administration // *Anesthesiology*. – 2004. – Vol. 101, №2. – P. 299-310.
10. Stefan De H., Stefanie C., Pieter ten B. et al. Effects of propofol, desflurane, and sevoflurane on recovery of myocardial function after coronary surgery in elderly high-risk patients // *Anesthesiology*. – 2003. – Vol. 99, №2. – P. 314-323.
11. Julier K., da Silva R., Garcia C., Bestmann L. et al. Preconditioning by sevoflurane decreases biochemical markers for myocardial and renal dysfunction in coronary artery bypass graft surgery: a double-blinded, placebo-controlled, multicentre study // *Anesthesiology*. – 2003. – Vol. 98, №6. – P. 1315-1327.
12. De Hert S., Ten Broecke P., Mertens E. et al. Sevoflurane but not propofol preserves myocardial function in coronary surgery patients // *Anesthesiology*. – 2002. – Vol. 97, №1. – P. 42-49.
13. De Hert S., Vlasselaers D., Barbé R., Ory J. et al. A comparison of volatile and non-volatile agents for cardioprotection during on-pump coronary surgery // *Anaesthesia*. – 2009. – Vol. 64, №9. – P. 953-960.

14. Cromheecke S., Pepermans V., Hendrickx E. et al. Cardioprotective properties of sevoflurane in patients undergoing aortic valve replacement with cardiopulmonary bypass // *Anesth Analg.* – 2006. – Vol. 103, №2. – P. 289-296.
15. Jakobsen C., Berg H., Hindsholm K., Faddy N. et al. The influence of propofol versus sevoflurane anesthesia on outcome in 10,535 cardiac surgical procedures // *J Cardiothorac Vasc Anesth.* – 2007. – Vol. 21, №5. – P. 664-671.
16. Suryaprakash S., Chakravarthy M., Muniraju G. et al. Krishnamoorthy J. Myocardial protection during off pump coronary artery bypass surgery: a comparison of inhalational anesthesia with sevoflurane or desflurane and total intravenous anesthesia // *Ann Card Anaesth.* – 2013. – Vol. 16, №1. – P. 4-8.
17. Миербеков Е.М., Тнымкулов Т.Э., Артыкбаев Ж.Т., Жарасбаев А.М. Влияние галогенсодержащих анестетиков изофлурана и севофлурана на гемодинамику и кислородтранспортную функцию кровообращения у больных ишемической болезнью сердца // *Вестник хирургии Казахстана.* – 2009. – Т. 19, №3. – С. 67-69.
18. Stefan, M., Filipescu D. Role of Anaesthetic Choice in Improving Outcome after Cardiac Surgery // *Rom. J. Anaesth. Intensive Care.* – 2020. – Vol. 27, №2. – P. 37-42.
19. Mariateresa G., Lidia D., Filomena P. et al. Haemodynamic goal-directed therapy in cardiac and vascular surgery. A systematic review and meta-analysis // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* – 2012. – Vol. 15, №5. – P. 878-887.
20. James Y., John A., Gail H., Kenneth M. et al. Impact of perioperative myocardial infarction on angiographic and clinical outcomes following coronary artery bypass grafting // *The American journal of cardiology.* – 2008. – Vol. 102, №5. – P. 546-551.
21. Alexandre M., Antonis P., Alain R. et al. Clinical review: practical recommendations on the management of perioperative heart failure in cardiac surgery // *Critical care.* – 2010. – Vol. 14, №2. – P. 201.
22. Tritapepe L., De Santis V., Vitale D. et al. Levosimendan pre-treatment improves outcomes in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery // *British journal of anaesthesia.* – 2009. – Vol. 102, №2. – P. 198-204.
23. Ройтберг Е., Струтынский В., Внутренние болезни. Сердечно-сосудистая система. Бином. – 2021. – Т. 35, №1. – С. 346.
24. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия - 2011. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* – 2012. – Т. 54, №6. – С. 24-57.
25. Stefan De H. Anesthetic preconditioning: how important is it in today's cardiac anesthesia? // *J Cardiothorac Vasc Anesth.* – 2006. – Vol. 20, №4. – P. 473-476.
26. Zaugg M., Schaub M., Foëx P. Myocardial injury and its prevention in the perioperative setting // *British Journal of Anaesthesia.* – 2004. – Vol. 93, №1. – P. 21-33.

27. Yatin M., Anil K., Shweta K. TIVA in Cardiac Surgery // *Journal of Cardiac Critical Care TSS*. – 2021. – Vol. 5, №1. – P. 05-06.
28. Pagel S/, Crystal J. et al. The discovery of myocardial preconditioning using volatile anesthetics: a history and contemporary clinical perspective // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. – 2018. – Vol. 32, №3. – P. 1112-1134.
29. Kunst G., Klein A. et al. Peri-operative anaesthetic myocardial preconditioning and protection — cellular mechanisms and clinical relevance in cardiac anaesthesia // *Anaesthesia*. – 2015. – Vol. 70. – P. 467-482.
30. Meco M., Cirri S., Gallazzi C., Magnani G., Cosseta D. et al. Desflurane preconditioning in coronary artery bypass graft surgery: a double-blinded, randomised and placebo-controlled study // *Eur J Cardiothorac Surg*. – 2007. – Vol. 32, №2. – P. 319-325.
31. Giakoumis M., Giannoula T., Georgia T. et al. Propofol/Fentanyl/Rocuronium or Sevoflurane Inhalational Induction for Intubation? // *Cureus*. – 2021. – Vol. 13, №11. – P. e19510.
32. Seth K., Viera L., Mangala N., Peter D., Paul H. et al. Safety of Propofol as an Induction Agent for Urgent Endotracheal Intubation in the Medical Intensive Care Unit // *J Intensive Care Med*. – 2015. – Vol. 30, №8. – P. 499-504.
33. Dilek K., Tülay T., Pakize K., Esra N., Özlem Ö. et al. Effectiveness of sevoflurane or propofol combined with remifentanyl for intubation without muscle relaxants // *Journal of Clinical and Experimental Investigations*. – 2011. – Vol. 2, №2. – P. 138-143.
34. Chunshan D., Peng S., Junma Y., Jun Zh., Chao W. Clinical comparison of induction with inhalational sevoflurane versus intravenous propofol for perioperative anesthetics in adult: a randomized clinical trial // *Clinical Practice*. – 2017. – Vol. 14, №5. – P. 349-362.
35. Nimmo G., Mackenzie S., Grant I. et al. Haemodynamic and oxygen transport effects of propofol infusion in critically ill adults // *Anaesthesia*. – 1994. – Vol. 49, №6. – P. 485-489.
36. Yamini G., Tek Chand K., Vansh P. et al. Comparative Evaluation of Sevoflurane, Propofol, and Combination of Sevoflurane and Propofol on Insertion Characteristics of Reusable Classic Laryngeal Mask Airway // *Anesth Essays Res*. – 2018. – Vol. 12, №2. – P. 386-391.
37. Sean Ch., Janet Y., Pamela F. et al. Anesthesia matters: patients anesthetized with propofol have less postoperative pain than those anesthetized with isoflurane // *Anesthesia & Analgesia*. – 2008. – Vol. 106, №1. – P. 264-269.
38. Gunnar H., Ragnhild S., Tor H., Tor I., Eldrid L. et al. Hemodynamic effects of a low versus a high dose of propofol during induction of anesthesia. A randomized trial. *Acta Anaesthesiol Scand*. – 2023. – Vol. 67. – P. 1178-1186.
39. Ryo S., Michiko K., Ryosuke K., Nami K. et al. Comparison of hemodynamics during induction of general anesthesia with remimazolam and target-controlled propofol in middle-aged and elderly patients: a single-center, randomized, controlled trial // *BMC Anesthesiology*. – 2023. 23:14.

