«АСТАНА МЕДИЦИНА УНИВЕРСИТЕТІ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

АҢДАТПА

философия докторы дәрежесін алуға арналған диссертациялық жұмыстың

"Семіздік кезінде ФундоРинг әдісімен гастрошунттаудың бариатриялық тиімділігін арттыру"

Білім беру бағдарламасы: 8D10100 «Медицина»
Орындаушы: Дуйсенов Галымжан Налибекович

Ғылыми кеңесші:
м.ғ.д., профессор
Оспанов Орал Базарбаевич
Шетелдік ғылыми кеңесші:
MD, PhD, MSc
Алмантас Малецкас

Астана, 2026 жыл

Зерттеудің өзектілігі

Семіздік қазіргі денсаулық сақтау жүйесінің маңызды мәселелерінің бірі болып табылады және әлемдегі өлім-жітім себептерінің арасында бесінші орында тұр [1].

2025 жылы Еуропалық Одақтың әрбір алтыншы тұрғыны семіздікке шалдыққан [2]. Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Ұлттық қоғамдық денсаулық сақтау орталығының (ҰҚДСО) деректеріне сәйкес, Қазақстан халқының 22%-дан астамы семіздікке шалдыққан [3]. Семіздік пен дене салмағы индексінің (ДСИ) жоғарылауымен байланысты аурулардың жаһандық ауыртпалығы артып келеді. Бұл семіздікті ұзақ мерзімді әрі тұрақты емдеуді тек клиникалық мәселе ғана емес, сонымен қатар ұлттық денсаулық сақтау жүйесінің ұйымдастырушылық-экономикалық саясаты деңгейінде шешім қабылдауды талап ететін маңызды міндетке айналдырады [4].

Метаболикалық және бариатриялық хирургия (МБХ) қысқа және ұзақ мерзімді перспективада дәлелденген қауіпсіздігінің арқасында семіздікті емдеудің ең тиімді әдісі болып табылады [5]. Фармакологияның дамуына қарамастан, «консервативті» – дәрі-дәрмектік әдістер тиімділігі жағынан хирургиялық операциялардан айтарлықтай төмен [6].
Шунттаушы операциялардың ішінде біранастомозды гастрошунттау (БАГШ) жетекші орынға ие болып, Ру бойынша гастрошунттаумен (Ру бойынша ГШ) сенімді бәсекелесуде [7]. Біранастомозды гастрошунттаудың танымалдылығы оның салыстырмалы техникалық қарапайымдылығымен, айқын метаболикалық әсерімен және баламалы Ру бойынша ГШ әдісімен салыстырғанда операцияның қысқа ұзақтығымен түсіндіріледі [8, 9]. Барлық артықшылықтарына қарамастан, БАГШ бариатриялық операция кезінде асқазан-ішек жолының анатомиялық-функционалдық өзара байланыстарының бұзылуының жағымсыз салдарларын, атап айтқанда билиарлық рефлюкс, шеткі (пептикалық) ойық жара, демпинг-синдром, ерте тағамдық төзімсіздік және нутритивті мальабсорбтивті бұзылыстар сияқты асқынулардың дамуын жоққа шығармайды [10-17].

БАГШ-тан кейін қайталама операция жүргізудің негізгі көрсеткіштеріне өттік рефлюкс-эзофагит қана емес, сонымен қатар асқазан қалтасының кеңеюіне байланысты дене салмағының қайта артуы және семіздіктің қайталануы да жатады [18].

«Осы зерттеуді жүргізудің алғышарттары»

Диссертация тақырыбы бойынша заманауи арнайы әдебиеттерде БАГШ-тан кейінгі қысқа және ұзақ мерзімді нәтижелер, BAROS бойынша өмір сапасын бағалау туралы деректер бар [19, 20]. БАГШ басқа да кең таралған операциялармен, атап айтқанда жеңше (бойлық, слив) асқазан резекциясымен (ЖАР) және классикалық Ру бойынша гастрошунттаумен салыстырмалы түрде зерттелген [21].

ФундоРинг әдісін отандық ғалым Оспанов О. Б. әзірлеген [22]. Автор өнертабысқа Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің Зияткерлік меншік құқықтары жөніндегі комитетінің «Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК берген 37044 патентін алды (А қосымшасы).
Әзірлеме біранастомозды гастрошунттауды қалыптастырудың жаңа тәсілін білдіреді, ол кіші асқазанның ұзындығымен (10 см) және қос калибрлеуі бар

«тірі» сақина жасау үшін алынып тасталған асқазан бөлігін бірегей пайдалануымен және ені 7 см-ге тең фундопликациялық манжеткамен (5 см циркулярлық бөлік + 2 см парциалдық бөлік) ерекшеленеді [23]. Бұл ретте циркулярлық бөліктің 3 см-і өңештің абдоминальдық бөліміне, ал 2 см-і кіші асқазаншаның (пауч) жоғарғы бөлігіне тиесілі. Қосымша тағы 2 см парциалдық манжетка да кіші асқазаншаның жоғарғы бөлігіне тиесілі, ол жалпы алғанда ұзындығы 4 см фундопликациялық манжеткамен жабылуы тиіс.

Оспанов О.Б. жетекшілігімен ғылыми топ Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің (ҒЖБМ) гранттық қаржыландыруы бойынша жүргізілген AP23490186 (ЖСН) ғылыми жобасы – «Метаболикалық синдромы бар пациенттерді емдеу үшін «ФундоРинг» әдісі бойынша асқазан шунттауын әзірлеу және енгізу» аясында 2021 жылы алдымен зерттеу хаттамасын әзірлеп, 2022 жылы жариялады [24]. Одан әрі кіші асқазаншаның (пауч) өлшемдерінің теориялық есептеулері жүргізіліп, есептеулер лапароскопиялық және МСКТ әдістерін қолдану арқылы валидацияланды [25]. Бұл кіші асқазаншаның стандартталған өлшемдерін таңдау кезінде техникалық параметрлер үшін негіз болды [23].

Бұл ретте циркулярлық бөліктің 3 см-і өңештің құрсақтық бөлігіне, ал 2 см-і асқазанның шағын қалтасының жоғарғы бөлігіне сәйкес келеді. Бұған қосымша парциалды манжеттің тағы 2 см-і асқазан қалтасының жоғарғы бөлігін қамтиды. Осылайша, асқазанның шағын қалтасының жоғарғы бөлігінің жалпы 4 см ұзындығы манжетпен жабылады.

О. Б. Оспановтың жетекшілігімен жұмыс істеген зерттеу тобы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің (ҒЖБМ) гранттық қаржыландыруы аясында 2024–2026 жылдары AP23490186 жеке тіркеу нөмірі (ЖТН) бар «Метаболикалық синдромы бар пациенттерді емдеуге арналған «ФундоРинг» әдісі бойынша гастрошунттауды әзірлеу және енгізу» ғылыми жобасын жүзеге асырды.

Алдымен зерттеу хаттамасы әзірленіп, 2022 жылы жарияланды [24]. Кейіннен асқазанның шағын қалтасының (паучтың) өлшемдері теориялық тұрғыдан есептеліп, алынған есептеулер лапароскопиялық және көпқималы компьютерлік томография (КҚКТ) әдістері арқылы валидацияланды [25]. Бұл жұмыстар асқазанның шағын қалтасының стандартталған өлшемдерін белгілеуге арналған техникалық параметрлерді негіздеуге мүмкіндік берді [23]. Кейіннен флуоресцентті ангиография әдісін қолдану арқылы түпнұсқалық фундопликациялық манжеттің қанмен қамтамасыз етілуі зерттеліп, оның нәтижелері жарияланды [26]. Сонымен қатар асқазанның шағын қалтасының (паучтың) өлшемдері және басқа да анатомиялық-функционалдық параметрлері өлшеніп, эндосонографиялық бағалау жүргізілді [27]. Жаңа әдістің демпинг-синдромның алдын алуға әсері де зерттелді [28].

