



Vilniaus
universitetas

VILNIAUS UNIVERSITETAS MEDICINOS FAKULTETAS

Medicina

Klinikinės medicinos instituto
Gastroenterologijos, nefrourologijos ir chirurgijos klinika

Neilas Ceinorius, VI kursas, 2 grupė

VIENTISŲJŲ STUDIJŲ MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Kepenų chirurgijos komplikacijos ir jų prevencija

Liver Surgery Complications and Their Prevention

Darbo vadovas

prof. habil. dr Kęstutis Strupas

Klinikos vadovas

prof. habil. dr Kęstutis Strupas

Vilnius, 2025

Studento elektroninio pašto adresas

neilas.ceinorius@mf.stud.vu.lt

TURINYS

SANTRAUKA.....	3
SUMMARY.....	4
1. Įvadas.....	6
LITERATŪROS APŽVALGA.....	7
2. Kepenų chirurgijos apžvalga.....	7
2.1 Bendroji kepenų anatomija	7
2.2. Kepenų skiltys.....	8
2.3. Funkciniai segmentai.....	9
2.4. Kepenų kraujotaka.....	10
2.5. Biliarinė sistema.....	12
2.6. Chirurginiai metodai kepenų chirurgijoje.....	13
2.7. Minimaliai invazyvi chirurgija.....	13
2.8. Robotinė chirurgija.....	14
2.9. Abliacinės technikos.....	14
2.10. Vartų venos embolizacija.....	14
2.11. Neoadjuvantų ir adjuvantų terapija.....	14
2.12. Priešoperacinis įvertinimas.....	15
3. Kepenų chirurgijos komplikacijos.....	15
3.1 Kraujavimas – dažnis, kraujavimo mechanizmai.....	15
3.2 Tulžies fistulės – dažnis, operacijos įtaka tulžies fistulių atsiradimui, rizikos veiksniai, specifiniai paciento veiksniai, chirurginiai veiksniai, intraoperaciniai veiksniai.....	17
3.3 Kepenų nepakankamumas – tipai ir etiologija, patofiziologija, įvertinimas, kepenų nepakankamumo dažnis.....	26
3.4 Ascitas – etiologija, klinikinė reikšmė, klasifikacija ir gradavimas.....	28
3.5 Žaizdos infekcija – dažnis, rizikos veiksniai.....	29
3.6 Komplikacijos Lietuvoje, Klaipėdos Universiteto Ligoninėje.....	30
4. Komplikacijų prevencija.....	32
5. Diskusija.....	39
6. Išvados.....	40

SANTRAUKA

Kepenys vaidina itin svarbų vaidmenį metabolizme ir detoksikacijoje, taip pat, atlieka ir daugelį kitų funkcijų, todėl kepenų operacijos yra sudėtinga ir rizikinga procedūra. Dėl galimų rimtų ar net mirtinų komplikacijų būtina suprasti šią riziką ir imtis prevencinių priemonių.

Viena reikšminga rizika kepenų operacijos metu yra kraujavimas, kuris yra dažnas, nes kepenys turi daug kraujo. Norint sumažinti šią riziką, svarbu naudoti hemostazinius vaistus ir atlikti kruopštų skrodimą. Be to, siekiant sumažinti kraujo netekimą, gali būti naudojami laikino kraujagyslių okliuzijos metodai.

Kita dažna komplikacija yra tulžies nutekėjimas, ypač po didelės kepenų kaklo rezekcijos. Dėl šio nutekėjimo gali atsirasti abscesų arba susikaupti užkrėstų skysčių. Norint išvengti šios problemos, būtina tiksliai išpjaustyti ir perrišti tulžies latakus.

Jeigu po operacijos likęs kepenų tūris yra nepakankamas, yra didelė pooperacinio kepenų nepakankamumo rizika. Kruopštus priešoperacinis kepenų tūrio ir funkcijos įvertinimas užtikrina, kad po procedūros išliktų pakankamai sveikų kepenų audinių.

