

«8D10103» Медицина мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
дәрежесін ізденуге ұсынылған
Еркежан Еркінқызы Қалшабайдың
**«Туыстық трансплантация кезінде донор бауырының КТ-
волюметриясын оңтайландыру»** тақырыбындағы
диссертациялық жұмысының

АННОТАЦИЯСЫ

Мәселенің өзектілігі

Тірі туыстық донордан бауыр трансплантациясы – мәйіттік донорлық бағдарламасының жеткіліксіз дамуына байланысты бауыр ауруының терминалды сатысы бар пациенттерді емдеудің алғашқы жолы (Sharma S., 2020).

Қазақстанда тірі донордан бауыр трансплантациясы бауыр ауруының терминалды сатысы бар пациенттерді емдеудің бірден бір әдісі болып табылады (Baimakhanov Zh., 2019).

Туыстық бауыр трансплантациясы нәтижелерінің жетістіктері көптеген факторларға байланысты, ең негізгісі – донордың бауыр көлемін ота алдында бағалау. Донордың бауыр көлемін ота алдында адекватты бағалау донор үшін де, реципиент үшін де оңтайлы клиникалық нәтижелерге қол жеткізу үшін аса маңызды, бұл бауырдың шағын өлшемі синдромының салдарынан туындаған бауыр жеткіліксіздігінің даму қаупін төмендетеді (Yasukawa K., 2022; Celik H., 2023).

Әдеби деректерге сәйкес, донордағы бауырдың қалдық көлемі кемінде 30-40% болуы керек, күрделі асқынулардың алдын алу үшін реципиенттің дене салмағына трансплантат массасының қатынасы кемінде 0,8% болуы керек. Бұл параметрлерге заманауи визуалды диагностикалық әдістерді қолдана отырып, бауыр көлемін сандық бағалауды қолдану арқылы қол жеткізуге болады (Bozkurt B., 2019; Machry M., 2023).

Радиологиялық визуализация әлеуетті донорды ота алдында іріктеудің міндетті және шешуші кезеңі болып табылады. Көктамыр ішілік контраст арқылы іш қуысы мүшелеріне компьютерлік томография жүргізу – туыстық трансплантацияны жоспарлау кезінде донор мен реципиент бауырының сапалық және сандық сипаттамаларын бағалауға мүмкіндік беретін таңдау әдісі. Компьютерлік-томографиялық волюметрия (КТ-волюметрия) донордың бауыр көлемін ота алдындағы бағалау стандарты деп танылады (Goja S., 2018; Kwon H., 2020).

Қазіргі таңда ота алдындағы кезеңде донордың бауыр көлемін анықтау үшін мануалды, жартылай автоматты және автоматты секілді КТ-волюметрияның түрлі әдістері қолданылады. Қолжетімді әдебиеттерде осы әдістердің мүмкіндіктерін зерттеуге арналған ғылыми зерттеулердің нәтижелері жарияланған. Алайда, қолданыстағы КТ-волюметрия әдістері әрдайым қажетті дәлдікті қамтамасыз ете бермейді және трансплантаттың салмағымен салыстырғанда бауырдың ота алдындағы көлемі бойынша қателік

жиілігі 20%-ға дейін жетеді. Бұл трансплантаттың ота сәтіндегі нақты массасы мен есептелген бауыр көлемінің дәлдігін жоғарылатуға бағытталған ота алдындағы волюметрия тәсілдемелерін жетілдіруді талап етеді (Mayer P., 2019; Mohapatra N., 2020; Jeong S., 2020).

Осылайша, донордың бауыр көлемін ота алдында адекватты бағалау заманауи трансплантологияның өзекті мәселесі болып табылады, ол қолданыстағы КТ-волюметрия әдістерінің мүмкіндіктерін одан әрі зерттеуді, бағалауға әсер ететін факторларды зерттеуді, әлеуетті донорды таңдау үшін бауыр көлемін ота алдындағы бағалаудың жаңа әдістерін әзірлеуді, реципиент пен донорда отадан кейінгі асқынулар қаупін азайтуды талап етеді.

Зерттеудің мақсаты: туыстық трансплантация кезінде донор бауырының көлемін ота алдында компьютерлік-томографиялық бағалауды жақсарту.

Зерттеудің міндеттері:

1. туыстық трансплантация кезінде донор бауырының КТ волюметриясының мануалды, жартылай автоматты және автоматты КТ әдістерінің мүмкіндіктерін зерттеу.

2. донордың жасы, жынысы, дене салмағының индексі, КТ-волюметрия жүргізілген сәттен бастап трансплантацияға дейінгі күндер санының мануалды, жартылай автоматты және автоматты әдістер арқылы бауыр көлемін ота алдындағы бағалаудың адекваттылығына әсерін бағалау.