О. Б. Оспановтың зерттеу тобы жүргізген маңызды зерттеулердің бірі ФундоРинг-БАГШ-тың түпнұсқалық хирургиялық техникасын ең жақын прототиппен салыстыру болды. Прототип ретінде БАГШ кезінде Ниссен әдісі қолданылған операция қарастырылды. Сонымен қатар фундопликацияның ешбір түрі қолданылмаған БАГШ жасалған үшінші топтың нәтижелерімен салыстыру жүргізілді. Зерттеу нәтижелері ФундоРинг-БАГШ тобында қауіпсіздік көрсеткіштерінің жоғары екенін көрсетті [29]. Бұл өз кезегінде әзірленген әдісті стационарды алмастыратын жағдайларда қолдану мүмкіндігін

зерттеуге негіз болды [30].
Модификацияланған фундопликациямен орындалған бір анастомозды гастрошунттау кезіндегі көмірсу алмасуы мен қанның липидтік спектрі көрсеткіштерін стандартты техникамен салыстырмалы талдау және бағалау жаңа әдістің дислипидемияның, предиабеттің және 2-типті қант диабетінің (ҚД2) алдын алу мен емдеудегі артықшылықтарын көрсетті [31].
ФундоРинг-БАГШ тобында операцияға дейінгі және операциядан кейінгі эндоскопиялық бағалау негізгі топта рефлюкске қарсы бөгеттің тиімдірек қалыптасқанын көрсететін эндоскопиялық белгілерді анықтады [32].
Зерттеу тобы метаболикалық және бариатриялық хирургияда фундопликацияны біріктіріп қолданудың жіктемесі мен көрсеткіштерін ұсынды [33, 34]. Бұл ұсынымдар ФундоРинг әдісі бойынша гастрошунттаудан кейін пациенттерде жүргізілген тәуліктік pH-импедансометрия көрсеткіштерінің үш жылдық нәтижелерін талдау мен бағалауға негізделген [35]. Сонымен қатар ұсынымдарды әзірлеу кезінде контрастты рентгенологиялық зерттеу деректері, инсулин деңгейін анықтау және глюкозаға төзімділік сынамасының нәтижелері ескерілді [36].

Соған қарамастан, ФундоРинг әдісін қолданғаннан кейінгі ұзақ мерзімді нәтижелерді BAROS жүйесінің критерийлері бойынша бағалау және оларды стандартты лапароскопиялық бір анастомозды гастрошунттау әдісімен салыстыру мәселелері әлі де зерттелмеген күйінде қалды.
Сондай-ақ заманауи pH-импедансометрия әдісін пайдалана отырып, операциядан кейінгі өттік және өттік емес рефлюкс-эзофагиттің үш жылдық кезеңдегі жиілігінің ұзақ мерзімді нәтижелері зерттелмеген.
Бұдан бөлек, ФундоРинг әдісі бойынша лапароскопиялық бір анастомозды гастрошунттаудан кейін туындайтын басқа да кеш асқынулар толық зерттелмеген. Ұзақ мерзімді кезеңде ФундоРинг-БАГШ әдісіне «шығын-тиімділік» әдісін қолдана отырып жүргізілген клиникалық-экономикалық бағалаудың болмауы әзірленген хирургиялық технологияның тиімділігін жан-жақты бағалауға және оны бүкіл денсаулық сақтау саласының ауқымында енгізу жөнінде ұсынымдар әзірлеуге мүмкіндік бермейді.

Жоғарыда аталған шешілмеген мәселелер осы диссертациялық зерттеуді жүргізудің негізгі себептері болды.

Зерттеудің мақсаты

Семіздікті емдеу кезінде ФундоРинг әдісін қолдану арқылы гастрошунттаудың бариатриялық тиімділігін арттыру мүмкіндігін зерттеу және нәтижелерін бағалау.

Зерттеудің міндеттері

1. ФундоРинг әдісінің көмегімен орындалған гастрошунттаудан кейінгі ұзақ мерзімді нәтижелерді BAROS жүйесінің критерийлері бойынша стандартты лапароскопиялық бір анастомозды гастрошунттау әдісінің нәтижелерімен салыстыру.
2. ФундоРинг әдісі бойынша лапароскопиялық бір анастомозды гастрошунттаудан кейінгі өттік және өттік емес рефлюкс-эзофагиттің жиілігін, сондай-ақ басқа да ұзақ мерзімді асқынуларды зерттеу және бағалау.
3. ФундоРинг-БАГШ әдісіне «шығын-тиімділік» әдісін қолдана отырып, клиникалық-экономикалық бағалау жүргізу.

Зерттеу нысаны мен пәні

Зерттеу нысаны — бір анастомозды гастрошунттау (БАГШ) операциясы жасалған семіздікке шалдыққан ересек пациенттер.
Зерттеу пәні — ФундоРинг-БАГШ-тың модификацияланған әдістемесі мен стандартты БАГШ арасындағы клиникалық тиімділік, өмір сапасы, рефлюкске байланысты және кеш асқынулар, сондай-ақ тікелей медициналық шығындар бойынша айырмашылықтар.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы

1. ФундоРинг әдісі арқылы асқазанның ажыратылған бөлігін пайдаланып, бастапқы фундопликация жүргізу жолымен өттік (сілтілік) және қышқылдық рефлюкстің ұзақ мерзімді профилактикасының тиімділігі алғаш рет зерттелді.
2. BAROS жүйесін пайдалана отырып, ФундоРинг-БАГШ әдісімен операция жасалған пациенттердің өмір сапасының өзгерістері стандартты БАГШ нәтижелерімен салыстырылып, алғаш рет зерттелді.
3. ФундоРинг-БАГШ әдісінің стандартты БАГШ-пен салыстырғандағы клиникалық-экономикалық тиімділігі «шығын-тиімділік» әдісі және инкременттік шығын-тиімділік көрсеткіші (ICER) арқылы алғаш рет зерттелді (Б қосымшасы).
4. pH-импедансометриялық зерттеу жүргізілген кіші топта ФундоРинг-БАГШ тобындағы қышқылдық және сілтілік рефлюкс көрсеткіштері мен DeMeester индексі стандартты БАГШ тобымен салыстырғанда жақсы екені алғаш рет дәлелденді (В қосымшасы).

Жұмыстың практикалық маңыздылығы

1. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша ФундоРинг әдісі бойынша лапароскопиялық гастрошунттау әзірленген технологияны ел көлемінде шығындарды өтеумен (МӘМС) қолдануға Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Медициналық қызметтер сапасы жөніндегі біріккен комиссиясы (МҚБК) отырысының шешімімен мақұлданды (2026 жылғы 12 тамыздағы № 258 хаттама) (Г қосымшасы).
2. Зерттеу нәтижелері бойынша дәрігерлерге, соның ішінде хирургтерге арналған әзірлеме туралы монография жарияланды, онда монографияда сипатталған диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелерін практикалық қолдану баяндалған.
3. Зерттеу нәтижелері KaSBariMeT-2026 3-ші халықаралық конгресінде бекітілген Қазақстан Республикасында метаболикалық және бариатриялық хирургияны дамыту жөніндегі қабылданған Ұлттық ұсынымдардың негізіне алынды (Д қосымшасы).
4. Диссертацияның негізгі ережелері ЖОО-лардың оқу процесіне, соның ішінде хирургиялық пәндер бағдарламалары жөніндегі МЕББМ комитеті мақұлдаған «бариатриялық және метаболикалық хирургия» сертификаттау цикліне енгізілді (2023 жылғы 12.12-дегі №2 хаттама).
5. Диссертациялық зерттеудің нәтижелері Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің (ҒЖБМ) гранттық қаржыландыруы бойынша жеке тіркеу нөмірі (ЖТН) AP23490186 (2024-2026) ғылыми жобасының қорытынды есебіне енгізілді. Жобаның атауы: «Метаболикалық синдромы бар пациенттерді емдеу үшін «ФундоРинг» әдісі бойынша асқазан шунттауын әзірлеу және енгізу».