Gali pasireikšti pooperacinis ascitas, ypač pacientams, sergantiems kepenų liga. Šią būklę galima gydyti diuretikais, o kai kuriais atvejais ir paracenteze. Norint išvengti ascito, labai svarbu sumažinti skysčių perteklių operacijos metu ir iš anksto optimizuoti kepenų funkciją.

Žaizdų infekcijos gali pailginti buvimą ligoninėje ir apsunkinti sveikimą. Todėl norint užkirsti kelią šioms infekcijoms, labai svarbu griežtai laikytis sterilių metodų ir tinkamai naudoti antibiotikų profilaktiką.

Visapusiška strategija yra būtina norint išvengti problemų kepenų operacijos metu. Tai apima kruopščią pooperacinę priežiūrą, tikslius chirurginius metodus ir išsamius priešoperacinius tyrimus. Pažangių vaizdo gavimo priemonių naudojimas leidžia chirurgams veiksmingiau planuoti procedūras ir geriau suprasti kepenų struktūrą.

Be to, taikant naujausius chirurginius instrumentus ir metodus sumažinama žala kritinėms struktūroms. Pripažindami riziką ir taikydami šiuos metodus, chirurgai gali sumažinti komplikacijų skaičių ir pagerinti pacientų rezultatus.

Taip pat, komplikacijų valdymo ir prevencijos metodai nuolat tobulinami dėl naujų klinikinių pasiekimų ir nuolatinių tyrimų. Tai apima naujoviškų įrankių ir metodų, kurie padidina chirurginį tikslumą ir sumažina atsigavimo laiką, tyrimą. Integruodami šiuos pasiekimus į klinikinę praktiką, medicinos specialistai gali dar labiau padidinti kepenų chirurgijos saugumą ir veiksmingumą.

Nors kepenų operacijos komplikacijos gali būti reikšmingos, jas galima veiksmingai valdyti pasitelkus prevencines priemones. Sveikatos priežiūros specialistai gali pagerinti pacientų, kuriems atlikta kepenų operacija, pasveikimą, sutelkdami dėmesį į prevenciją ir ankstyvą aptikimą.

Nuolatiniai patobulintų prevencinių metodų tyrimai yra labai svarbūs siekiant sumažinti riziką ir pagerinti pacientų, kuriems atliekamos šios sudėtingos procedūros, rezultatus.

Darbo tikslas: aptarti pagrindines literatūroje aprašomas kepenų chirurgijos komplikacijas, Klaipėdos Universiteto ligoninėje atliktas kepenų operacijas bei jų komplikacijas 2018-2023 metų periodu.

Uždaviniai:

1. Aprašyti kepenų chirurgijos komplikacijas
2. Aptarti Klaipėdos Universiteto Ligoninėje atliktas kepenų operacijas bei jų komplikacijas
3. Apibendrinti kepenų chirurgijos komplikacijų prevenciją

Darbo atlikimo metodai: Literatūros apžvalga buvo atlikta tokiose duombazėse kaip „PubMed/Medline“, „Google Scholar“, „Cochrane“, „Access Medicine“, ieškant straipsnių, publikuotų 2018-2023 metais. Pagrindiniai paieškos raktažodžiai buvo: „*liver resection*“, „*hepatectomy*“, „*complications*“, „*bleeding*“, „*bile leak*“, „*liver failure*“, „*ascites*“, „*wound infection*“, „*frequency*“, „*prevention*“. Straipsnių autoriai buvo atrenkami iš Japonijos, Vokietijos, Anglijos, Prancūzijos, Jungtinių Amerikos Valstijų. Atrenkami straipsniai turi pilną prieigą. Straipsniai, kuriuose buvo aprašomos komplikacijos po kepenų transplantacijos nebuvo įtraukti. Taip pat, kepenų intervencinių procedūrų/operacijų skaičius, apimantis 2018-2023 metų periodą gautas iš Klaipėdos Universiteto Ligoninės ir įtrauktas į apžvalgą.