3. туыстық трансплантация кезінде бауырдың ота алдында анықталған көлемінің дәлдігін арттыруға мүмкіндік беретін донор бауырының КТ-волюметриясының әдісін әзірлеу.

4. трансплантат массасымен оңтайландырылған және стандартты мануалды әдістердің бауыр КТ-волюметриясының нәтижелеріне корреляциялық талдау жүргізу.

Ғылыми жаңалығы:

Мануалды әдістің артықшылықтарын анықтай отырып, туыстық трансплантация кезінде бауыр көлемін ота алдындағы бағалау барысында алғаш рет бір мезетте КТ-волюметрияның үш әдісіне (мануалды, жартылай автоматты, автоматты) салыстырмалы талдау жүргізілді (*Web of science Core Collection және Scopus 87 процентиль, Q1 журналында мақала*).

Туыстық трансплантация кезінде бауыр көлемін отаға дейінгі бағалауды жақсартатын оңтайландырылған мануалды компьютерлік-томографиялық волюметрия әдісі алғаш рет әзірленді (*17.05.2024 ж. №2023/1254.2 ҚР патенті*).

Зерттеу әдістері: радиологиялық (болюстық контрастылау арқылы іш қуысын компьютерлік-томографиялық зерттеу, КТ-волюметрия).

Донорлардың барлығына Aquilion 160 (Canon) мультиспиралды компьютерлік томографында иондық емес рентгендік контрастылық затты болюстік енгізу арқылы іш қуысы мүшелерін КТ-зерттеу жүргізілді.

Бауыр көлемін есептеу үш әдіс арқылы жүргізілді: мануалды (Volume analysis), жартылай автоматты (OsiriX MD) және автоматты (Ct Liver Analysis) екі фазада: бауырдың жалпы көлемін және I сегментті қоса алғанда бауырдың

сол жақ бөлігін есептеу. Оң жақ бөліктің көлемі бауырдың жалпы көлемі мен сол жақ бөлігінің айырмашылығына тең. Трансплантаттың салмағы қантамырларды жуғаннан кейін ота барысында өлшенді.

Мануалды әдісті оңтайландыру үшін рұқсат етілген тығыздық шегі өзгертілді. Құралдар тақтасының «CT value range» бөлімінде тығыздықтың минималды және максималды шегі көрсетілген. Минималды шегі бауыр паренхимасының минималды тығыздығына сәйкес келетін 20 HU деңгейінде қойылады, максималды шегі 20 HU-ға азайтылады, осылайша мақсатты аймақ үлкен және кіші тамырларды қоспағанда, бүкіл бауыр паренхимасын қамтиды.

Зерттеу нысаны: А.Н. Сызғанов ат. Ұлттық ғылыми хирургия орталығында 2018-2021 жылдар аралығындағы кезеңде 60 бауыр донорының деректеріне талдау жүргізілді.

Қосу критерийлері: ҰҒХО-да оң жақты гепатэктомия арқылы тірі туыстық донордан бауыр трансплантациясын өткерген, бауыры сау және қалдықтық бауыр көлемі кем дегенде 35%, graft-to-recipient weight ratio (GRWR) $\geq 0,8\%$ болатын ересек донорлар (18 жастан бастап).

Алып тастау критерийлері: балалар трансплантациясы; ота алдындағы компьютерлік томографияны басқа орталықтарда жүргізген донорлар, сол жақты гепатэктомияны өткерген немесе dual graft донорлар.

Зерттеу пәні: туыстық трансплантация бойынша ота алдындағы кезеңде мануалды, жартылай автоматты және автоматты әдістер арқылы есептелген бауыр көлемі, ота кезінде өлшенген графт салмағы.

Статистикалық талдау әдістері:

Алынған материалдарды статистикалық өңдеу және оларды графикалық ұсыну SPSS (IBM corp., 28 version) статистикалық бағдарлама арқылы орындалды.

Мынадай үш әдіс арқылы есептелген бауыр көлемі мен графт салмағы арасындағы корреляция коэффициентін (r) анықтау үшін Пирсон корреляциясы қолданылды: мануалды (Volume Analysis), жартылай автоматты (OsiriX MD) және автоматты (CT Liver Analysis). Оңтайландырылған және стандартты әдістерді салыстыру үшін де үшін Пирсон корреляциясы пайдаланылды.

Жұптық t -критерий 1-радиолог және 2-радиолог арасындағы көлемдік өлшемдердің статистикалық маңызды айырмашылықтарын анықтау үшін қолданылды. $p < 0,05$ мәні статистикалық маңызды көрсеткіш деп есептелді.