40. Paula V., Mar I., Real N., Ricardo S. et al. Hemodynamic impact of increasing time between fentanyl and propofol administration during anesthesia induction: a randomised, clinical trial // *Brazilian Journal of Anesthesiology*. – 2024. – Vol. 74, №1. – P. 744230.
41. Nitin Sh., Matthew H., Kavitha G., Hamsa R. et al. Effect of propofol titration v/s bolus during induction of anesthesia on hemodynamics and bispectral index // *Middle East J Anaesthesiol*. – 2011. – Vol. 21, №2. – P. 275-281.
42. David R., Sabera H., Marina K., Bernard B. et al. Predictors of hypotension after induction of general anesthesia // *Anesth Analg*. – 2005. – Vol. 101, №3. – P. 622-628.
43. Sudfeld S., Brechnitz S., Wagner J. et al. Post-induction hypotension and early intraoperative hypotension associated with general anaesthesia // *Br J Anaesth*. – 2017. – Vol. 119, №1. – P. 57-64.
44. Aggarwal S., Goyal V., Chaturvedi S., Mathur V. et al. A comparative study between propofol and etomidate in patients under general anesthesia // *Braz J Anesthesiol*. – 2016. – Vol. 66, №3. – P. 237–241.
45. Sho K., Chikako K., Shoji T., Sumio H. et al. Prediction of hemodynamic fluctuations after induction of general anesthesia using propofol in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study // *BMC Anesthesiol*. – 2018. – Vol. 18, №1. – P. 167.
46. Mehandale S., Rajasekhar P. et al. Perfusion index as a predictor of hypotension following propofol induction - A prospective observational study // *Indian Journal of Anaesthesia*. – 2017. – Vol. 61, №12. – P. 990-995.
47. Hamzeh H., Mahmood E., Samad G., Mahmood V. et al. Hemodynamic Stability during Induction of Anesthesia in Elderly Patients: Propofol + Ketamine versus Propofol + Etomidate // *J Cardiovasc Thorac Res*. – 2013. – Vol. 5, №2. – P. 51-54.
48. Bong H., Myung Y., Hyung L., Woong K. et al. Effect-site concentration of remifentanyl for blunting hemodynamic response to double lumen endobronchial intubation during target controlled infusion-total intravenous anesthesia using propofol with remifentanyl // *Korean J Anesthesiol*. – 2009. – Vol. 57, №1. – P. 8-12.
49. Andrew Slupe., Jeffrey K. et al. Effects of anesthesia on cerebral blood flow, metabolism, and neuroprotection // *J Cereb Blood Flow Metab*. – 2018. – Vol. 38, №12. – P. 2192-2208.
50. Rattaphol S., Koravee P., Subundit I., Sirima K. et al. Comparison of the hemodynamic response of dexmedetomidine versus additional intravenous lidocaine with propofol during tracheal intubation: a randomized controlled study // *BMC Anesthesiol*. – 2021. – Vol. 21, №1. – P. 265.
51. Seong H., Hong B., Chang Y., Sung S., Kyung Y. et al. The Effect of Lidocaine on Propofol-induced Hemodynamic Changes during Induction of Anesthesia in Elderly Patients // *Korean Journal of Anesthesiology*. – 2005. – Vol. 48, №6. – P. 614-618.
52. Yuan H., Liu H., Mengmeng D., Qingchun S. et al. Comparison of a loading dose of dexmedetomidine combined with propofol or sevoflurane for

hemodynamic changes during anesthesia maintenance: a prospective, randomized, double-blind, controlled clinical trial // *BMC Anesthesiol.* – 2018. – Vol. 18, №1. – P. 12.

53. de Wit F., van Vliet A., de Wilde R., Jansen J. et al. The effect of propofol on haemodynamics: cardiac output, venous return, mean systemic filling pressure, and vascular resistances // *Br J Anaesth.* – 2016. – Vol. 116, №6. – P. 784-789.

54. Hülya Y., Yasemin Ö., Mehmet A. et al. Comparison of the Effect of Different Anesthesia Maintenance on Hemodynamics in Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: A Retrospective Cohort Study // *Bagcilar Med Bull.* – 2021. – Vol. 6, №2. – P. 105-111.

55. Mehdi R., Mohammad-Reza R., Maryam H. et al. Magnesium Sulfate and Clonidine; Effects on Hemodynamic Factors and Depth of General Anesthesia in Cesarean Section // *Anesth Pain Med.* – 2020. – Vol. 10, №5. – P. e100563.

56. Лизогуб Н. Реакции системы кровообращения при повороте пациента на живот на фоне внутривенной анестезии // *Проблеми безперервної медичної освіти та науки.* – 2019. – Т. 38, №2.

57. Thomas J., Ebert D. et al. Sympathetic and Hemodynamic Effects of Moderate and Deep Sedation with Propofol in Humans // *The Journal of the American Society of Anesthesiologists.* – 2005. – Vol. 103, №1. – P. 20-24.

58. Ino H., Dinko T., Stjepan B., Nikola B. et al. Hemodynamic Differences in Sevoflurane Versus Propofol Anesthesia. Hemodynamics During Anesthesia // *Coll. Antropol.* – 2003. – Vol. 27, №1. – P. 205-212.

59. Si Zh., Sun F., Liu L. et al. Effects of sevoflurane and propofol on hemodynamics, cerebral oxygen metabolism and analgesia during maintenance of paediatric anaesthesia // *Tropical Journal of Pharmaceutical. Research* January. – 2019. – Vol. 18, №1. – P. 187-192.

60. Fde Wit A.L., Vliet R.B., de Wilde J.R. et al. The effect of propofol on haemodynamics: cardiac output, venous return, mean systemic filling pressure, and vascular resistances // *British Journal of Anaesthesia.* – 2016. – Vol. 116, №6. – P. 784-789.

61. Maurice L., Clinton K. et al. Hemodynamics with propofol: is propofol dangerous in classes III-V patients? // *Anesth Analg.* – 2006. – Vol. 103, №1. – P. 260.

62. Piedad C.E., Jimmy A., Paola P. et al. Use of total intravenous anaesthesia in Colombia: A national survey among active anaesthetists in Colombia // *Colombian Journal of Anesthesiology.* – 2017. – Vol. 45, №2.

63. Lichtenbelt B.J., Mertens M., Vuyk J. et al. Strategies to optimize propofol-opioid anaesthesia // *Clinical Pharmacokinetics.* – 2004. – Vol. 43. – P. 577-593.

64. Coskun D., Celebi H., Karaca G. et al. Remifentanil versus fentanyl compared in a target-controlled infusion of propofol anesthesia: Quality of anesthesia and recovery profile. *Journal of Anesthesia.* – 2010. – Vol. 24. – P. 373-379.

65. Tang J., Chen L., White P.F. et al: Recovery profile, costs, and patient satisfaction with propofol and sevoflurane for fast-track officebased anesthesia // *Anesthesiology.* – 1999. – Vol. 91, №1. – P. 253-261.

66. Larsen B, Seitz A, Larsen R: et al. Recovery of cognitive function after remifentanyl-propofol anesthesia: A comparison with desflurane and sevoflurane anesthesia // *Anesthesia & Analgesia*. – 2000. – Vol. 90, №1. – P. 168-174.
67. Koch D. De Backer J., Vincent L., Barvais D. et al. Schartz Effects of propofol on human microcirculation // *British Journal of Anaesthesia*. – 2008. – Vol. 101, №4. – P. 473-478.
68. Suleiman M.S., Halestrap A.P., Griffiths E.J. et al. Mitochondria: a target for myocardial protection // *Pharmacol Ther.* – 2001. – Vol. 89, №1. – P. 29-46.
69. Halestrap A.P., Pasdois P. et al. The role of the mitochondrial permeability transition pore in heart disease // *Biochimica et Biophysica Acta - Bioenergetics*. – 2009. – Vol. 1787, №11. – P. 1402-1415.
70. Andrew P. H., Paul M. Kerr., Sabzali J. et al. Elucidating the molecular mechanism of the permeability transition pore and its role in reperfusion injury of the heart // *Biochimica et Biophysica Acta - Bioenergetics*. – 1998. – Vol. 1366, №1-2. – P. 79-49.
71. Ascione R., Caputo M., Gomes W.J., Lotto A.A. et al. Myocardial injury in hypertrophic hearts of patients undergoing aortic valve surgery using cold or warm blood cardioplegia // *Eur J Cardiothorac Surg*. – 2002. – Vol. 21, №3. – P. 440-446.
72. Sion R., Salman B., Hunaid A. In search of optimal cardioplegia for minimally invasive valve surgery // *Perfusion*. – 2022. – Vol. 37, №7. – P. 668-674.
73. Sion R., Salman B., Hunaid A. Vohra. In search of optimal cardioplegia for minimally invasive valve surgery // *Perfusion*. – 2022. – Vol. 37, №7. – P. 668-674.
74. Daniel P., Manuel C., Jose-Luis P., Ramon C. et al. Elective cardiac surgery using Celsior or St. Thomas No. 2 solution: a prospective, single-center, randomized pilot study // *Eur J Cardiothorac Surg*. – 2007. – Vol. 32, №3. – P. 501-506.
75. Yamamoto H, Yamamoto F. Myocardial protection in cardiac surgery: a historical review from the beginning to the current topics // *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2013. – Vol. 61, №9. – P. 485-496.
76. Rie Kato 1, Pierre Foëx. Myocardial protection by anesthetic agents against ischemia-reperfusion injury: an update for anesthesiologists // *Canadian Journal of Anesthesia*. – 2002. – Vol. 49, №8. – P. 777-791.
77. Leo G.K., Enis N., David F.S. Reactive oxygen species as mediators of cardiac injury and protection: the relevance to anesthesia practice // *Anesthesia & Analgesia*. – 2005. – Vol. 101, №5. – P. 1275-1287.
78. Matthias L.R., David F.S., David C.W. Cardiac pharmacological preconditioning with volatile anesthetics: from bench to bedside? // *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. – 2004. – Vol. 286, №5. – P. H1603–7.
79. Stefan G De H., Pieter W ten B., Els M. et al. Sevoflurane but not propofol preserves myocardial function in coronary surgery patients // *Anesthesiology*. – 2002. – Vol. 97, №1. – P. 42-49.