Išvados: Kepenų operacijos metu ar po jos gali kilti tokių komplikacijų kaip kraujavimas, tulžies nutekėjimas, kepenų nepakankamumas, ascitas ar žaizdų infekcijos. Siekiant veiksmingai užkirsti kelią šioms problemoms, būtini kruopštūs chirurginiai metodai, perioperacinis optimizavimas ir tinkamas gydymas, pvz., hemostazės užtikrinimas, tulžies nutekėjimo diagnostika ir prevencinės priemonės, diuretikų vartojimas ascito koregavimui ir sterilaus operacinio lauko užtikrinimas bei antibiotikų terapija prieš operaciją. Atpažįstant ir sprendžiant šias galimas problemas, kepenų operacijos gali būti saugesnės ir veiksmingesnės, o tai galiausiai pagerina pacientų rezultatus ir išėitis.

SUMMARY

The liver plays a vital role in metabolism and detoxification, making liver surgery a complex and risky procedure. It is crucial to understand the risks involved and implement preventative measures, as complications from liver surgery can be serious and even life-threatening.

One major concern during liver surgery is bleeding, due to the liver's rich blood supply. To minimize blood loss, careful dissection and the use of hemostatic medications are essential.

Additionally, temporary methods to block blood vessels may be employed to further reduce bleeding.

Another common complication, especially after significant resections of the hepatic hilum, is bile leakage. This can lead to abscesses or infected fluid collections. To prevent this issue, it is important to meticulously dissect and ligate the bile ducts.

If the remaining liver volume after surgery is insufficient, there is a significant risk of postoperative liver failure. A thorough preoperative evaluation of liver volume and function ensures that enough healthy liver tissue remains after the procedure.

Postoperative ascites may occur, especially in patients with underlying liver disease. This condition can be treated with diuretics and, in some cases, paracentesis. To prevent ascites, it is essential to minimize fluid overload during surgery and optimize liver function beforehand.

Wound infections can lead to prolonged hospital stays and complicate recovery. Therefore, strict adherence to sterile techniques and appropriate antibiotic prophylaxis are crucial to preventing these infections.

A comprehensive strategy is essential to preventing problems during liver surgery. This includes careful postoperative care, precise surgical techniques, and thorough preoperative examinations.

The use of advanced imaging tools enables surgeons to plan procedures more effectively and gain a clearer understanding of the liver's structure. Furthermore, the adoption of state-of-the-art surgical instruments and methods minimizes damage to critical structures. By recognizing the risks and implementing these techniques, surgeons can reduce complications and improve patient outcomes. Additionally, approaches to managing and preventing complications are continually refined through new clinical advancements and ongoing research. This includes exploring innovative tools and techniques that enhance surgical precision and reduce recovery times. By integrating these advancements into clinical practice, medical professionals can further enhance the safety and effectiveness of liver surgery.

While complications from liver surgery can be significant, they can be effectively managed with proper preparation and execution. Healthcare professionals can enhance the recovery of liver surgery patients by focusing on prevention and early detection. Ongoing research into improved preventative methods is essential for reducing risks and improving outcomes for patients undergoing these complex procedures.

The aim: to discuss the main surgical complications described in the literature, Klaipėda University, surgical operations performed and their complications in the period 2018-2023.

Tasks:

1. Describe the complications of liver surgery
2. Discuss the liver surgeries performed at Klaipėda University Hospital and their complications
3. Summarize the prevention of liver surgery complications

Methods: A literature review was conducted in databases such as "PubMed/Medline", "Google Scholar", "Cochrane", and "Access Medicine", searching for articles published in 2018-2023. The main search keywords were: "liver resection", "hepatectomy", "complications", "bleeding", "bile leak", "liver failure", "ascites", "wound infection", "frequency", "prevention". The authors of the articles were selected from Japan, Germany, England, France, and the United States. The selected articles have full access. Articles describing complications after liver transplantation were not included. Also, the number of liver interventional procedures/operations covering the period 2018-2023 was obtained from Klaipėda University Hospital and included in the review.