ANOVA фактериалды тесті мануалды, жартылай автоматты және автоматты әдістер мен графт салмағы арасындағы айырмашылықтың орташа мәні мен ота және КТ-вольюметриясын жүргізу арасындағы күндер саны, дене массасының индексі (ДМИ), жыныс, жас арасындағы статистикалық маңызды айырмашылықтарды іздеу үшін қолданылды, есептеуде 95% сенімділік интервалы пайдаланылды.

Қорғауға ұсынылған негізгі тұжырымдар:

Мануалды әдістің мүмкіндіктері басым болуы арқылы туыстық трансплантация кезінде донор бауырына жасалған КТ-вольюметриясының

есептік көлемі мануалды, жартылай автоматты және автоматты әдістер кезіндегі трансплантат массасынан асады.

Бауыр тығыздығының шегін азайту арқылы жүргізілетін ота алдындағы мануалды КТ-вольюметрия – туыстық трансплантация кезінде донор бауырының көлемін бағалаудың барынша нақты әдісі.

Зерттеу нәтижелері:

Volume Analysis мануалды әдісі үшін бауырдың есептелген жалпы көлемінің орташа мәні $1164,4 \pm 137,0$ мл құрады; OsiriX MD жартылай автоматты әдіс үшін – $1277,4 \pm 190,4$ мл; және CT Liver Analysis автоматты әдісі үшін $1240,1 \pm 108,5$ мл құрады. Volume Analysis бағдарламасы үшін бауырдың оң жақ бөлігінің есептелген орташа мәні $762,0 \pm 122,4$ мл құрады; OsiriX MD бағдарламасы үшін $792,9 \pm 139,9$ мл және CT Liver Analysis бағдарламасы үшін $765,4 \pm 132,7$ мл құрады.

Хирургтар ота кезінде өлшеген трансплантат массасының орташа мәні $711,2 \pm 142,9$ гр құрады.

Мануалды әдістің деректері бойынша донор бауырының орташа қалдық көлемі $35,6 \pm 7,6\%$ -ды; жартылай автоматты әдіс бойынша $41,1 \pm 4,8\%$ -ды; автоматты әдіс бойынша $36,3 \pm 4,8\%$ -ды құрады. Трансплантат массасының реципиенттің дене салмағына қатынасының орташа көрсеткіші – $1,2 \pm 0,3\%$.

Өлшемдердің нәтижелерін талдау мануалды ($p=0,102$), жартылай автоматты ($p=0,462$) және автоматты ($p=0,506$) үш әдіс арқылы бауырдың жалпы көлемін есептеу кезінде 1-радиолог және 2-радиолог орындаған өлшемдер арасында статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылықтардың жоқ екенін көрсетті.

Volume Analysis бағдарламасы арқылы есептелген бауырдың оң жақ бөлігінің көлемі OsiriX MD ($r=0,685$; $p<0,001$) және CT Liver Analysis ($r=0,699$; $p<0,001$) бағдарламалары арқылы есептелген көлеммен салыстырғанда графт салмағымен ($r=0,730$; $p<0,001$) жоғары корреляцияланады.

Мануалды әдіс үшін Error ratio орташа мәні $12,7 \pm 16,6\%$ -ды, жартылай автоматты әдіс үшін $17,1 \pm 17,3\%$ -ды, автоматты әдіс үшін $14,7 \pm 16,8\%$ -ды құрады.

Бауырдың есептелген көлемі мен трансплантат салмағы сәйкессіздігінің орташа көрсеткіші мануалды әдіс үшін – $50,8 \pm 99,3$ мл, жартылай автоматты әдіс үшін – $81,7 \pm 112,2$ мл, автоматты әдіс үшін $54,2 \pm 107,5$ мл құрады.

ANOVA дисперсиялық талдауы мануалды, жартылай автоматты және автоматты әдістер арқылы бауырдың есептелген көлемінің нәтижелеріне КТ-вольюметрия жүргізген күннен бастап отаға дейінгі күндер санының, донордың жынысының ($p=0,325$; $p=0,975$; $p=0,467$), жасының ($p=0,682$; $p=0,886$; $p=0,898$), дене салмағы индексінің ($p=0,114$; $p=0,467$; $p=0,313$) статистикалық маңызды әсер етпейтінін анықтады.

Үш әдістің барлығы графт салмағымен ($70-73\%$), ($p=0,004$) салыстырғанда бауырдың көлемін асыра бағалады.