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар

1. ФундоРинг әдісі бойынша гастрошунттауды (ФундоРинг-БАГШ) қолдану

BAROS жүйесі бойынша өмір сапасының жалпы балының статистикалық тұрғыдан едәуір жоғары болуын қамтамасыз етеді — 5,59±1,13 қарсы 4,57±1,09, бұл BAROS критерийлері бойынша «жақсы» нәтижеден «өте жақсы» нәтижеге ауысуға сәйкес келеді.
2. ФундоРинг әдісі бариатриялық тиімділігі бойынша стандартты БАГШ әдісінен артық: артық салмақ жоғалту пайызы (%EWL) көрсеткіші бойынша — 84,3±12,1% қарсы 76,8±14,3% (айырмашылық 7,5 пайыздық пункт; $p<0,001$) және ДСИ 30 кг/м²-ден төмен пациенттердің үлесі бойынша — 94,2% қарсы 86,7% (айырмашылық 7,5 пайыздық пункт; $p=0,002$).
3. ФундоРинг-БАГШ билиарлық рефлюкс-эзофагит жиілігін бақылау тобындағы 9,4%-ға қарсы 0,2%-ға дейін төмендетуге (47 есе азаю; $p<0,001$) және гастроеюнальды анастомоздың шеткі (пептикалық) ойық жараларының жиілік көрсеткішін стандартты топтағы 3,4%-ға қарсы 0,2%-ға дейін төмендетуге (17 есе азаю; $p<0,001$) мүмкіндік береді.
4. Клиникалық-экономикалық талдауды қолдану арқылы ФундоРинг-БАГШ бір пациентке шаққандағы орташа тікелей медициналық шығындардың азырақ болуын қамтамасыз ететіні анықталды — 5928,10±864,00 USD қарсы 6758,00±1459,20 USD. ICER мақсатты ДСИ-ге жеткен әрбір қосымша пациентке 11 065 USD құрады, бұл ФундоРинг-БАГШ-тың экономикалық басымдылығына сәйкес келеді**.**

Зерттеу нәтижелерінің апробациясы (конференциялардағы баяндамалар)

1. Диссертациялық зерттеудің нәтижелері 2024 жылғы 9 қазанда "Астана-Алматы-Бішкек-Шымкент-Ташкент (Түркістан-2024) бариатриялық марафонына" арналған "2 типті қант диабетін емдеудің заманауи әдістері" атты пәнаралық конференцияда баяндалды. Баяндаманың атауы: "2 типті қант диабеті кезіндегі метаболикалық хирургия бойынша Қазақстан хирургтары мен эндокринологтарының Ұлттық консенсусы".
2. 2024 жылғы 11 қазанда Ташкент қ., Өзбекстан қ. "Өзбекстандағы бариатриялық және метаболикалық хирургияны дамыту перспективалары" халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында баяндама. Баяндаманың атауы:"стационарды алмастыратын бариатриялық хирургия жағдайында асқазанды айналып өтудің әзірленген әдісін қолдану тәжірибеміз"
3. 2025 жылғы 25 қазанда "the 2nd International Summit Forum on gastroesophageal reflux Disease & Bariatric-Metabolic Surgery and China Foregut Surgery Conference" конференциясында ауызша презентация Үрімші, Қытай. Баяндаманың атауы:"Surgical technique and main results of FundoRing one-anastomosis gastric Bypass".
4. 2026 жылғы 24 сәуірде Баку қ., Әзірбайжан қ. Каспий өңірі елдерінің бариатриялық хирургиясы жөніндегі 3-ші конференцияда баяндама. Зерттеу тақырыбы бойынша баяндаманың атауы: "500 пациентті 3 жылдық бақылау: стандартты бір анастомозды гастрошунтқа қарсы ФундоРинг— рандомизацияланған сынақ"
5. 2026 жылғы 3 шілдеде Астана, Қазақстан қалаларындағы бариатриялық және метаболикалық хирургтар қазақстандық қоғамының кезекті конгресінде баяндама. Зерттеу тақырыбы бойынша баяндаманың атауы: "бір анастомозды асқазанды айналып өтуді және фундоринг әдісін қолданғаннан кейін салмақты қайтару ықтималдығының бес жылдық нәтижелерін салыстыру"
6. 2026 жылдың 1-4 қыркүйегінде Торонтодағы (Канада) Ifso халықаралық

бариатриялық және метаболикалық хирургтар конгресінде есеп. Зерттеу тақырыбы бойынша баяндаманың атауы: "үш жылдық метаболикалық syndrome outcomes following fundoring-OAGB".

Автордың жеке үлесі

Диссертация диссертациялық зерттеудің келесі элементтерін жеке өзі жүргізді: клиникалық зерттеудің барлық кезеңдерін жоспарлау, ұйымдастыру және жүргізу, деректерді жинау және өңдеу, гастрошунттау мен фундопликацияны біріктіріп қолданудың стандартталған техникасын клиникалық практикаға енгізу, мәліметтер базасын қалыптастыру және алынған нәтижелерді статистикалық өңдеуді орындау. Диссертация 478 операцияға бірінші көмекші ретінде қатысты.

Зерттеу нәтижелерін тәжірибеге енгізу

Диссертация материалдары бойынша диссертант Моноавторлықта Қазақстан Республикасының (ҚР)зияткерлік меншік туралы авторлық куәліктерін алды:

1. 2026 жылғы 25 қыркүйектегі № 78935 — «Стандартты бір анастомозды гастрошунттаумен салыстырғандағы ФундоРинг әдісімен бір анастомозды гастрошунттаудың үш жылдық рефлюкс профилі, кеш асқынулары және нутритивтік қауіпсіздігі».
2. 2026 жылғы 25 қыркүйектегі № 78936 — «Стандартты бір анастомозды гастрошунттаумен салыстырғандағы ФундоРинг әдісімен бір анастомозды гастрошунттаудың клиникалық-экономикалық талдауы: үш жылға дейінгі шығындар, нысаналы ДСИ деңгейіне қол жеткізу және ICER көрсеткіші».