Conclusions: Complications that can arise from liver surgery include bleeding, bile leakage, liver failure, ascites, and wound infections. To effectively prevent these issues, it is essential to use careful surgical techniques, optimize perioperative care, and implement appropriate therapies. These therapies may include vascular management, bile leak tests, diuretic medications, and minimally invasive procedures. By recognizing and proactively addressing these potential complications, liver surgery can be made safer and more effective, ultimately improving patient outcomes.

1. ĮVADAS

Ši literatūros apžvalga aprašo kepenų chirurgijos komplikacijas bei jų prevenciją. Nepaisant to, kad operacinis gydymas yra gana dažnas gydymo pasirinkimo metodas kepenų chirurgijoje gydant ligas (piktybiniai ar solidiniai navikai, cirozė, cistos etc.), kepenų chirurgijoje komplikacijų pasitaiko. Tokios komplikacijos kaip kraujavimas, tulžinės fistulės, gelta, ascitas, kepenų nepakankamumas ar žaizdos infekcija turi būti neabejotinai gydomos ir neatmetamos. Be išimties, komplikacijų atsiradimui bei jų dažniui įtakos turi tokie veiksniai: priešoperacinis, perioperacinis paciento būklės įvertinimas, anestezijos tipas, operacijos apimtis, chirurginės manipuliacijos, pooperacinis paciento sekimas ir kt.

Ši literatūros apžvalga apibendrina įvairių studijų išvagas ir ar rezultatus. Tokie veiksniai kaip kepenų chirurgijos būdas ar apimtis, paciento amžius, lytis bei gretutinės ligos taip pat yra aptariami.

Šios apžvalgos tikslas yra bendrai aptarti kepenų chirurgijos komplikacijas bei komplikacijas Lietuvoje (Klaipėdoje) 2018-2023 metų periodu. Taip pat, kritiškai įvertinti galimus prevencijos būdus, aprašomus įvairiuose mokslo šaltiniuose.

LITERATŪROS APŽVALGA

2. Kepenų chirurgijos apžvalga

2.1. Bendroji kepenų anatomija

Kepenys yra didžiausias vidaus ir antras pagal dydį organas žmogaus organizme, sudarantis maždaug 2.5 % visos kūno masės ir sveriantis apie 1.5 kg pas suaugusius žmones [1]. Sveikos kepenys pasižymi rausvai ruda spalva, lygiu blizgančiu paviršiumi. Literatūroje įprastai skiriami du kepenų paviršiai: visceralinis, kuris nukrypęs žemyn ir diafragminis paviršius, kuris atsisukęs į viršų ir į priekį. Apatiniame kepenų paviršiuje yra tulžies pūslė, kuri reikalinga riebalų emulsifikacijai. Per parą kepenys pagamina 800-1000 ml tulžies [2]. Kepenys yra padengtos pilvaplėve, kuri besijungdama su gretimais organais sudaro tokius raiščius kaip: vainikinis kepenų raištis (*lot. lig.coronarium hepatis*), kairysis ir dešinysis trikampiniai kepenų raiščiai (*lot. lig.tringulare hepatis*), apvalusis kepenų raištis (*lot. lig.teres hepatis*). Kairę ir dešinę kepenų skiltis skiria pjautuvinis kepenų raištis (*lot. lig.falciforme hepatis*).

Lokalizotos dešiniajame viršutiniame pilvo kvadrante žemiau diafragmos, kepenys atlieka lemiamą vaidmenį palaikant homeostazę per daugiau nei 500 funkcijų. Tai apima detoksikaciją, baltymų sintezę, tulžies gamybą, maistinių medžiagų saugojimą, glikogeno kaupimą ir dalyvavimą gliukozės homeostazėje ir ksenobiotinę biotransformaciją.

Kepenų anatomijos supratimas yra itin svarbus daugeliui medicinos specialistų, ypač kepenų chirurgijoje. Operacijos metu susiduriama su specifiniais iššūkiais dėl sudėtingos kepenų kraujotakos sistemos, segmentuotos struktūros ir arti esančių kitų gyvybiškai svarbių organų [2]. Tokios problemos kaip kraujavimas, tulžies nutekėjimas ir kepenų nepakankamumas – pagrindinės kepenų operacijos komplikacijos – yra glaudžiai susijusios su šiomis struktūrinėmis savybėmis. Išsamus kepenų anatomijos supratimas ne tik padeda tiksliai planuoti chirurgiją, bet ir padeda išvengti komplikacijų bei pagerinti paciento rezultatus.