80. Сулейман М.С., Захаровский К., Анджелини Г.Д. Воспалительная реакция и кардиопротекция во время операции на открытом сердце: важность анестезии // Бр Дж. Фармакол. – 2008. – Т. 153, №1. – С. 21-33.
81. Zhengyuan X., David V., Godin D.M. Propofol enhances ischemic tolerance of middle-aged rat hearts: effects on 15-F2t-isoprostane formation and tissue antioxidant capacity // Cardiovascular Research. – 2003. – Vol. 59, №1. – P. 113-121.
82. Zhengyuan X., David V., Thomas K.H. et al. Dose-dependent protection of cardiac function by propofol during ischemia and early reperfusion in rats: effects on 15-F2t-isoprostane formation // Canadian Journal of Physiology and Pharmacology. – 2003. – Vol. 81, №1. – P. 14-21.
83. Романенко А.Р., Талалаенко А.К. Реперфузионный синдром при реваскуляризации у пациентов с острым инфарктом миокарда // Бр Дж. Фармакол. – 2008. – Т. 153, №1. – С. 21-33.
84. Zhiyong H., Xingwu Zh., Michael G.I., et al. Synergy of isoflurane preconditioning and propofol postconditioning reduces myocardial reperfusion injury in patients // Clin Sci (Lond). – 2011. – Vol. 121, №2. – P. 57-69.
85. Kottenberg E., Thielmann M., Bergmann L., et al. Protection by remote ischemic preconditioning during coronary artery bypass graft surgery with isoflurane but not propofol - a clinical trial // Acta Anaesthesiol Scand. – 2012. – Vol. 56, №1. – P. 30-38.
86. Sebastian B., Tobias L., Maximilian F. et al. Impact of Anesthetics on Cardioprotection Induced by Pharmacological Preconditioning // J. Clin. Med. – 2019. – Vol. 8, №3. – P. 396.
87. Eva K., Judith M. et al. Interference of propofol with signal transducer and activator of transcription 5 activation and cardioprotection by remote ischemic preconditioning during coronary artery bypass grafting // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2024. – Vol. 147, №1. – P. 376-382.
88. Warltier D., Pagel P., Kersten J. Approaches to the prevention of perioperative myocardial ischemia // Anesthesiology. – 2000. – Vol. 92, №1. – P. 253-259.
89. Lee H.T., Kim M., Song J.H. et al. Sevoflurane-mediated TGF-beta1 signaling in renal proximal tubular cells // Am J Physiol Renal Physiol. – 2008. – Vol. 294, №2. – P. F371–F378.
90. Nicole Van A., Paul R., Arthur S. et al. The role of Volatile Anesthetics in Cardioprotection: a systematic review // Medical Gas Research. – 2012. – Vol. 122, №2.
91. Symons J.A., Myles P.S., Myocardial protection with volatile anaesthetic agents during coronary artery bypass surgery: a meta-analysis // British Journal of Anaesthesia. – 2006. – Vol. 97, №2. – P. 127-136.
92. Stefan G De H., Pieter W ten B. et al. Sevoflurane but not propofol preserves myocardial function in coronary surgery patients // Anesthesiology. – 2002. – Vol. 97, №1. – P. 42-49.

93. Bain B., Renner J., Kalibe D. et al. Sevoflurane, but not propofol, preserves myocardial function during minimally invasive direct coronary artery bypass grafting // *Anest Analg.* – 2005. – Vol. 100, №3. – P. 610-616.
94. Xia Z., Huang Z., Ansley D.M. High-dose propofol during cardiopulmonary bypass reduces biochemical markers of myocardial injury in patients undergoing coronary surgery: a comparison with isoflurane // *Anest Analg.* – 2006. – Vol. 103, №3. – P. 527-532.
95. Chris A., Rogers A.J. et al. Propofol cardioplegia: A single-center, placebo-controlled, randomized controlled trial // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2008. – Vol. 150, №6. – P. 1610-1619.
96. Yung L.M., Wei Y., Qin T., Wang Y. et al. Sphingosine kinase 2 mediates cerebral preconditioning and protects the mouse brain against ischemic injury // *Stroke.* – 2012. – Vol. 43, №1. – P. 199-204.
97. Altay O., Hasegawa Y., Sherchan P. et al. Isoflurane delays the development of early brain injury after subarachnoid hemorrhage through sphingosine-related pathway activation in mice // *Crit Care Med.* – 2012. – Vol. 40, №6. – P. 1908-1913.
98. Julier K., da Silva R., Garcia C. et al. Preconditioning by sevoflurane decreases biochemical markers for myocardial and renal dysfunction in coronary artery bypass graft surgery: a double-blinded, placebo-controlled, multicenter study // *Anesthesiology.* – 2003. – Vol. 98, №6. – P. 1315-1327.
99. Lee H.T., Kim M., Song J.H. et al. Sevoflurane-mediated TGF-beta1 signaling in renal proximal tubule cells // *Am J Physiol Renal Physiol.* – 2008. – Vol. 294, №2. – P. F371-F378.
100. Kim M., Kim M., Kim N. et al. Isoflurane mediates protection from renal ischemia-reperfusion injury via sphingosine kinase and sphingosine-1-phosphate-dependent pathways // *Am J Physiol Renal Physiol.* – 2007. – Vol. 293, №6. – P. F1827-F1835.
101. Kim M., Kim M., Park S. et al. Isoflurane protects human kidney proximal tubule cells against necrosis via sphingosine kinase and sphingosine-1-phosphate generation // *Am J Nephrol.* – 2010. – Vol. 31, №4. – P. 353-362.
102. Kim M., Kim M., Kim N., Emala C. et al. TGF-beta1 release by volatile anesthetics mediates protection against renal proximal tubule cell necrosis // *Am J Nephrol.* – 2007. – Vol. 27, №4. – P. 416-424.
103. Lee H.T., Kim M., Jan M., Emala C.W. et al. Anti-inflammatory and antinecrotic effects of the volatile anesthetic sevoflurane in kidney proximal tubule cells // *Am J Physiol Renal Physiol.* – 2006. – Vol. 291, №1. – P. F67-F78.
104. Warltier D., Kersten J. Approaches to the prevention of perioperative myocardial ischemia // *Anesthesiology.* – 2000. – Vol. 92, №1. – P. 253-259.
105. Lee H.T., Kim M., Song J., Chen S. et al. Sevoflurane-mediated TGF-beta1 signaling in renal proximal tubule cells // *Am J Physiol Renal Physiol.* – 2008. – Vol. 294, №2. – P. F371-F378.

106. Nigro N., Costa E., Rossi R. Tardelli. Inhalation induction with sevoflurane in adult cardiac surgery patients. A case series // *Heart Lung Vessel*. – 2014. – Vol. 6, №1. – P. 8-12.
107. Ikeda T., Sessler D., Kikura M. et al. Less core hypothermia when anesthesia is induced with inhaled sevoflurane than with intravenous propofol // *Anesth Analg*. – 1999. – Vol. 88, №4. – P. 921-924.
108. Likhvantsev V., Mironenko A., Grebenchikov O. et al. Inhalation induction anesthesia: special indications or a routine procedure? // *Khirurgiia (Mosk)*. – 2013. – Vol. 9, №9. – P. 54-59.
109. Kangralkar G., Jamale P.B. Sevoflurane versus halothane for induction of anesthesia in pediatric and adult patients // *Medical Gas Research*. – 2021. – Vol. 11, №2. – P. 53-57.
110. Nathan N., Vial G., Benrhaïem M.A. et al. Induction with propofol target-concentration infusion vs. 8% sevoflurane inhalation and alfentanil in hypertensive patients // *Anaesthesia*. – 2001. – Vol. 56, №3. – P. 251-257.
111. Kirkbride D., Parker J., Williams G. et al. Induction of anesthesia in the elderly ambulatory patient: a double-blinded comparison of propofol and sevoflurane // *Anesth Analg*. – 2001. – Vol. 93, №5. – P. 1185-1187.
112. Shigeki Y., Tomohito I., Koji W. et al. Sevoflurane induction of anesthesia with gradual reduction of concentration is well tolerated in elderly patients // *Canadian Journal of Anaesthesia*. – 2003. – Vol. 50, №1. – P. 26-31.
113. Nishikawa K., Kanaya N., Kawamata M. et al. Left ventricular mechanical performance in elderly patients after induction of anaesthesia. A comparison of inhalational induction with sevoflurane and intravenous induction with fentanyl and propofol // *Anaesthesia*. – 2004. – Vol. 59, №10. – P. 948-953.
114. Morris C., McAllister C. Etomidate for emergency anaesthesia; mad, bad and dangerous to know? // *Anaesthesia*. – 2005. – Vol. 60, №8. – P. 737-740.
115. Vidal M.A., Calderón E., Martínez E. Comparison of 2 techniques for inhaled anesthetic induction with sevoflurane in coronary artery revascularization // *Rev Esp Anestesiología Reanimación*. – 2006. – Vol. 53, №10. – P. 639-642.
116. Kirtibala D., Jitendra K., Ashish D. et al. Hemodynamic Stability, Patient Acceptance and Cost of Intravenous Propofol and Inhalational Sevoflurane for Induction of Anaesthesia: A Prospective, Randomized Comparative Study // *Cureus*. – 2020. – Vol. 12, №4. – P. e7687.
117. Masayasu N., Noriaki K., Mitsutaka E. et al. Hemodynamic and bispectral index responses to tracheal intubation during isoflurane or sevoflurane anesthesia // *J Anesth*. – 2003. – Vol. 17, №4. – P. 223-226.
118. Giakoumis M., Giannoula T., Georgia T. Propofol/Fentanyl/Rocuronium or Sevoflurane Inhalational Induction for Intubation? // *Cureus*. – 2021. – Vol. 12;13, №11.
119. Iztok P., Vesna N.J., Tomaž Š., Boriana K. Haemodynamic changes after induction of anaesthesia with sevoflurane vs. propofol // *SIGNA VITAE*. – 2011. – Vol. 6, №2. – P. 52-57.