Диссертация тақырыбы бойынша жарияланымдар

1. Ospanov O, Shikora S, Yelembayev B, Rakhmetova V, Zhumankulov K, Rysbekov M, Ospanova S, **Duysenov G**. Three-Year Outcomes of Reflux Esophagitis and Late Complications After FundoRing Versus Standard One-Anastomosis Gastric Bypass: a Randomized Controlled Trial. Obes Surg. 2026 Aug;36(8):4075-4083. doi: 10.1007/s11695-026-08769-0. Epub 2026 Jun 30.
2. Oral Ospanov, **Galymjan Duysenov**, Venera Rakhmetova, Zhanbolat Dildabekov, Bakhtiyar Yelembayev 3-Three Year BAROS Score Outcomes for One anastomosis Gastric Bypass and FundoRing One anastomosis Gastric BypassJ CLIN MED KAZ, Volume 23, Issue 3, pp. 4-10. https://doi.org/10.23950/jcmk/18692
3. Ospanov, O., **Duysenov, G**., Yelembayev, B., Yeleuov, G., & Dildbekov, Z. (2026). Cost-effectiveness analysis of FundoRing versus standard one-anastomosis gastric bypass: up to 3-year results of a randomized controlled trial. Annals of Medicine & Surgery, 88(10), 6404–6412. https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000005625

Зерттеудің дизайны, материалдары мен әдістері

Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің AP 23490186 ғылыми жобасы шеңберінде орындалды. Зерттеу дизайны-бір орталықты параллельді перспективалы рандомизацияланған бақыланатын клиникалық сынақ. Пациенттерді қосу кезеңі 2021 жылдың қаңтарынан 2024 жылдың желтоқсанына дейін созылды. Скрининг кезеңінде 1146 әлеуетті қатысушы бағаланды; 1:1 қатынасында рандомизация әдісімен 146 пациентті алып тастағаннан кейін әрқайсысы 500 адамнан тұратын екі топ құрылды.

Зерттеу Хельсинки декларациясының қағидаттарына және "Халық денсаулығы және денсаулық сақтау жүйесі туралы"Қазақстан Республикасының Кодексіне сәйкес орындалды. Зерттеудің халықаралық

тіркеуі бар; nct04834635 нөмірімен зерттеу хаттамасы сайтта жарияланған ClinicalTrials.gov. хаттаманың атауы: "the FUNDORING OAGB versus non-wrapping (non-banded) standard method of Laparoscopic One Anastomosis gastric Bypass". Зерттеу хаттамасын "Астана медицина университеті" КЕАҚ биоэтика жөніндегі жергілікті комиссиясы (Ж қосымшасы) мақұлдады.

Қосу және алып тастау критерийлері: қосудың негізгі критерийлері 18-60 жас, BMI 30-50 кг/м2, метаболикалық синдромның немесе клиникалық (метаболикалық) маңызды семіздіктің болуы, дене салмағын төмендетудің алдыңғы хирургиялық емес әрекеттерінің тиімсіздігі және ASA 1-2 қолайлы операциялық қаупі болды. Салыстырудың екі тобында да тұрақты қатар жүретін ауруларға, соның ішінде T2D, артериялық гипертензия, дислипидемия және NAFLD рұқсат етілді. Лос-Анджелес классификациясы бойынша C немесе D дәрежесіндегі ауыр рефлюкс-эзофагиті бар 50 кг/м2-ден астам пациенттерді, алдыңғы бариатриялық операциясы немесе жоғарғы асқазан-ішек жолдарындағы операциясы жоқ пациенттерді, сондай-ақ бұрын орындалған фундопликациясы, хиатальды герниорафиясы бар 5 см-ден астам алып хиатальды грыжасы бар пациенттерді алып тастады, қатерлі аурумен, жүктілікпен, бас тартумен немесе операцияға ақпараттандырылған келісім беру немесе ұсынылған бақылау жоспарын орындау мүмкін невозможстігімен.

Клиникалық зерттеу әдістері Рандомизация процедуралары: тізбекті статистик қалыптастырды немесе 4-блоктың өлшемімен компьютерлік блокты рандомизация қолданылды. Тарату дәйекті нөмірленген бірдей мөлдір емес мөрленген конверттермен жасырылды; конвертті пациенттерді жинауға және бағалауға қатыспаған медбике ашты. Рандомизациядан кейінгі пациенттер мен хирургиялық хирург араласу сипатына байланысты кейіннен "соқыр" болған жоқ. Осылайша, бұл ашық (ашық белгі) рандомизацияланған сынақ болды.

Екі операция да лапароскопиялық жолмен жасалды. ФундоРинг-ОАГШ үшін ұзындығы 10 см ұзын, тар, кіші асқазан 32 Fr буж калибрлеуімен кіші қисықтықта қалыптасты. Асқазанның түбін жұмылдырғаннан кейін, қысқа асқазан тамырлары мен асқазан-көкбауыр байламдарын кесіп өткеннен кейін, жұмылдырылған түбі солдан оңға қарай іштің өңешінің артында жүргізілді. Олар өңештің айналасында ені 5 см-ге дейін "тірі сақина" жасап, оны Кіші қарыншаға қосымша жалғастырды және оны степлер тігісінің сызығына бекітті. Осыдан кейін гастроэюнальды анастомоз 200 сантиметрлік билиопанкреатикалық мүшемен (цикл, лимбус) жасалды. Стандартты OAGS тобында фундопликациясыз ұзындығы 15-18 см кіші асқазанмен стандартты техника орындалды. Осылайша, араласулар екі байланысты компоненттермен ерекшеленеді. Сондықтан диссертацияда "таза фундопликация әсері" емес, "күрделі техникалық стратегияларды салыстыру"термині қолданылады. Екі топ үшін де операциядан кейін стандартталған жеделдетілген қалпына келтіру хаттамасы қолданылды (Enhanced recovery after Surgery (ERAS)). Операциядан кейін сұйық диета, алғашқы 2-6 айда күнделікті 40 мг пантопразол және стандартты дәрумендер мен минералды қолдау тағайындалды. Жоспарлы сапарлар 1, 3, 6, 12, 24 және 36 айдан кейін бағалауды қарастырды. Сапарларда дене салмағы, ДСИ, қатар жүретін аурулардың болуы және терапиясы, белгілері, эндоскопиялық және зертханалық көрсеткіштері, тамақтану жағдайы және асқынулар тіркелді.