Графт салмағы (-20 HU) мен оңтайландырылған әдістің Error ratio орташа мәні $8,4\%$ -ды, стандартты мануалды әдіс $12,7\%$ -ды құрады. Стандартты мануалды және оңтайландырылған әдістер бойынша (-20 HU) ($p=0,029$) Error

ratio арасында статистикалық нақты айырмашылық бар. Оңтайландырылған әдіс арқылы есептелген бүкіл бауырдың орташа көлемі $1083,64 \pm 143,5$ мл құрады. Оң жақ бөліктің көлемі $770,9 \pm 112,4$ мл құрады.

Графт салмағы мен оңтайландырылған әдіс арасындағы Пирсон корреляциясы $0,860$ ($p < 0,01$) құрады. Біз стандартты мануалды және оңтайландырылған әдістің корреляция коэффициенті арасындағы статистикалық маңызды айырмашылықты анықтадық (-20 NU) ($p = 0,026$).

Қорытындылар:

1. Туыстық трансплантация кезінде донор бауырының ота алдындағы КТ-волюметриясы жартылай автоматты ($r = 0,685$) және автоматты әдістермен ($r = 0,699$) салыстырғанда мануалды әдістің ($r = 0,730$) жоғары корреляциялық коэффициенті мен трансплантат массасы корреляцияланатынын көрсетті.

2. Жыныс ($p = 0,325$; $p = 0,975$; $p = 0,467$), жас ($p = 0,682$; $p = 0,886$; $p = 0,898$), дене массасының индексі ($p = 0,114$; $p = 0,467$; $p = 0,313$), КТ-волюметрия жүргізген күннен бастап отаға дейінгі күндер саны мануалды, жартылай автоматты және автоматты КТ-волюметриясының айырмашылықтарына статистикалық тұрғыдан нақты әсер етпейтіні анықталды.

3. КТ-волюметрияның мануалды әдісі кезінде бауырдың тығыздық шегін 20 NU-ға дейін төмендету стандартты мануалды әдіспен салыстырғанда ($12,7\%$ -ға $8,4\%$ қарсы), ($p = 0,029$) графтың салмағы мен ота алдындағы бауыр көлемі арасындағы сәйкессіздікті $4,3\%$ -ға азайтады.

4. Туыстық трансплантация кезінде донор бауырына жүргізілген КТ-волюметриясының оңтайландырылған әдісінің корреляциялау коэффициенті ($r = 0,860$) стандартты мануалды әдістің ($r = 0,730$) ($p = 0,026$) корреляциялау коэффициентінен статистикалық тұрғыдан нақты асады.

Практикалық маңыздылығы:

Бауырдың компьютерлік-томографиялық волюметриясы бойынша әдіс әзірленді, ол туыстық трансплантация кезінде донордың бауыр көлемін ота алдындағы бағалауды жақсартады (*17.05.2024 ж. №2023/1254.2 ҚР патенті*).

КТ-волюметриясының мануалды әдісі арқылы бауыр тығыздығының шегін төмендету туыстық трансплантация кезінде донор бауырының көлемін отаға дейін бағалаудың нақтылығын арттырады.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері апробациялау:

Диссертациялық жұмыстың негізгі қағидалары баяндалды:

1. IX Еуразиялық радиологиялық форум, Нұр-Сұлтан қ., 7-9 қазан 2021 ж.
2. «Хирургия және трансплантологияның өзекті мәселелері» Қазақстан хирургтарының халықаралық III съезі, Алматы қ., 2-3 қыркүйек 2022 ж.
3. «Медицинаның өзекті мәселелері» X халықаралық ғылыми практикалық конференция, Баку қ., Әзірбайжан, 27-28 сәуір, 2023 ж.
4. «Академик М.Ә. Әлиевтің Қазақстан хирургиясының дамуына қосқан үлесі» Қазақстан хирургтарының VIII конгресі, Алматы қ., 8-9 қыркүйек 2023 ж.

5. Азия-Тынық мұхит радиологтарының 22 конгресі (AOCR 2024), Тайбэй, Тайвань, 22-25 наурыз 2024 ж.

6. «Визуалды диагностика» кафедрасының кеңейтілген отырысы, 14.12.2023 ж. №5 хаттама.

Енгізу туралы мәліметтер:

1.«Туыстық трансплантация кезінде донор бауырының КТ-волюметриясы» әдісін енгізу (енгізу актісі №4-2023).

2. «Бауырдың мануалды КТ-волюметриясының оңтайландырылған әдісі» әдісін енгізу (енгізу актісі №5-2023).