Kepenys turi unikalų dvigubą kraujo tiekimą, susidedantį iš kepenų arterijos (*lot. a.hepatis*) ir kepenų vartų venos (*lot. v.portae hepatis*), kurios abi yra būtinos jų metabolinėms funkcijoms.

Kepenų vartų vena iš virškinimo sistemos perneša maistinių medžiagų turtingą kraują, o kepenų arterija tiekia deguonies prisotintą kraują [3].

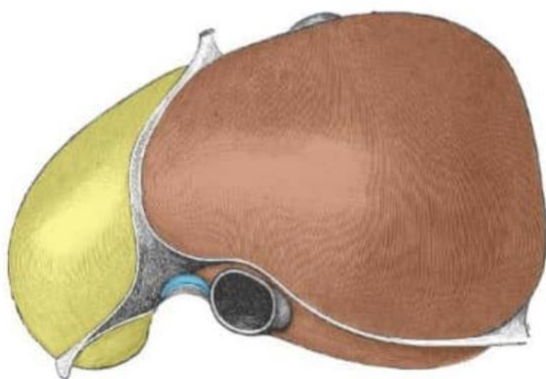
Smulčiausias funkcinis kepenų vienetas yra lobulė (skiltelė) (*lot. lobulus hepatis*). O pastarąją sudaro spinduliu išsidėsčiusios hepatocitų sijos ir viduryje išilgai einanti centrinė vena.

Mikroskopinė kepenų struktūra susideda iš šešiakampių lobulių. Tarp skiltelių yra tarpuskilteliniai tulžiniai latakėliai, tarpuskiltinės arterijos bei tarpuskiltinės venos. Šios triados susideda iš tulžies latakų, vartų venos šakų ir kepenų arterijos šakų. Šis sudėtingas išdėstymas palengvina efektyvų keitimąsi šalinamomis toksinėmis medžiagomis ir maistinėmis medžiagomis. Kraujas filtruojamas išsklotos Kupffer'io ląstelėmis (makrofagais) prieš nutekėdamas į centrines venas ir galiausiai į kepenų venas [3].

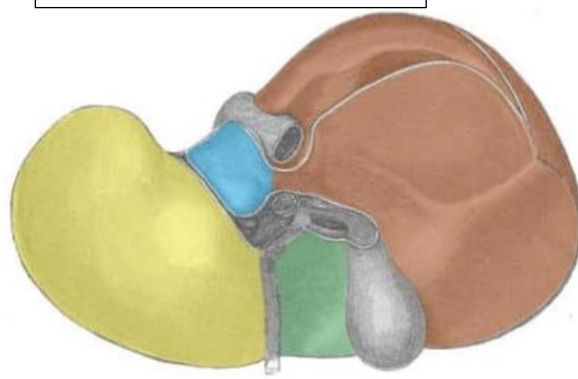
2.2. Kepenų skiltys

Makroskopiškai ir funkciškai, kepenys skirstomos į keturias skiltis: dešinioji ir kairioji kepenų skiltys, uodeginė skiltis ir kvadratinė skiltis. Dešinioji skiltis yra pati didžiausia iš visų keturių kepenų skilčių, sudaranti maždaug du trečdalius visos kepenų masės. Ją nuo kairiosios kepenų skilties skiria pjautuvinis kepenų raištis (*lot. lig. falciforme hepatis*) priekiniame paviršiuje ir Cantlie linija, įsivaizduojama linija, besitęsianti nuo tulžies pūslės duobės iki apatinės tuščiosios venos (*lot. v.cava inferioris*) [3]

Viršutinis paviršius



Apatinis paviršius



Pav. 1 Kepenų skiltys iš priekinio ir iš apatinio paviršiaus. Geltona spalva – kairioji kepenų skiltis, ruda spalva – dešinioji kepenų skiltis, žydra spalva – uodeginė kepenų skiltis, žalia spalva – kvadratinė kepenų skiltis.