Осы зерттеудің бастапқы клиникалық соңғы нүктесі ретінде операциядан кейін

36 айдан кейін BAROS (Bariatric Analysis and Reporting Outcome System) интегралды көрсеткіші анықталды. Көрсетілген шкала үш негізгі домен бойынша бариатриялық емдеу нәтижелерін жан–жақты бағалауға мүмкіндік беретін композиттік құрал болып табылады: артық дене салмағының жоғалу пайызы (%EWL), ілеспе медициналық жағдайлардың динамикасы (үйлесімділік) және Moorehead-Ardelt quality of Life Questionnaire II сауалнамасы арқылы өлшенетін өмір сапасы. Бұл ретте қол жеткізілген нәтиженің қауіпсіздігі мен тұрақтылығын есепке алуды қамтамасыз ететін операциядан кейінгі асқынулар мен қайталама хирургиялық араласулар үшін ұпайлардың қорытынды сомасынан шегерілді.
Екінші клиникалық соңғы нүктелерге мыналар кірді: дене салмағының индексі (ДСИ), ДСИ өзгерісі, артық салмақ жоғалту пайызы (%EWL), жалпы дене салмағының жоғалу пайызы (%TWL), BMI 30 кг/м2-ден төмен пациенттердің үлесі, сондай-ақ липидтер мен көмірсулар алмасуының көрсеткіштері, ремиссия жиілігі 2 типті қант диабеті (ҚД2), артериялық гипертензия және дислипидемия, өмір сапасының динамикасы, тамақтану жағдайы және операциядан кейінгі асқынулардың жиілігі. Ремиссия деп бейінді фармакологиялық құралдарды қолданбай тиісті зертханалық-аспаптық көрсеткіштердің нормативтік мәндеріне қол жеткізу түсінілді. Шекті мәндер ретінде пайдаланылды: гликатталған гемоглобин (HbA1c) деңгейі 6,0% - дан төмен, қан қысымы (АҚ) деңгейі 130/85 мм сын.бағ. - дан төмен. және төмен тығыздықтағы липопротеин деңгейі 100 мг/дл-ден аз.
Зерттеу хаттамасының бөлігі ретінде әдеттегі эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС) бақылау мерзімінде — операциядан кейін 1 жыл және 3 жылдан кейін жоспарланған. Жоспардан тыс эндоскопиялық зерттеу рефлюкс, диспепсия немесе асқазан-ішектен қан кету белгілерін қамтитын клиникалық белгілер пайда болған кезде жүргізілді.
Билиарлы рефлюкс-эзофагит клиникалық симптоматологияның, билиарлы гастропатияның эндоскопиялық белгілерінің үйлесімін, сондай - ақ өңешке өт құюдың суррогат маркері ретінде қарастырылатын тәуліктік РН-импедансометрия кезінде pH > 7 деңгейі бар эпизодтарды тіркеуді қамтитын кешенді бағалау негізінде верификацияланды.
Қышқылдық рефлюкс-эзофагит РН < 4 кезінде құжатталған қышқыл экспозициясымен біріктірілген Лос–Анджелес классификациясына сәйкес а-в дәрежесінің эндоскопиялық өзгерістерінің болуы ретінде анықталды.
24 сағаттық РН кедергісі әр топқа 175 адамнан тұратын жас пен жынысты ескере отырып, жалпы когортадан дәйекті таңдау арқылы құрылған пациенттердің кіші тобында орындалды. Зерттеуден жеті күн бұрын Протонды сорғы ингибиторларын қабылдау тоқтатылды. Келесі параметрлер бағаланды: қышқыл экспозициясының уақыты, қышқыл, аздап қышқыл және сілтілі рефлюкс эпизодтарының саны және DeMeester индексі. Тәуліктік РН-метрия осы зерттеу тақырыбы бойынша гранттық жоба арқылы сатып алынған digitrapper 24 сағаттық РН-метрияға арналған американдық құралды пайдалана отырып жүргізілді.
Клиникалық-экономикалық талдау Денсаулық сақтау жүйесі (healthcare provider perspective) тұрғысынан орындалды, бұл тікелей медициналық шығындарды есептеуге енгізуге әкелді. Шығындардың келесі санаттары ескерілді: бастапқы хирургиялық араласу және онымен байланысты ауруханаға

жатқызу шығындары, жоспарлы амбулаториялық сапарлар, зертханалық зерттеулер, эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС), РН-импедансометрия, тамақтану бойынша кеңес беру, витаминді-минералды қолдау, сондай-ақ операциядан кейінгі асқынуларды емдеу шығындары. Барлық ресурстардың құны 2025 жылғы бағаларға келтірілді және 1 USD үшін 521,59 KZT бағамы бойынша қазақстандық теңгеден АҚШ долларына айырбасталды. Талдауға жанама шығындар, өнімділіктің жоғалуы, көлік шығындары және пациенттің тікелей шығындары кірмеді, бұл зерттеудің белгіленген перспективасына сәйкес келеді.

"Шығындар-тиімділік" клиникалық – экономикалық талдау әдісі қолданылды. Тиімділік критерийі ретінде соңғы қол жетімді сапарда BMI мақсатты көрсеткішіне 30 кг/м2-ден аз жеткен пациенттердің үлесі қарастырылды. Қосымша шығындар-тиімділік коэффициентін (ICER) есептеу стандартты формула бойынша жүргізілді: ICER = (C_f – C_s) / (E_f – E_s), мұндағы C_f және C_s — салыстырылатын топтардағы орташа шығындар, ал E_f және E_s — мақсатты ДСИ-не жеткен пациенттердің үлесі. ICER-дің теріс мәні аз шығындармен және тиімділікпен сәйкес стратегияның Үстемдігі ретінде түсіндірілді. Нәтижелердің белгісіздігін бағалау 5000 параметрлік емес Bootstrap репликациялары, сондай-ақ валюта бағамы, шығындар құрылымы, дисконттау мөлшерлемесі және табыс критерийінің балама анықтамалары өзгеретін біржақты сезімталдықты талдау арқылы жүргізілді. Осы зерттеу шеңберіндегі QALY көрсеткіштері есептелмеді, бұл қолжетімді деректердің сипатына және талдаудың мәлімделген перспективасына және тиімділік критерийі ретінде QALY емес, ДСИ нысаналы көрсеткішіне 30 кг / м2 кем жеткен пациенттердің үлесіне байланысты.

Статистикалық талдау

Іріктеме көлемі пациенттерді зерттеуге қосуды бастамай тұрып, априорлық түрде есептелді. Есептеу екі негізгі соңғы нүктеге негізделді: бастапқы соңғы нүкте — операциядан кейінгі үш жылдағы BAROS жалпы балы және екіншілік соңғы нүкте — үш жылдағы дене салмағының төмендеуі (%EWL).

Әрбір соңғы нүкте үшін екі тәуелсіз орташа мәнді салыстыруға арналған статистикалық қуат талдауы жүргізілді.

Бастапқы соңғы нүкте бойынша есептеу (BAROS жалпы балы)

Есептеу параметрлері:

тест — екі тәуелсіз іріктемеге арналған екіжақты Стьюденттің t-критерийі;

маңыздылық деңгейі (α) — 0,05;

статистикалық қуат (1 – β) — 95% (β = 0,05);

клиникалық тұрғыдан маңызды ең аз айырмашылық (Δ) — BAROS бойынша 0,5 балл. Бұл шкаланың валидациялық зерттеулерінде клиникалық тұрғыдан маңызды ең аз айырмашылық ретінде ұсынылған шек;

стандартты ауытқу (σ) — 1,10 балл (пилоттық деректер мен бариатриялық операциялардан кейінгі BAROS нәтижелеріне қатысты әдебиеттер негізінде).

Есептеу формуласы:

$$n = 2 \cdot (Z\alpha/2 + Z\beta)^2 \cdot \sigma^2 / \Delta^2$$

Мәндерді формулаға қойғанда:

$$n = 2 \cdot (1{,}96 + 1{,}645)^2 \cdot 1{,}10^2 / 0{,}5^2$$

$n = 2 \bullet 12,99 \bullet 1,21 / 0,25 = 31,44 / 0,25 \approx 126$
Осылайша, бастапқы соңғы нүкте үшін қажетті ең аз іріктеме көлемі әр топқа 126 пациенттен, жалпы 252 пациентті құрады. Бұл $\alpha = 0,05$ деңгейінде BAROS бойынша 0,5 балдық айырмашылықты анықтау үшін 95% статистикалық қуатты қамтамасыз етеді.
Екіншілік соңғы нүкте бойынша есептеу (%EWL — артық дене салмағының жоғалу пайызы)
Есептеу параметрлері:
тест — екі тәуелсіз іріктемеге арналған екіжақты Стьюденттің t-критерийі;
маңыздылық деңгейі (α) — 0,05;
статистикалық қуат ($1 - \beta$) — 95% ($\beta = 0,05$);
клиникалық тұрғыдан маңызды ең аз айырмашылық (Δ) — 7,5 пайыздық тармақ;
стандартты ауытқу (σ) — 12,1% (БАГШ-тан кейінгі %EWL көрсеткішіне қатысты әдебиеттер негізінде).