Жарияланымдар:

Автор барлығы 8 ғылыми еңбек жариялады, оның ішінде, диссертациялық жұмысының тақырыбы бойынша – 8, Басылымдар тізбесінде – 3, JCR (Web of science Core Collection, science Citation Index Expanded деректер базасында индекстелетін, Q1 – Scopus деректер базасында CiteScore бойынша процентиль көрсеткіші – 87) деректері бойынша импакт-факторы бар халықаралық рецензияланатын ғылыми журналда – 1, шетелдік халықаралық конференциялар материалдарында – 3, патент – 1.

1. Kalshabay Y., Zholdybay Zh., Di Martino, Medeubekov U., Baiguissova D., Ainakulova A., Doskhanov M., Baimakhanov B. CT volume analysis in living donor liver transplantation: accuracy of three different approaches. *Insights Imaging* 14, 82 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13244-023-01431-8> (87 процентиль - Scopus, Q1 - WoS), p 11.

2. Калшабай Е., Сагиева А.У., Тәжім Р.Н. Preoperative volumetry of the donor's liver in related liver transplantation. Review. *Қазақстан Хирургиясының Хабаршысы*, №4 (65), 2021, 28-30 бб.

3. Калшабай Е.Е., Жолдыбай Ж.Ж. Предоперационная оценка объема печени донора: анализ ручной и полуавтоматической программ. *Қазақстан Фармациясы*, №6 (245), 2022, 59-65 бб. doi 10.53511/PHARMKAZ.2022.46.72.009

4. Қалшабай Е., Жолдыбай Ж., Байгуисова Д., Батталова Г. Метод оптимизации КТ-волюметрии печени при родственной трансплантации. *Қазақстан Хирургиясының Хабаршысы*, №3 (76), 2023, 10-15 бб. doi: 10.35805/BSK2023III002

5. «Способ оптимизации мануальной компьютерно-томографической волюметрии печени при родственной трансплантации» пайдалы моделіне Қазақстан Республикасының № 9120 патенті, өтінім беруші және патент иесі Қалшабай Е.Е., бірлескен авт. Жолдыбай Ж., Айнакулова А.С., Байгуисова Д.З., Батталова Г.А., 2023/1254.2 өтінім; 17.05.2024 ж. жарияланды.

6. Kalshabay Ye., Zholdybay Zh., Baiguissova D. Opportunities of CT volumetry in the liver surgical practice (тезис). «Медицинаның өзекті мәселелері» Жыл сайынғы Халықаралық Ғылыми-Практикалық конференцияның тезистер жинағы, Баку (Әзірбайжан) 27-28 сәуір 2023 ж.

7. Калшабай Е.Е., Жолдыбай Ж.Ж. Методика оптимизации КТ-волюметрии печени при родственной трансплантации (тезис). «Семей Медицина университеті» КеАҚ-ның 70 жылдығына орай «Экология.

Радиация. Денсаулық» Б.А. Атчабаров ат. XVI Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның тезистер жинағы, 28-29 тамыз 2023 ж.

8. Kalshabay Ye., Zholdybay Zh., Baiguissova D., Akhmetov Ye., Battalova G., Mukhamejanova A. Method for optimizing CT volumetry in related living donor liver transplantation (тезис). Азия-Тынық мұхиты радиологтарының (АОСР 2024) 22-конгресінің тезистер жинағы, Тайбэй (Тайвань) 22-25 наурыз 2024 ж.

Докторанттың жеке үлесі:

Диссертациялық жұмыста ұсынылған нәтижелердің барлығына және ғылыми жаңалыққа автор жеке өзі қол жеткізген. Автор жеке өзі үш әдіс арқылы донор бауырына КТ-волюметрия жүргізген: мануалды, жартылай автоматты және автоматты, сонымен қатар, деректерге толық статистикалық талдау жасаған. Автор «Туыстық трансплантация кезінде бауырдың мануалды компьютерлік-томографиялық волюметриясын оңтайландыру әдісі» пайдалы моделіне ҚР патентін алған.

Оңтайландырылған КТ-волюметрия әдісі «А.Н. Сызғанов ат. ҰҒХО» АҚ сәулелі диагностика бөлімшесінің және Түркістан облысы «Облыстық клиникалық ауруханасы» ШЖҚ МКК-нің жұмысына енгізілді.

Диссертацияның көлемі мен құрылымы.

Диссертациялық жұмыс компьютерлік мәтіннің 102 бетінде мазмұндалған, кіріспе, әдебиеттерге шолу, зерттеу материалдары мен әдістерін сипаттау, өзіндік зерттеу нәтижелері, нәтижелерді талқылау, қорытындылар, 122 дереккөзді қамтитын әдебиеттер тізімінен тұрады.

Жұмыс 41 сурет және 8 кестемен безендірілген.