120. Гребенчиков О. А., Мурачев А. С., Левиков Д. И. Ингаляционная индукция на основе севофлурана у пожилых больных высокого риска в некардиальной хирургии // *Общая реаниматология*. – 2011. – Т. 7, №3.
121. Tanaka S., Tsuchida H., Nakabayashi K. et al. Effect of sevoflurane, isoflurane, halothane and enflurane on hemodynamic responses during inhalation induction of anesthesia through a mask in humans // *Anest Analg.* – 1996. – Vol. 82, - Issue 4. – P. 821-826.
122. Kirkbride D.A., Parker J.L., Williams G.D. et al. Induction of anesthesia in the elderly ambulatory patient: A double-blind comparison of propofol and sevoflurane // *Anesthesia & Analgesia*. – 2001. – Vol. 93, №5. – P. 1185-1187.
123. Ebert T.J., Muzi M, Lopatka C.W. Neurocirculatory responses to sevoflurane in humans. A comparison to desflurane // *Anesthesiology*. – 1995. – Vol. 83, №1. – P. 88-95.
124. Курамочи К. Субанестетический севофлуран не влияет на симпатическую или парасимпатическую функцию // *Журнал анестезии*. – 1994. – Т. 8. – С. 12-16.
125. Thwaites A., Edmends S., Smith I. Inhalation induction with sevoflurane: A double-blind comparison with propofol // *Br J Anaesth*. – 1997. – Vol. 78, №4. – P. 356-361.
126. Ender O., Dilsen O. et al. The effects of volatile induction and maintenance of anesthesia and selective spinal anesthesia on QT interval, QT dispersion, and arrhythmia incidence // *Clinics (Sao Paulo)*. – 2010. – Vol. 65, №8. – P. 763-767.
127. Jorge B., Shane V., Raza A., Berthold B. A clinical review of inhalation anesthesia with sevoflurane: from early research to emerging topics // *J Anesth*. – 2017. – Vol. 31, №5. – P. 764-778.
128. Torri G. Inhalation anesthetics: a review // *Minerva Anesthesiol.* – 2010. – Vol. 76, №3. – P. 215-228.
129. Tanaka S., Tsuchida H., Nakabayashi K., Seki S., Namiki A. The effects of sevoflurane, isoflurane, halothane, and enflurane on hemodynamic responses during an inhaled induction of anesthesia via a mask in humans // *Anesth Analg.* – 1996. – Vol. 82, №4. – P. 821-826.
130. Feng L., Yuan Y. Meta-analysis of the cardioprotective effect of sevoflurane versus propofol during cardiac surgery // *BMC Anesthesiol.* – 2015. – Vol. 128, №15.
131. Daniel B., Morton R. Nitrous oxide and the inhalation anesthetics // *Anesth Prog.* – 2008. – Vol. 55, №4. – P. 124-130.
132. Weiskopf R., Cahalan M., Ionescu P. et al. Cardiovascular actions of desflurane with and without nitrous oxide during spontaneous ventilation in humans // *Anesth Analg.* – 1991. – Vol. 73, №2. – P. 165-174.
133. Tomoki N. Hemodynamic and catecholamine response to a rapid increase in isoflurane or sevoflurane concentration during a maintenance phase of anesthesia in humans // *J Anesth*. – 2005. – Vol. 19, №3. – P. 213-217.

134. Picker T., Scheeren W., Arndt J.O. Inhalation anaesthetics increase heart rate by decreasing cardiac vagal activity in dogs // *British Journal of Anaesthesia*. – 2001. – Vol. 87, №5. – P. 748-754.
135. Филип Т., Джеймс А. et al. Сердечно-сосудистые эффекты севофлурана по сравнению с изофлураном у добровольцев // *Anesthesiology*. – 1995. – Vol. 83, №5. – P. 918-925.
136. Bahn L., Myoung Hwa K. et al. Effects of Remimazolam vs. Sevoflurane Anesthesia on Intraoperative Hemodynamics in Patients with Gastric Cancer Undergoing Robotic Gastrectomy: A Propensity Score-Matched Analysis // *J. Clin. Med.* – 2022. – Vol. 11, №9. – P. 2643.
137. Молчан Н.С., Шлык И.В., Шиганов М.Ю., Кобак А.Е., Хряпа А.А. Влияние десфлурана и севофлурана на гемодинамический профиль пациентов при прямой реваскуляризации миокарда в условиях искусственного кровообращения // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. – 2016. – Т. 13, №1. – P. 10-18.
138. Grosenbaugh D., Muir W. Cardiorespiratory effects of sevoflurane, isoflurane, and halothane anesthesia in horses // *Am J Vet Res.* – 1998. – Vol. 59, - Issue 1. – P. 101-106.
139. Hatice K., Ozdogan S. et al. The effects of sevoflurane and desflurane on the hemodynamics and respiratory functions in laparoscopic sleeve gastrectomy // *Journal of Clinical Anesthesia*. – 2016. – Vol. 35. – P. 441-445.
140. Indu V., Chandan V., Ramnaresh S., Sandeep D. Comparative Study of Sevoflurane Versus Desflurane on Hemodynamics in Off Pump Coronary Artery Bypass Grafting // *Anesth Crit Care*. – 2020. – Vol. 2, №2. – P. 025-038.
141. Ino H., Dinko T., Stjepan B. et al. Hemodynamic Differences in Sevoflurane Versus Propofol Anesthesia // *Coll. Antropol.* – 2003. – Vol. 27, №1. – P. 205-212.
142. Xing L., Dong Y., Shengnan X., Zhenghua Zh. Effects of Full Inhalation of Sevoflurane and Total Intravenous Anesthesia on Hemodynamics, Serum Myocardial Enzymes, and Myocardial Markers in Elderly Patients Undergoing Hysterectomy // *BioMed Research International*. Volume 2021. Article ID 9983988
143. Xinyu Ch., Minjie L., Rujie Zh. et al. Effects of sevoflurane inhalation anesthesia on IL-6, TNF- α and MMP-9 expression and hemodynamics in elderly patients undergoing lobectomy for lung cancer // *Cell Mol Biol.* – 2020. – Vol. 66, №5. - Pages 49-53.
144. Ciofolo M., Reiz S. Circulatory effects of volatile anesthetic agents // *Minerva Anesthesiol.* – 1999. – Vol. 65, №5. – P. 232-238.
145. Stephen S., Arthur S. Myocardial ischemia revisited // *Anesthesiology*. – 2006. – Vol. 105, №1. – P. 214-216.
146. Michael W., Philip J., Amit G. et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension // *Anesthesiology*. – 2013. – Vol. 119, №3. – P. 507-515.