Есептеу формуласы: $n = 2 \bullet (Z\alpha/2 + Z\beta)^2 \bullet \sigma^2 / \Delta^2$

Мәндерді формулаға қойғанда:
$n = 2 \bullet (1,96 + 1,645)^2 \bullet 12,1^2 / 7,5^2$
$n = 2 \bullet 12,99 \bullet 146,41 / 56,25 = 3803,7 / 56,25 \approx 68$ Осылайша, екіншілік соңғы нүкте (%EWL) үшін қажетті ең аз іріктеме көлемі әр топқа 68 пациенттен, жалпы 136 пациентті құрады. Бұл $\alpha = 0,05$ деңгейінде 7,5 пайыздық тармақ айырмашылықты анықтау үшін 95% статистикалық қуатты қамтамасыз етеді.
Үш жылдық бақылау кезеңінде пациенттердің зерттеуден шығуы мүмкін екенін (әдебиеттер бойынша бариатриялық операциялардан кейін 15–20%-ға дейін), сондай-ақ қосалқы топтық талдау жүргізу қажеттілігін (әр топта 175 пациентке pH-импедансометрия) және экономикалық талдауды (әртүрлі уақыт нүктелеріндегі деректерді ескере отырып) назарға ала отырып, іріктеменің жалпы көлемі әр топқа 500 пациентке дейін, яғни $n=1000n=1000$ пациентке дейін ұлғайтылды.
Сандық айнымалылар орташа мән және стандартты ауытқу түрінде ұсынылды. Қалыпты үлестірім болмаған жағдайда параметрлік емес критерийлер қолданылды.
Топтар арасындағы салыстырулар тәуелсіз іріктемелерге арналған t-критерийі немесе Манн–Уитнидің U-критерийі арқылы жүргізілді. Категориялық көрсеткіштер χ^2 критерийі немесе Фишердің дәл критерийі арқылы салыстырылды. Топ ішіндегі өзгерістер жұптық t-критерийімен бағаланды. Екіжақты $p<0,05p<0,05$ мәні статистикалық тұрғыдан маңызды деп есептелді. Негізгі үздіксіз және бинарлық нәтижелер үшін айырмашылықтар мен 95% сенімділік интервалдары (СИ) келтірілді.
Нәтижелерді интерпретациялау кезінде жеке пациенттер деңгейіндегі деректерге қолжетімділіктің болмауы, әртүрлі бөлімдердің қолданылуы, бақылаудан шығып қалған пациенттер, көптеген салыстыруларға түзету енгізілмеуі және кейбір p-мәндерінің бастапқы орташа көрсеткіштермен сәйкес келмеуі ескерілді. Осыған байланысты сандық нәтижелер жарияланған түрінде, олардың талдамалық кезеңі көрсетіле отырып берілді; жоқ көрсеткіштер қайта

есептелмеді.

Талқылау және қорытынды

Бұл диссертациялық жұмыста бариатриялық тиімділіктің бірін-бірі толықтыратын үш өлшемі біріктірілді. Бірінші компонент — пациентке бағдарланған BAROS жүйесі. Екінші компонент — қауіпсіздік пен рефлюкстің физиологиялық сипаттамаларын объективті бағалау. Үшінші компонент — денсаулық сақтау жүйесінің шығындары.

Мұндай кешенді тәсіл операцияның тек дене салмағын төмендету қабілетін ғана емес, сонымен қатар қол жеткізілген функционалдық және экономикалық нәтижелерді сақтау мүмкіндігін де бағалауға мүмкіндік береді.

Үш жылдық complete-case талдауында ФундоРинг-БАГШ жоғарырақ BAROS нәтижесін көрсетті. 1,02 балдық айырмашылық салмақ жоғалту, қосалқы аурулардың жағдайы және өмір сапасы көрсеткіштері бойынша артықшылықтардың жиынтығынан қалыптасты.

Бұл нәтижені клиникалық тұрғыдан түсіндіру антропометриялық көрсеткіштердің жақсаруымен және симптомдық қосалқы асқынулардың азаюымен байланысты. %EWL көрсеткішінің айырмашылығы 7,5 пайыздық тармақты құрады, ал ДСИ 30 кг/м²-ден төмен пациенттердің үлесі 7,5 пайыздық тармаққа жоғары болды.

Бұл нәтижелер асқазанның қысқа шағын қалтасы мен «тірі сақинаның» рестриктивтік компонентті күшейтуі мүмкін деген болжаммен үйлеседі. Алайда асқазан қалтасының ұзындығы жеке техникалық фактор болып табылады. Сондықтан анықталған артықшылықты фундопликацияның жеке әсері ретінде емес, жалпы ФундоРинг-БАГШ хирургиялық стратегиясының артықшылығы ретінде қарастырған жөн.

Метаболикалық әсер және аурулардың ремиссиясы

ФундоРинг-БАГШ-тан кейін HbA1c, HOMA-IR, LDL-C, жалпы холестерин және триглицеридтердің орташа көрсеткіштері төмен болды. Алайда ҚД2 мен артериялық гипертензия ремиссиясының бинарлық көрсеткіштерін талдау статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылықтарды анықтаған жоқ. Үздіксіз және бинарлық соңғы нүктелер арасындағы бұл айырмашылық әдіснамалық тұрғыдан маңызды. Зертханалық көрсеткіштің орташа мәнінің өзгеруі клиникалық тұрғыдан пайдалы болуы мүмкін, бірақ ол дәрілік емді толық тоқтатқан пациенттердің үлесінде міндетті түрде айырмашылық туғызбайды.

Екі топта да ҚД2 мен артериялық гипертензия ремиссиясының жоғары болуы БАГШ-тың бариатриялық хирургияның жоғары тиімді әдістерінің бірі ретіндегі айқын метаболикалық әлеуетін растайды.

Сонымен бірге семіздіктің қайталануын болдырмау үшін бақылау ұзақтығын, салмақтың қайта қосылуын, тамақтану сапасын, физикалық белсенділікті, дәрілік препараттарды қабылдауды және нутритивтік статусты ескеру қажет. Үш жылдық бақылау орта мерзімді нәтижелердің тұрақтылығын бағалауға мүмкіндік береді, бірақ одан да кеш кезеңдерде дене салмағының қайта арту ықтималдығын жоққа шығармайды.Рефлюкс профилі және асқынулар pH-импедансометрия көрсеткіштерінің және клиникалық билиарлық рефлюкстің төмендеуі ФундоРинг-БАГШ әдісінің ең айқын артықшылықтарының бірі болып табылады.

Механизм тұрғысынан мобилизацияланған асқазан түбінен қалыптастырылған

«тірі сақина» қосымша бөгет қызметін атқаруы мүмкін, ал қысқа асқазан қалтасы резервуар көлемін және оның ықтимал кеңеюін азайтуы мүмкін. Дегенмен бұл механизмді тікелей дәлелдеу үшін екі топтағы асқазан қалтасының ұзындығы мен көлемі бірдей болатын зерттеулер жүргізу қажет. Шеттік ойық жаралардың азаюы шырышты қабықтың билиопанкреатикалық құраммен жанасуының төмендеуімен байланысты болуы мүмкін. Алайда асқазан қалтасының ұзындығындағы айырмашылықтардың, темекі шегудің, протондық помпа тежегіштерін қабылдау тәртібінің және басқа факторлардың ықпалын жоққа шығаруға болмайды.

Стандартты БАГШ тобында ойық жарасы бар пациенттер арасында ППТ-ны тұрақты қабылдамау жиірек байқалды. Дегенмен бұл факторды ескеретін жеке көпфакторлы модель жүргізілген жоқ.

Нәтижелердің экономикалық маңызы

ФундоРинг-БАГШ әдісінің қосымша техникалық күрделілігі бастапқы стационарлық емнің құнын шамамен 60,50 АҚШ долларына арттырды. Алайда бұл айырмашылық асқынуларды емдеуге, эндоскопиялық бақылауға, дәрілік терапияға және қосымша қабылдауларға байланысты шығындардың үнемделуінен аз болды.