147. Tomoki N. Hemodynamic and catecholamine response to a rapid increase in isoflurane or sevoflurane concentration during a maintenance phase of anesthesia in humans // *J Anesth.* – 2005. – Vol. 19, №3. – P. 213-217.
148. Cromheecke S., Broecke P., Hendrickx E. et al. Incidence of atrial fibrillation early after cardiac surgery: can choice of the anesthetic regimen influence the incidence? // *Acta Anaesthesiol Belg.* – 2005. – Vol. 56, №2. – P. 147-154.
149. Hemmerling T., Minardi C., Zaouter C., Noiseux N., Prieto I. Sevoflurane causes less arrhythmias than desflurane after off-pump coronary artery bypass grafting: a pilot study // *Ann Card Anaesth.* – 2010. – Vol. 13, №2. – P. 116-122.
150. Nicolai G., Camille P., Ariane R. et al. Monitoring of cerebral blood flow autoregulation in adults undergoing sevoflurane anesthesia: a prospective cohort study of two age groups // *J Clin Monit Comput.* – 2016. – Vol. 30, №3. – P. 255-264.
151. Conti A., Iacopino D., Fodale V. et al. Cerebral haemodynamic changes during propofol-remifentanyl or sevoflurane anaesthesia: transcranial Doppler study under bispectral index monitoring // *Br J Anaesth.* – 2006. – Vol. 97, №3. – P. 333-339.
152. Reinsfelt B., Westerlind A., Ricksten S. The effects of sevoflurane on cerebral blood flow autoregulation and flow-metabolism coupling during cardiopulmonary bypass // *Acta Anaesthesiol Scand.* – 2011. – Vol. 55, №1. – P. 118-123.
153. Xinyu C., Minjie L., Rujie Zh. et al. Effects of sevoflurane inhalation anesthesia on IL-6, TNF- α and MMP-9 expression and hemodynamics in elderly patients undergoing lobectomy for lung cancer // *Cell Mol Biol.* – 2020. – Vol. 66, №5. – P. 49-53.
154. Şule A., Süleyman B. et al. The effects of sevoflurane anesthesia on hemodynamics and cerebral artery diameters in endovascular treatment of intracranial aneurysm: A pilot study // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* – 2021. – Vol. 27, №2. – P. 200-206.
155. Неймарк М.И., Шмелёв В.В., Титова З.А., Хаустова С.А., Шадымов Б.А. Сравнительная оценка методов анестезии, используемых при реконструктивных операциях на сонных артериях // *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation.* – 2020. – Том. 17, №5.
156. Landoni G., Biondi-Zoccai G., Zangrillo A. et al. Desflurane and sevoflurane in cardiac surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials // *J Cardiothorac Vasc Anesth.* – 2007. – Vol. 21. – P. 502-511.
157. Cheong K.F., Choy J.C. Haemodynamic effects of sevoflurane-fentanyl versus etomidate-fentanyl induction in patients undergoing coronary artery bypass grafting // *Anesthesia & Analgesia.* – 1999. – Vol. 88, №2S. – P. 65S.
158. Gamze K., Özcan P., Volkan H. et al. Effect of Sevoflurane–Nitrous Oxide Induction on the Incidence of Rocuronium Injection Pain in Adults // *Erciyes Medical Journal.* – 2017. – Vol. 39, №4. – P. 149-153.
159. Mohamed S.T., Montaser S.A., Hussien M.A. Comparison between the induction of anesthesia using sevoflurane-nitrous oxide, propofol or combination of propofol and sevoflurane-nitrous oxide using laryngeal mask airway(lma) in

hypertensive patients // Alexandria Journal of Anaesthesia and Intensive Care. – 2006. – Vol. 9, №1.

160. Joo H.S., Perks W.J. Sevoflurane versus propofol for anesthetic induction: a meta-analysis // Anesth Analg. – 2000. – Vol. 91, №1. – P. 213-219.

161. Leach R.M., Treacher D.F. Oxygen transport 2. Tissue hypoxia // BMJ. – 1998. – Vol. 7169, №317. – P. 1370-1370.

162. Julia J., Sofia V., Eva H., Sigridur K., Erzsébet B. The effects of general anaesthesia on oxygen consumption: A meta-analysis guiding future studies on perioperative oxygen transport // Acta Anaesthesiol Scand. – 2019. – Vol. 63, №2. – P. 144-153.

163. Ogilvie G.K., Salman M.D., Kesel M.L., Fettman M.J. Effect of anesthesia and surgery on energy expenditure determined by indirect calorimetry in dogs with malignant and nonmalignant conditions // Am J Vet Res. – 1996. – Vol. 57, №9. – P. 1321-1326.

164. Taylor H. E., Simons K., Willmott C. et al. A feasibility study to investigate post-operative oxygen consumption (POpOC) after colorectal surgery requiring bowel resection // Pilot and Feasibility Studies. – 2019. – Vol. 94, №5.

165. Julia J., Carl N., Eva H. et al. Peri-operative oxygen consumption revisited: An observational study in elderly patients undergoing major abdominal surgery // Eur J Anaesthesiol. – 2021. – Vol. 38, №1. – P. 4-12.

166. Julia J., Sofia V., Eva H. et al. The effects of general anaesthesia on oxygen consumption: A meta-analysis guiding future studies on perioperative oxygen transport // Acta Anaesthesiol Scand. – 2019. – Vol. 63, №2. – P. 144-153.

167. Vandesteene A., Trempont V., Engelman E. et al. Effect of propofol on cerebral blood flow and metabolism in man // Anaesthesia. – 1988. – Vol. 43. – P. 42-43.

168. Tae S.H., Heejoon J., Hyun J.A. Systemic Oxygen Delivery during One-Lung Ventilation: Comparison between Propofol and Sevoflurane Anaesthesia in a Randomised Controlled Trial // J. Clin. Med. – 2019. – Vol. 8, №9. – P. 1438.

169. Skopets A.A., Lomivorotov V.V. et al. Oxygen-transporting function of the blood circulation system in sevoflurane anesthesia during myocardial revascularization under extracorporeal circulation // Anesteziol Reanimatol. – 2009. – Vol. 4. – P. 15-17.

170. Bacher A., Illievich M., Fitzgerald R. et al. Changes in oxygenation variables during progressive hypothermia in anesthetized patients // J Neurosurg Anesthesiol. – 1997. – Vol. 9, №3. – P. 205-10.

171. Hausmann D., Nadstawek J., Krajewski W. O₂ uptake in the recovery period. The effect of the anesthetic procedure and the postoperative administration of pethidine // Anaesthesist. – 1991. – Vol. 40, №4. – P. 229-234.

172. Alfredo A.G., Teresa L.Q. Clinical utility and metabolic monitoring of oxygen consumption in anesthesia // Actualizaciones en Anestesiología y Reanimación. – 2010. – Vol. 20, №4. – P. 150-154.

173. David C. Warltier D. et al. Approaches to the prevention of perioperative myocardial ischemia // Anesthesiology. – 2000. – Vol. 92, №1. – P. 253-259.

174. Feng L., Yuan Y. Meta-analysis of the cardioprotective effect of sevoflurane versus propofol during cardiac surgery // *BMC Anesthesiol.* – 2015. – Vol. 128, №15. – P. 229-234.
175. Zoe E.P., Sarah B. et al. The Effects of Propofol Cardioplegia on Blood and Myocardial Biomarkers of Stress and Injury in Patients with Isolated Coronary Artery Bypass Grafting or Aortic Valve Replacement Using Cardiopulmonary Bypass: Protocol for a Single-Center Randomized Controlled Trial // *JMIR Res Protoc.* – 2014. – Vol. 3, №3. – P. e35.
176. Stefan G De H., Pieter B., Els M., et al. Sevoflurane but not propofol preserves myocardial function in coronary surgery patients // *Anesthesiology.* – 2002. – Vol. 97, №1. – P. 42-49.
177. Bein B., Renner J., Kalibe D., Scholz J., Paris A., Fraund S., Zale W., Tonner P.H. Sevoflurane, but not propofol, preserves myocardial function during minimally invasive direct coronary artery bypass grafting // *Anest Analg.* – 2005. – Vol. 100, №3. – P. 610-616.
178. Julia J., Sofia V., Eva H., Sigridur K., Erzsébet B. The effects of general anaesthesia on oxygen consumption: A meta-analysis guiding future studies on perioperative oxygen transport // *Acta Anaesthesiol Scand.* – 2019. – Vol. 63, №2. – P. 144-153.
179. Julia J., Sofia V., Eva H., Sigridur K., Erzsébet B. Peri-operative oxygen consumption revisited: An observational study in elderly patients undergoing major abdominal surgery // *Eur J Anaesthesiol.* – 2021. – Vol. 38, №1. – P. 4-12.
180. Tae S.H., Heejun Ch., Hyun J.A. Systemic Oxygen Delivery during One-Lung Ventilation: Comparison between Propofol and Sevoflurane Anaesthesia in a Randomised Controlled Trial // *J Clin Med.* – 2019. – Vol. 8, №9. – P. 1438.
181. Bacher A., Illievich U.M., Fitzgerald R., Ihra G., Spiss C.K. Changes in oxygenation variables during progressive hypothermia in anesthetized patients // *J Neurosurg Anesthesiol.* – 1997. – Vol. 9, №3. – P. 205-210.
182. Hausmann D., Nadstawek J., Krajewski W. O₂ uptake in the recovery period. The effect of the anesthetic procedure and the postoperative administration of pethidine // *Anaesthesist.* – 1991. – Vol. 40, №4. – P. 229-234.
183. Sarah S., Jong W.S., Nakcheol Ch., Jae-Kwang Sh. Anesthetic-induced myocardial protection in cardiac surgery: relevant mechanisms and clinical translation // *Anesthesia and Pain Medicine.* – 2018. – Vol. 13, №1. – P. 1-9.
184. Christopher Uh., Jakob L. Volatile Versus Intravenous Anesthetics in Cardiac Anesthesia: a Narrative Review // *Curr Anesthesiol Rep.* – 2021. – Vol. 11, №3. – P. 275-2834.
185. Likhvantsev V.V., Landoni G., Levikov D.I., Grebenchikov O.A., Skripkin Y.V., Cherpakov R.A. Sevoflurane versus total intravenous anesthesia for isolated coronary artery bypass surgery with cardiopulmonary bypass: a randomized trial // *J Cardiothorac Vasc Anesth.* – 2016. – Vol. 30, №5. – P. 1221-1227.
186. De Hert S., Vlasselaers D., Barbe R. et al. A comparison of volatile and non-volatile agents for cardioprotection during on-pump coronary surgery // *Anaesthesia.* – 2009. – Vol. 64, №9. – P. 953-960.

187. Ríha H., Kotulák T., Březina A., Hess L. et al. Comparison of the effects of ketamine-dexmedetomidine and sevoflurane-sufentanil anesthesia on cardiac biomarkers after cardiac surgery: an observational study // *Physiol Res.* – 2012. – Vol. 61, №1. – P. 63-72.
188. Sousa-Uva M., Stuart J.H. et al. 2017 EACTS Guidelines on perioperative medication in adult cardiac surgery // *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* – 2018. – Vol. 53, №1. – P. 5-33.
189. Kelvin H.H., Lim A.P., Halestrap S. Propofol Is Cardioprotective in a Clinically Relevant Model of Normothermic Blood Cardioplegic Arrest and Cardiopulmonary Bypass // *Experimental Biology and Medicine.* – 2016. – Vol. 230, № 6.
190. Xia Z., Godin D.V., Ansley D.M. Propofol enhances ischemic tolerance of middle-aged rat hearts: effects on 15-F(2t)-isoprostane formation and tissue antioxidant capacity // *Cardiovasc Res.* – 2003. – Vol. 59, №1. – P. 113-121.
191. Xia Z., Godin D.V., Chang T.K., Ansley D.M. Dose-dependent protection of cardiac function by propofol during ischemia and early reperfusion in rats: effects on 15-F2t-isoprostane formation // *Can J Physiol Pharmacol.* – 2003. – Vol. 81, №1. – P. 14-21.
192. Xia Z., Godin D.V., Chang T.K., Ansley D.M. Dose-dependent protection of cardiac function by propofol during ischemia and early reperfusion in rats: effects on 15-F2t-isoprostane formation // *Can J Physiol Pharmacol.* – 2003. – Vol. 81, №1. – P. 14-21.
193. Thygesen K., Mair J., Katus H., Plebani M., Venge P., Collinson P. et al.; Study Group on Biomarkers in Cardiology of the ESC Working Group on Acute Cardiac Care. Recommendations for the use of cardiac troponin measurement in acute cardiac care // *Eur Heart J.* – 2010. – Vol. 31, №3. – P. 2197-2204.
194. Imantalab V., SeddighiNejad A., Mir Mansouri A., SadeghiMeibodi A., Haghghi M., Dadkhah H. et al. A comparative study of cardioprotective effect of three anesthetic agents by measuring serum level of Troponin-T after coronary artery bypass grafting // *Int Cardiovasc Res J.* – 2012. – Vol. 6, №2. – P. 70-74.
195. Leila M., Mohammad H.A., Ahmad E., Ehsan S. et al. The effect of sevoflurane versus propofol anesthesia on troponin I after congenital heart surgery, a randomized clinical trial // *Adv Biomed Res.* – 2015. – Vol. 4, №1. – P. 86.
196. Ceyhan D., Tanriverdi B., Bilir A. Comparison of the effects of sevoflurane and isoflurane on myocardial protection in coronary bypass surgery // *Anadolu Kardiyol Derg.* – 2011. – Vol. 11, №3. – P. 257-262.
197. Li F., Yuan Y. Meta-analysis of the cardioprotective effect of sevoflurane versus propofol during cardiac surgery. *BMC Anesthesiol.* – 2015. – Vol. 15, №1. – P. 128.
198. Go U.R., Young S., Junbeom P., Yu M.K., Dong W.H. Effects of propofol on the inflammatory response during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a prospective randomized controlled study // *Scientific Reports.* – 2019. – Vol. 9. – P. 5242.

199. Cory A., Daniel R., Douglas F. General Anesthesia in Cardiac Surgery: A Review of Drugs and Practices // *J Extra Corpor Technol.* – 2005. – Vol. 37, №2. – P. 227-235.
200. Feng L., Yuan Y. Meta-analysis of the cardioprotective effect of sevoflurane versus propofol during cardiac surgery // *BMC Anesthesiol.* – 2015. – Vol. 15. – P. 128.
201. Yau J.M., Alexander J.H. Impact of perioperative myocardial infarction on angiographic and clinical outcomes following coronary artery bypass grafting // *The American Journal of Cardiology.* – 2008. – Vol. 102, №5. – P. 546-551.
202. Anselmi A., Abbate A., Girola F., Nasso G., Biondi-Zoccai G.G., Possati G. et al. Myocardial ischemia, stunning, inflammation, and apoptosis during cardiac surgery: a review of evidence // *Eur J Cardiothorac Surg.* – 2004. – Vol. 25, №3. – P. 304-311.
203. Weiner M., Reich D., Lin H., Krol M., Fischer G. Influence of increased left ventricular myocardial mass on early and late mortality after cardiac surgery // *Br J Anaesth.* – 2013. – Vol. 110, №1. – P. 41-46.
204. Stadnicka A., Marinovic J., Ljubkovic M., Bienengraeber M.W., Bosnjak Z.J. Volatile anesthetic-induced cardiac preconditioning // *J Anesth.* – 2007. – Vol. 21, №2. – P. 212-219.
205. Symons J., Myles P. Myocardial protection with volatile anaesthetic agents during coronary artery bypass surgery: a meta-analysis // *Br J Anaesth.* – 2006. – Vol. 97, №2. – P. 127-136.
206. Landoni G., Biondi-Zoccai G.G., Zangrillo A., Bignami E., D'Avolio S., Marchetti C. et al. Desflurane and sevoflurane in cardiac surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials // *J Cardiothorac Vasc Anesth.* – 2007. – Vol. 21, №4. – P. 502-511.
207. Yu C.H., Beattie W.S. The effects of volatile anesthetics on cardiac ischemic complications and mortality in CABG: a meta-analysis // *Can J Anaesth.* – 2006. – Vol. 53, №9. – P. 906-918.
208. Landoni G., Greco T., Biondi-Zoccai G., Neto C.N., Febres D., Pintaudi M. et al. Anaesthetic drugs and survival: A Bayesian network metaanalysis of randomized trials in cardiac surgery // *Br J Anaesth.* – 2013. – Vol. 111, №6. – P. 886-896.
209. Julia J., Sofia V., Eva H., Sigridur K., Erzsébet B. The effects of general anaesthesia on oxygen consumption: A meta-analysis guiding future studies on perioperative oxygen transport // *Acta Anaesthesiol Scand.* – 2019. – Vol. 63, №2. – P. 144-153.
210. Stefan S. The Current Role of Total Intravenous Anesthesia in Cardiac Surgery: Total Intravenous Anesthesia and Cardiopulmonary Bypass // *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.* – 2015. – Vol. 29, №1. – P. 27-30.
211. Torri G. Inhalation anesthetics: a review // *Minerva Anesthesiol.* – 2010. – Vol. 76. – P. 215-228.

212. Li F., Yuan Y. Meta-analysis of the cardioprotective effect of sevoflurane versus propofol during cardiac surgery // *BMC Anesthesiol.* – 2015. – Vol. 15. – P. 128.
213. Landoni F., Guarracino C., Cariello A., Franco R. et al. Volatile compared with total intravenous anaesthesia in patients undergoing high-risk cardiac surgery: a randomised multicentre study // *British Journal of Anaesthesia.* – 2014. – Vol. 113, №6. – P. 955-963.
214. Xinyu Ch., Mingzhi L., Ruji Zh., Qinfeng H. et al. Effect of sevoflurane inhalation anaesthesia on IL-6, TNF- α and MMP-9 expression and haemodynamics in elderly patients undergoing lobectomy for lung cancer // *Cell Mol Biol (Noisy-Le-Grande).* – 2020. – Vol. 66, №5. – P. 49-53.
215. Yudina A.S., Fot E.V. et al. Evaluation of integrated pulmonary index in patients with cardiac diseases undergoing ophthalmic surgery // *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* – 2020. – Vol. 2. – P. 48-54.
216. Dodiyyi-Manuel S.T., Christian I.U. General Anaesthetic Agents and Their Implication on the Cardiovascular System: A Systematic Review // *Saudi J Med Pharm Sci.* – 2023. – Vol. 9, №3. – P. 171-184.
217. Ebert T.J., Harkin C.P., Muzi M. Cardiovascular responses to sevoflurane: a review // *Anesth Analg.* – 1995. – Vol. 81, №6. – P. S11-22.
218. Pruszkowski O., Dalibon N., Moutafis M., Jugan E., Law-Koune J. D., Laloë P. A., Fischler M. Effects of propofol vs sevoflurane on arterial oxygenation during one-lung ventilation // *BJA: British Journal of Anaesthesia.* – 2007. – Vol. 98, №4. – P. 539-544.
219. Luisa B., Annika S., Alina B., Phillip H. et al. Energy Expenditure Under General Anesthesia: An Observational Study Using Indirect Calorimetry in Patients Having Noncardiac Surgery // *Anesth Analg.* – 2023. – Vol. 137, №1. – P. 169-175.
220. Li F., Yuan Y. Meta-analysis of the cardioprotective effect of sevoflurane versus propofol during cardiac surgery // *BMC Anesthesiol.* – 2015. – Vol. 15, №1. – P. 128.
221. Ekeloef S., Alamili M., Devereaux P., Gögenur I. Troponin elevations after non-cardiac, non-vascular surgery are predictive of major adverse cardiac events and mortality: a systematic review and meta-analysis // *Br J Anaesth.* – 2016. – Vol. 117, №5. – P. 559-568.
222. Straarup T.S., Hausenloy D.J., Larsen J.K. Cardiac troponins and volatile anaesthetics in coronary artery bypass graft surgery: A systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis // *Eur J Anaesthesiol.* – 2016. – Vol. 33, №6. – P. 396-407.
223. Smith B.K., Roberts R.H., Frizelle F.A. O₂ no longer the Go₂: a systematic review and Meta-analysis comparing the effects of giving perioperative oxygen therapy of 30% FiO₂ to 80% FiO₂ on surgical site infection and mortality // *World J Surg.* – 2020. – Vol. 44, №1. – P. 69-77.
224. Koo C.H., Park E.Y., Lee S.Y., Ryu J.H. The effects of intraoperative inspired oxygen fraction on postoperative pulmonary parameters in patients with