Нәтижесінде бұл стратегия екі критерий бойынша экономикалық басымдық көрсетті: шығындардың аз болуы және нысаналы ДСИ деңгейіне жеткен пациенттердің үлесінің жоғары болуы.

Экономикалық тұрғыдан бұл қорытынды денсаулық сақтау жүйесі үшін маңызды, өйткені ол операция ұзақтығының аздап артуынан гөрі асқынулардың алдын алу шығындарға едәуір ықпал етуі мүмкін екенін көрсетеді.

Қорытындылар

1. ФундоРинг-БАГШ стандартты БАГШ-пен салыстырғанда BAROS жүйесі бойынша статистикалық тұрғыдан маңызды жоғары интегралдық нәтиже береді: 5,59 ± 1,13 және 4,57 ± 1,09 балл; айырмашылық — 1,02 балл (95% СИ 0,87–1,17; $p < 0,001$).

Артықшылық BAROS жүйесінің барлық үш негізгі компоненті бойынша анықталды: дене салмағының төмендеуі (2,36 ± 0,64 және 2,19 ± 0,60), семіздікпен байланысты аурулардың жағдайы (1,34 ± 0,67 және 0,96 ± 0,69) және өмір сапасы (1,87 ± 0,71 және 1,41 ± 0,55). Барлық салыстырулар үшін $p < 0,001$ болды.

ФундоРинг-БАГШ тобында %EWL көрсеткіші де жоғары болды: 84,3 ± 12,1% және 76,8 ± 14,3%. Сонымен қатар ДСИ 30 кг/м²-ден төмен пациенттердің үлесі 94,2%-ды, ал стандартты БАГШ тобында 86,7%-ды құрады.

2. ФундоРинг-БАГШ-тан кейінгі үш жылда клиникалық билиарлық рефлюкс-эзофагиттің, шеттік ойық жаралардың және демпинг-синдромның жиілігі стандартты БАГШ-пен салыстырғанда төмен болды: тиісінше 0,2% және 9,4%; 0,2% және 3,4%; 13,7% және 36,5% ($p < 0,001$).

Әр топта 175 пациент қамтылған pH-импедансометриялық қосалқы топта ФундоРинг-БАГШ қышқылдық, әлсіз қышқылдық және сілтілік рефлюкс жүктемесінің төмен болуымен, сондай-ақ DeMeester индексінің азаюымен байланысты болды (3,97 ± 1,8 және 7,2 ± 7,4; $p < 0,001$).

ФундоРинг-БАГШ-тан кейін ерте кезеңдегі тағамға төзбеушілік жиірек байқалғанымен, үшінші жылға қарай бұл айырмашылық жойылды. Ақуыз-энергетикалық жеткіліксіздік, анемия және тиамин тапшылығы бойынша

статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылықтар анықталған жоқ.
pH > 7 көрсеткіші өт әсерінің суррогаттық белгісі болып табылады және өттің бар екенін тікелей химиялық жолмен растауды алмастырмайды.
3. ФундоРинг-БАГШ ДСИ 30 кг/м²-ден төмен нысаналы деңгейіне жеткен пациенттердің үлесін арттырды (94,2% және 86,7%), сонымен қатар бір пациентке шаққандағы орташа тікелей медициналық шығындарды төмендетті (5 928,10 және 6 758,00 АҚШ доллары).
Шығындар айырмашылығы −829,90 АҚШ долларын немесе шамамен 12,3%-ды құрады. Бір қосымша пациенттің нысаналы ДСИ деңгейіне жетуіне арналған ICER көрсеткіші −11 065 АҚШ долларын құрады.
Bootstrap әдісімен жүргізілген 5000 қайталама есептеудің барлығы шығындардың азаюы мен тиімділіктің артуы бағытындағы нәтижені қолдады.
Алынған қорытынды денсаулық сақтау жүйесінің көзқарасы, тікелей медициналық шығындар және таңдалған бақылау кезеңі шеңберінде қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Safaei M., Sundararajan E.A., Driss M., et al. A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity // Computers in Biology and Medicine. — 2021. — Vol. 136. — Art. 104754. DOI: 10.1016/j.compbiomed.2021.104754.

2. Obesity rate in the EU // Eurostat. — 2026. — URL: https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20260904-1 (accessed: 21.09.2026).

3. Ожирение в Казахстане // HLS.KZ. — 2026. — URL: https://hls.kz/ru/archives/42706 (дата обращения: 21.09.2026).

4. Reitzinger S., Czypionka T. Low-, moderate-, and high-risk obesity in association with cost drivers, costs over the lifecycle, and life expectancy // BMC Public Health. — 2024. — Vol. 24, № 1. — Art. 2069. DOI: 10.1186/s12889-024-19574-8.

5. Dayyeh B.K.A., Stier C., Alqahtani A., et al. IFSO Bariatric Endoscopy Committee Evidence-Based Review and Position Statement on Endoscopic Sleeve Gastroplasty for Obesity Management // Obesity Surgery. — 2024. — Vol. 34, № 12. — P. 4318–4348. DOI: 10.1007/s11695-024-07510-z.

6. Pipek L.Z., Moraes W.A.F., Nobetani R.M., et al. Surgery is associated with better long-term outcomes than pharmacological treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis // Scientific Reports. — 2024. — Vol. 14, № 1. — Art. 9521. DOI: 10.1038/s41598-024-57724-5.

7. Shilton H. Bariatric surgery // Australian Journal of General Practice. — 2025. — Vol. 54, № 4. — P. 202–206. DOI: 10.31128/AJGP-10-24-7432.

8. Cornejo J., Evans L.A., Castillo-Larios R., et al. One anastomosis gastric bypass as a primary bariatric surgery: MBSAQIP database analysis of short-term safety and outcomes // Surgical Endoscopy. — 2024. — Vol. 38, № 1. — P. 270–279. DOI: 10.1007/s00464-023-10535-7.

9. Mitra A., Bhambri A., Fehervari M., et al. Long-Term Outcomes of One Anastomosis Gastric Bypass: A Systematic Review and Meta-Analysis of 5-Year and Beyond // Obesity Surgery. — 2026. — Vol. 36, № 1. — P. 71–87. DOI: 10.1007/s11695-025-08339-w.

10. Parmar C.D., Mahawar K.K. One Anastomosis (Mini) Gastric Bypass Is Now an Established Bariatric Procedure: a Systematic Review of 12,807 Patients // Obesity Surgery. — 2018. — Vol. 28, № 9. — P. 2956–2967. DOI: 10.1007/s11695-018-3382-x.

11. Mahawar K.K., Himpens J., Shikora S.A., et al. The First Consensus Statement on One Anastomosis/Mini Gastric Bypass (OAGB/MGB) Using a Modified Delphi Approach // Obesity Surgery. — 2018. — Vol. 28, № 2. — P. 303–312. DOI: 10.1007/s11695-017-3070-2.

12. Carbajo M.A., Luque-de-León E., Jiménez J.M., et al. Laparoscopic One-Anastomosis Gastric Bypass: Technique, Results, and Long-Term Follow-Up in 1200 Patients // Obesity Surgery. — 2017. — Vol. 27, № 5. — P. 1153–1167. DOI: 10.1007/s11695-016-2428-1.

13. Saarinen T., Pietiläinen K.H., Loimaala A., et al. Bile Reflux is a Common Finding in the Gastric Pouch After One Anastomosis Gastric Bypass //

Obesity Surgery. — 2020. — Vol. 30, № 3. — P. 875–881. DOI: 10.1007/s11695-019-04353-x.