general anesthesia: a systemic review and Meta-analysis // J Clin Med. – 2019. – Vol. 8, №5. – P. 583.

225. Mattishent K., Thavarajah M., Sinha A., Peel A., Egger M., Solomkin J. et al. Safety of 80% vs 30-35% fraction of inspired oxygen in patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis // Br J Anaesth. – 2019. – Vol. 122, - №3. – P. 311-324.

226. Chu D.K., Kim L.H., Young P.J., Zamiri N., Almenawer S.A., Jaeschke R. et al. Mortality and morbidity in acutely ill adults treated with liberal versus conservative oxygen therapy (IOTA): a systematic review and meta-analysis // Lancet Lond Engl. – 2018. – Vol. 391, №3. – P. 1693-1705.

227. Stolmeijer R., Bouma H.R., Zijlstra J.G., et al. A systematic review of the effects of Hyperoxia in acutely ill patients: should we aim for less? // Biomed Res Int. – 2018. №1.

228. Sepehrvand N., Alemayehu W., Rowe B.H., McAlister F.A., van Diepen S. et al. High vs. low oxygen therapy in patients with acute heart failure: HiLo-HF pilot trial // ESC. Heart Fail. – 2019. – Vol. 6, №4. – P. 667-677.

229. Akca O., Nichols J., Stewart B., Elliott C., Remmel K., Lenhardt R. Association of Early Oxygenation Levels with mortality in acute ischemic stroke - a retrospective cohort study // J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc. – 2020. – Vol. 29, № 2.

230. McKendry M., McGloin H., Saberi D., Caudwell L., Brady A.R., Singer M. Randomised controlled trial assessing the impact of a nurse delivered, flow monitored protocol for optimisation of circulatory status after cardiac surgery // BMJ. – 2004. – Vol. 329. – P. 258.

231. Guerrero J.L., Galán O.M., Cruz M.J. Cardioprotective efficacy of sevoflurane vs. propofol during induction and/or maintenance in patients undergoing coronary artery revascularization surgery without pump: A randomized trial // International Journal of Cardiology. – 2017. – Vol. 243. – P. 73-80.

232. Stuart-Andrews C., Peyton P. et al. Non-invasive metabolic monitoring of patients under anaesthesia by continuous indirect calorimetry—an *in vivo* trial of a new method // British Journal of Anaesthesia. – 2007. – Vol. 98, №1. – P. 42-52.

Қосымша А Авторлық куәлік

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

**АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ**

КУӘЛІК
2024 жылғы «22» ақпан № 43172

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
**РУСТЕМОВА КУЛЬСАРА РУСТЕМБЕКОВНА, Мустафин Алибек Хамзенович, Байтерек Бекзат
Асқарұлы, Қожахметов Сакен Қайруллинович**

Авторлық құқық объектісі: **ҒЫЛЫМИ ТУЫНДЫ**

Объектінің атауы: **Влияние анестетиков севофлурана, изофлурана и пропофола на сердечно-сосудистую
систему, кислородно-транспортную функцию крови, энергозатраты организма при кардиохирургических
вмешательствах у взрослых**

Объектіні жасаған күні: **21.02.2024**





Құжат түпнұсқалығын <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте kazpatent.kz
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

ЭЦҚ қол қойылды Е. Оспанов

Қосымша Б
Авторлық куәлік

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК
2024 жылғы «17» сәуір № 44770

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
БАЙТЕРЕК БЕКЗАТ АСҚАРУЛЫ

Авторлық құқық объектісі: **ғылыми туынды**

Объектінің атауы: **Ересектердегі аортокоронарлы шунттау операциясы кезінде анестетиктерің гемодинамикаға, оттегінің тұтынуына, тасмапына және энергия шығынына әсері: рандомизациялыңған клиникалық зерттеу**

Объектіні жасаған күні: **16.04.2024**

Құжат түпнұсқалығын <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте [kazpatent.kz](http://www.kazpatent.kz)
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

ЭЦҚ қол қойылды

А. Артыкова



Қосымша В

АКТ

внедрения метода анестезии при кардиохирургических операциях №

ГКП на ПХВ «городская многопрофильная больница №2» акимата г.Астана

Наименование предложения «**Применение тотальной внутривенной анестезии прополом при кардиохирургических операциях у взрослых**».

Работа включена из плана ГКП на ПХВ «городская многопрофильная больница №2» акимата города Астана, о внедрении результатов диссертации Байтерек Бекзат Асқарұлы «ЕРЕСЕКТЕРДЕГІ КАРДИОХИРУРГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯ КЕЗІНДЕ ЖАЛПЫ КӨКТАМЫРШЛІК ЖӘНЕ ИНГАЛЯЦИЯЛЫҚ АНЕСТЕЗИЯНЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН САЛЫСТЫРМАЛЫ АНЫҚТАУ».

(республиканского, областного планов внедрения; планов внедрения НИИ, ВУЗов; внедрена в инициативном порядке; заимствована из методических рекомендаций, статей, диссертаций, монографий; информационных листков, рацпредложений – указать)

Форма внедрения: **Применение тотальной внутривенной анестезии при протезировании/пластике клапанов сердца и аортокоронарного шунтирование у взрослых.** (внедрение метода, способа, аппарата в лечебно-диагностическом учреждении, лекции, семинары, подготовка на рабочем месте и прочее – указать)

Ответственный за внедрение – д.м.н., проф. Мустафин А. Х. – *заведующий кафедры анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии №2.*

Исполнитель: Байтерек Б.А. – *докторант 3 курс, НАО «МУА»*

Эффективность внедрения *лечебно-диагностическая*: Анестезиологическая эффективность использования тотальной внутривенной анестезии прополом при кардиохирургических операциях сопровождается увеличением доставки кислорода, уменьшением потребления кислорода, а также снижением затрат энергии. Кроме того, применение ТВВА прополом сопровождается статистически вероятным снижением сердечного биомаркера тропонин I при пластике/протезировании клапанов сердца. Это указывает на кардиопротекторное действие препарата.

(*лечебно-диагностическая, экономическая, социальная – указать конкретно*)

Предложения, замечания, учреждения, осуществляющего внедрения.
Внедрить препарат в основные протоколы анестезии для кардиохирургических операции при пластике/протезировании клапанов сердца.

Сроки внедрения: 20/12/2023г _____.

Дата заполнения: 20/12/2023г _____.

Председатель комиссии:

Директор ГКП на ПХВ
«ГМБ» №2 акимат г.Астана



к.м.н., Турсынбаев Н.Н.

Члены (ответственные за внедрение):

*Заведующий кафедры
анестезиологии, реанимации и
интенсивной терапии №2:*

д.м.н., проф. Мустафин А. Х.

Исполнитель:

Байтерек Б.А.

Қосымша Г



Акт внедрения новой технологии (инновации) № ____ РГП «Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан» на ПХВ

1. **Наименование технологии:** Метод оценки энергозатрат, потребление и доставки кислорода при кардиохирургических операциях

2. **Классификация по сфере приложения:** медицинская диагностическая

(медицинская (лечебная), медицинская (диагностическая), организационная – вписать)

3. **Классификация по происхождению:** заимствованная

(заимствованная, собственная разработка – вписать)

4. **Краткое описание и механизм действия:**

Во время проведения кардиохирургической операции динамически оценивали энергозатраты, потребления и доставку кислорода с помощью (спирометрическая приставка) после введения в наркоз, до проведения искусственного кровообращения, после него, в конце операции. Сердечный выброс определяли по формуле Фику, рассчитывали общее периферическое сопротивление сосудов, доставку кислорода. Данный метод позволяет оценить эффективность применяемых методов анестезии при хирургической агрессии во время кардиохирургических операциях.

Показания: Данный метод позволяет комплексно оценить энергозатраты, потребление и доставку кислорода, сердечный выброс при кардиохирургических операциях исследование показано при оценке эффективности применения тотальной внутривенной анестезии пропофолом и игалационными анестетиками.

Противопоказания: нет

Преимущества: в удобстве, многократности использования для комплексной оценки состояния энергозатрат, потребления и доставки кислорода во время всего периода операции, что важно для защиты от хирургической агрессии.

5. **Исполнители:**

д.м.н., проф. Мустафин А. Х. – *заведующий кафедры анестезиологии, реанимации и интенсивная терапия.*

Байтерек Б.А. – *докторант 3 курс, НАО «МУА».*

6. **Сроки внедрения:** 02.02.2024г.

7. **Дата заполнения:** «02» 02. 2024г. '

Ответственный исполнитель: Байтерек Б.А. – *докторант 3 курс, НАО «МУА».*

Руководитель/заведующий/начальник

Заместитель директора курирующий

Директор

Бабашев Б.Б.

Бердиходжаев М.С.

Албаев Р.К.

Қосымша Д



Акт внедрения новой технологии (инновации) № _____ РГП «Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан» на ПХВ

1. **Наименование технологии:** Оценка эффективности применения тотальной внутривенной анестезии пропофолом и ингаляционной анестезии севофлураном и изофлураном при кардиохирургических операциях

2. **Классификация по сфере приложения:** медицинская диагностическая

(медицинская (лечебная), медицинская (диагностическая), организационная – вписать)

3. **Классификация по происхождению:** _____
(заимствованная, собственная разработка – вписать)

4. **Краткое описание и механизм действия:**

Известно, что применения анестетиков обусловлено силой привычкой, традициями отделения и т.д. Взяты 3 группы больных одинаковых по возрасту, весу, по риску ASA и проведен сравнительный анализ эффективности применения тотальной внутривенной анестезия пропофолом и ингаляционной анестезии севофлураном и изофлураном. На основании комплексного, информативного исследования – сердечного выброса, системной гемодинамики, транспорта и потребления кислорода, энергозатрат проведен сравнительный анализ эффективности применения ингаляционной анестезии севофлураном и изофлураном и тотальной внутривенной анестезии пропофолом. Примененные методы исследования: Спирометрия с определением энергозатрат и потребление кислорода, определения сердечного выброса по формуле Фика, чрезпищеводной эхокардиографии.

На основании исследования выявлено что ингаляционный анестетик изофлуран снижает сердечный выброс ниже нормы в конце операции. Впервые было показано, что тотальная внутривенная анестезия (ТВА) пропофолом при кардиохирургических операциях сопровождалась лучшим транспортом кислорода и меньшим его потреблением по сравнению с ингаляционными анестетиками севофлураном и изофлураном. Впервые было показано, что тотальная внутривенная анестезия пропофолом сопровождается меньшим энергозатратами по сравнению с ингаляционными анестетиками. Однако, тотальная внутривенная анестезия пропофолом сопровождается большим потреблением наркотических анальгетиков, миорелаксантов и увеличением времени пребывания на ИВЛ в послеоперационном периоде.

Показания: Данное исследование показано при оценке эффективности применения тотальной внутривенной анестезии пропофолом и ингаляционными анестетиками.

Противопоказания: нет

Преимущества: Метод исследования позволяет оценить эффективность применения тотальной внутривенной анестезии пропофолом и ингаляционной анестезии севофлураном и изофлураном как методов защиты от хирургического стресса при



кардиохирургических операциях. Метод позволяет выявить преимущества и недостатки каждой анестезии.

5. Исполнители:

д.м.н., проф. Мустафин А. Х. – *заведующий кафедры анестезиологии, реанимации и интенсивная терапия.*

Байтерек Б.А. – *докторант 3 курс, НАО «МУА».*

6. Сроки внедрения: 02.02.2024г.

7. Дата заполнения: «02» 02. 2024г.

Ответственный исполнитель: Байтерек Б.А. – *докторант 3 курс, НАО «МУА».*

Руководитель/заведующий/начальник

Бабашев Б.Б.

Заместитель директора курирующий

Бердиходжаев М.С.

Директор

Алдаев Р.К.



Қосымша Е



«АСТАНА МЕДИЦИНА УНИВЕРСИТЕТІ» КеАК Локальды Биозтикалық комитет

Решение ЛКБ НАО МУА №3

Заседание № 10

Дата (Д/М/Г) 25.11.2022 г.

Название протокола: Ересектердегі кардиохирургиялық операция кезінде жалпы көктамыршілік және ингаляциялық анестезияны қолданудың тиімділігін салыстырмалы анықтау					
Основной исследователь:		Байтерек Б.А. Руководитель: Мустафин А.Х., д.м.н., профессор, заведующий кафедры анестезиологии и интенсивной терапии №2 НАО «МУА».			
Институт:		НАО «Медицинский университет Астана»			
Рассмотренные элементы		Приложены <input checked="" type="checkbox"/>		Не приложены	
Повторное рассмотрение Да <input checked="" type="checkbox"/> нет		Дата предыдущего рассмотрения: июль 2022 г.			
Решение:		Разрешено (Р) <input checked="" type="checkbox"/>		Разрешено с рекомендациями (Рек)	
		Повторная заявка (ПЗ)		Не разрешено (НР)	
№.	Голосование членов ЛЭК	решение			
		Р	Рек	ПЗ	НР
1	Рахметова Венера Саметовна	<input checked="" type="checkbox"/>			
2	Камалбекова Гульнара Маратовна	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	Жусупова Гульзира Кенжеевна	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	Дербисалина Гульмира Аждадиновна	<input checked="" type="checkbox"/>			
5	Фурсов Роман Александрович	<input checked="" type="checkbox"/>			
6	Мукатова Ирина Юрьевна	<input checked="" type="checkbox"/>			
7	Базарова Анна Викентьевна	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	Сливкина Наталья Владимировна	<input checked="" type="checkbox"/>			
9	Жусупова Гульнара Даргеровна	<input checked="" type="checkbox"/>			
10	Базарова Гульмира Сеиловна	<input checked="" type="checkbox"/>			
11	Курмалаев Азамат Сайнович	<input checked="" type="checkbox"/>			
12	Абдрахманова Алия Сериковна	<input checked="" type="checkbox"/>			
13	Кожаметов Сакен Кайруллинович	<input checked="" type="checkbox"/>			
14	Алмабаева Айгуль Ыдырысовна				
15	Мулдахметов Мейрам Сейтжанович	<input checked="" type="checkbox"/>			

Примечание: Р - Разрешено; Рек – Разрешено с рекомендациями; ПЗ – Повторная заявка; НР – Не разрешено

Принятое решение:

Одобрить проведение исследования.

Подпись:

Председатель ЛКБ НАО МУА
д.м.н., проф. Рахметова В.С.



Секретарь ЛКБ НАО МУА
Болатбек А.Д.

НАО «МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ АСТАНА»

Локальная комиссия по биоэтике

Протокол №3 от 25.11.2022г. Астана

1.	ФИО докторанта	Байтерек Б.А.
2.	Специальность (образовательная программа) докторантуры	8D10102«Медицина»
3.	Период обучения в докторантуре	2021-2024г
4.	Тема диссертации, дата утверждения	«Ересектердегі кардиохирургиялық операция кезінде жалпы көктамыршілік және ингаляциялық анестезияны қолданудың тиімділігін салыстырмалы анықтау» 28.12.2021г
5.	Данные о научных консультантах - Ф.И.О. (при его наличии), должности и места работы, ученые степени, гражданство	Научный консультант: Мустафин А.Х., д.м.н., профессор, заведующий кафедры анестезиологии и интенсивной терапии №2 НАО «Медицинский университет Астана»
6.	Объекты исследования	Пациенты с ишемической болезни сердца и Пациенты с патологией клапанов сердца
7.	Нарушения в процессе планирования, оценки, отбора и проведения научных исследований	Нарушения не выявлены.
8.	Нарушения в процессе распространения результатов научных исследований	Нарушения не выявлены.
9.	Каким образом проводилась защита прав, безопасности и благополучия объектов исследования (в случае наличия объектов живой природы и среды обитания)?	Решение на проведение данного исследования было дано Локальной комиссией по биоэтике НАО «Медицинский университет Астана» (Решение №3 от 25.11.2022г) Защита прав безопасности и благополучия объектов исследования проводилась в соответствии с этическими принципами, каких-либо рисков для участников не было.

Председатель

Локальной комиссии по биоэтике НАО «МУА»

Секретарь

Локальной комиссии по биоэтике НАО «МУА»