14. Sargsyan N., Das B., Robb H., et al. Outcomes of One-Anastomosis Gastric Bypass Conversion to Roux-en-Y Gastric Bypass for Severe Obesity: A Systematic Review and Meta-analysis // Obesity Surgery. — 2024. — Vol. 34, № 3. — P. 976–984. DOI: 10.1007/s11695-023-07050-y.

15. Salame M., Jawhar N., Belluzzi A., et al. Marginal Ulcers after Roux-en-Y Gastric Bypass: Etiology, Diagnosis, and Management // Journal of Clinical Medicine. — 2023. — Vol. 12, № 13. — Art. 4336. DOI: 10.3390/jcm12134336.

16. Tack J., Arts J., Caenepeel P., et al. Pathophysiology, diagnosis and management of postoperative dumping syndrome // Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology. — 2009. — Vol. 6, № 10. — P. 583–590. DOI: 10.1038/nrgastro.2009.148.

17. Weng T.C., Chang C.H., Dong Y.H., et al. Anaemia and related nutrient deficiencies after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a systematic review and meta-analysis // BMJ Open. — 2015. — Vol. 5, № 7. — Art. e006964. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-006964.

18. Conte L.E., Sensi B., Griguolo G., et al. Laparoscopic revision after one anastomosis gastric bypass (OAGB): a 4-years experience in a single high-volume bariatric surgery center in northern Italy // Updates in Surgery. — 2025. — Vol. 77, № 7. — P. 2097–2105. DOI: 10.1007/s13304-025-02329-4.

19. Mebarek H., Toumi H.F., Nimeri A. Outcomes and Safety of One Anastomosis Gastric Bypass (OAGB): A Three-Year Retrospective Study // Obesity Surgery. — 2025. — Vol. 35, № 9. — P. 3918–3925. DOI: 10.1007/s11695-025-08150-7.

20. Madani S., Shahsavan M., Pazouki A., et al. Five-Year BAROS Score Outcomes for Roux-en-Y Gastric Bypass, One Anastomosis Gastric Bypass, and Sleeve Gastrectomy: a Comparative Study // Obesity Surgery. — 2024. — Vol. 34, № 2. — P. 487–493. DOI: 10.1007/s11695-023-07015-1.

21. Kermansaravi M., Chiappetta S., Kassir R., et al. Efficacy of One Anastomosis Gastric Bypass Versus Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus: a Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials // Obesity Surgery. — 2024. — Vol. 34, № 12. — P. 4555–4562. DOI: 10.1007/s11695-024-07564-z.

22. Ospanov O. The Surgical Technique of Primary Modified Fundoplication Using the Excluded Stomach with Simultaneous Gastric Bypass // Obesity Surgery. — 2023. — Vol. 33, № 4. — P. 1311–1313. DOI: 10.1007/s11695-023-06505-6.

23. Ospanov O. Standardization of surgical technique of the fundoring method for laparoscopic gastric bypass // Scientific Reports. — 2025. — Vol. 15, № 1. — Art. 44941. DOI: 10.1038/s41598-025-29153-5.

24. Ospanov O., Yeleuov G., Fursov A., et al. A laparoscopic one anastomosis gastric bypass with wrapping versus nonwrapping fundus of the excluded part of the stomach to treat obese patients (FundoRingOAGB trial): study protocol for a randomized controlled trial // Trials. – 2022. – Vol. 23, № 1. – Art. 264. DOI: 10.1186/s13063-022-06252-6

25. Ospanov O., Sultanov K**.** The theoretical calculation with laparoscopic and 3D-MSCT validation of the volume measurement method for a gastric pouch in

gastric bypass surgery // Frontiers in Surgery. – 2026. – Vol. 13. – Art. 1708352. DOI: 10.3389/fsurg.2026.1708352

26. Ospanov O. Using fluorescein angiography to assess the blood supply of the fundoplication wrap in one-anastomosis gastric bypass in the “Fundoring” modification // Astana Medical Journal. — 2024. — № 4 (124). — P. 4–11. DOI: 10.54500/2790-1203-2024-4-124-4-11.

27. Ospanov O., Yelembayev B., Buchwald J.N., et al. Comparative endoscopic ultrasound assessment of the gastric pouch after FundoRing-OAGB and OAGB // BMC Surgery. — 2025. — Vol. 26, № 1. — Art. 23. DOI: 10.1186/s12893-025-03386-7.

28. Ospanov O., Danyarova L., Sultanov K., et al. Comparison of Dumping Syndrome After FundoRing and Standard One-anastomosis Gastric Bypass: A Randomized Controlled Trial // Obesity Surgery. — 2026. — Vol. 36, № 1. — P. 1–10. DOI: 10.1007/s11695-025-08416-0

29. Ospanov O., Zharov N., Yelembayev B., et al. A Three-Arm Randomized Controlled Trial of Primary One-Anastomosis Gastric Bypass: With FundoRing or Nissen Fundoplications vs. without Fundoplication for the Treatment of Obesity and Gastroesophageal Reflux Disease // Medicina. — 2024. — Vol. 60, № 3. — Art. 405. DOI: 10.3390/medicina60030405

30. Ospanov O., Sultanov K., Koikov V et al. The Same-Day_FundoRing trial: protocol for a randomized controlled clinical trial of the same-day discharges after "FundoRing" gastric bypass for obesity patients in ambulatory surgery center with integrated apartments // Trials. – 2026. – Vol. 27, № 1. – Art. 207. DOI: 10.1186/s13063-026-09530-9

31. Оспанов О., Елембаев Б., Дуйсенов Г и др. Анализ и оценка результатов показателей углеводного обмена и липидного спектра крови при одноанастомозном гастрошунтировании с модифицированной фундопликацией в сравнении со стандартной техникой // Astana Medical Journal. — 2025. — № 4 (125). — amj004. DOI: 10.54500/2790-1203-2025-4-125-amj004

32. Оспанов О. Б., Ташимов Р. И., Оразова Г. У и др. Пред- и послеоперационная эндоскопическая оценка одноанастомозного гастрошунтирования по методике Fundoring // Наука и здравоохранение. — 2026. — Т. 28, № 1. DOI: 10.34689/SH.2026.28.1.011.

33. Оспанов О.Б., Жаров Н.К. Классификация и показания к комбинированному применению фундопликации в метаболической и бариатрической хирургии // Эндоскопическая хирургия. — 2025. — Т. 31, № 5. — С. 75–81. DOI: 10.17116/endoskop20253105175

34. Ospanov O., Ospanova Sh. Laparoscopic use excluded part of the stomach to prevent negative consequences after gastric bypass // Laparoscopic, Endoscopic and Robotic Surgery. — 2025. — Vol. 8, № 3. — P. 156–159. DOI: 10.1016/j.lers.2025.06.002.

35. Оспанов О.Б., Елембаев Б.С., Дуйсенов Г.Н и др.. Анализ и оценка трехлетних результатов показателей суточной pH-импедансометрии у пациентов после желудочного шунтирования по методу ФундоРинг // Journal of Biomedical Research. — 2025. — Т. 1, № 4. DOI: 10.70264/jbr.v1.4.2025.2

36. Оспанов О., Даниярова Л., Жаров Н и др.. Сравнение частоты демпинг-синдрома после гастрошунтирования по методу ФундоРинг по

данным контрастного рентгенологического исследования, определения уровня инсулина и результатов глюкозотолерантного теста // Астана медициналық журналы. — 2025. — № 5 (125). — amj005. DOI: 10.54500/2790-1203-2025-5-125-amj005.