Kairioji kepenų skiltis kiek mažesnė ir plokštesnė lyginant su dešiniąja kepenų skiltimi. Kairė skiltis lokalizuota epigastriiniame ir kairiajame hipochondrinuose pilvo regionuose. Viršutinis kairiosios kepenų skilties paviršius yra šiek tiek išgaubtas ir atitinka diafragmos formą, o

apatiniam paviršiuje matomi skrandžio ir stempliniai įspaudai. Tikroji kairioji kepenų skiltis tęsiasi į kairę nuo šios plokštumos ir apima kvadratinę bei kairiąją skiltį [4].

Uodeginė skiltis yra giliai kepenyse, priekiau apatinės tuščiosios venos (*lot. v.cava inferioris*), už trijų pagrindinių kepenų venų ir tęsiasi iki taško, kur trys pagrindinės kepenų venos susijungia į apatinę tuščiąją veną, iki vartų plokštumos (hiliarinės plokštumos). Ši skiltis yra ypatinga tuo, nes turi savo nepriklausomą kraujo tiekimą tiek iš dešinėsios, tiek iš kairiosios kepenų vartų venos bei kepenų arterijos šakų. Dėl šios nepriklausomybės nuo kitų kraujagyslių, ši skiltis fiziologiškai skiriasi nuo kitų [4, 5].

Kvadratinė skiltis lokalizuota apatiniam dešinėsios kepenų skilties paviršiuje. Taip pat, priekyje vartinės sistemos (*lot. porta hepatis*) ir apvaliojo kepenų raiščio šone ir yra glaudžiai susijusi su tulžies pūsle. Šią skiltį, pirmiausia, apibūdina anatomicinė padėtis, o ne atskiros struktūros ypatybės, kvadratinės skilties ribos nėra ryškiai nubrėžtos ir gali skirtis tarp individų [5].

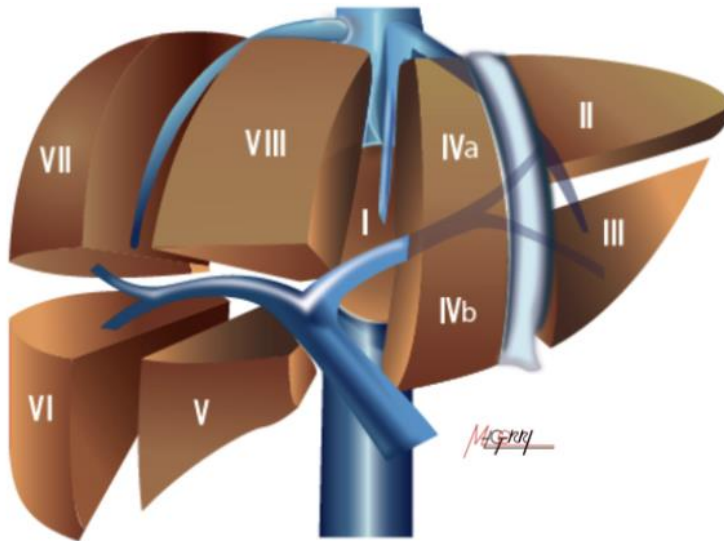
2.3. Funkciniai segmentai

Kepenų funkcinį pasiskirstymą apibrėžia gerai žinoma Couinaud klasifikavimo sistema, kurią iš pradžių pasiūlė Claude Couinaud 1957 m. Ši sistema padalija kepenis į aštuonis funkciškai skirtingus segmentus pagal kraujagyslių struktūrą, ypač sutelkdama dėmesį į tulžies latakus, kepenų arteriją ir vartų veną. Kiekvienas segmentas funkcionuoja savarankiškai ir gali būti chirurginiu būdu pašalintas nepažeidžiant likusio kepenų audinio funkcijos, nes kiekvienas segmentas yra aprūpinamas kraujagyslių tinklu bei turi savo latakų sistemą.

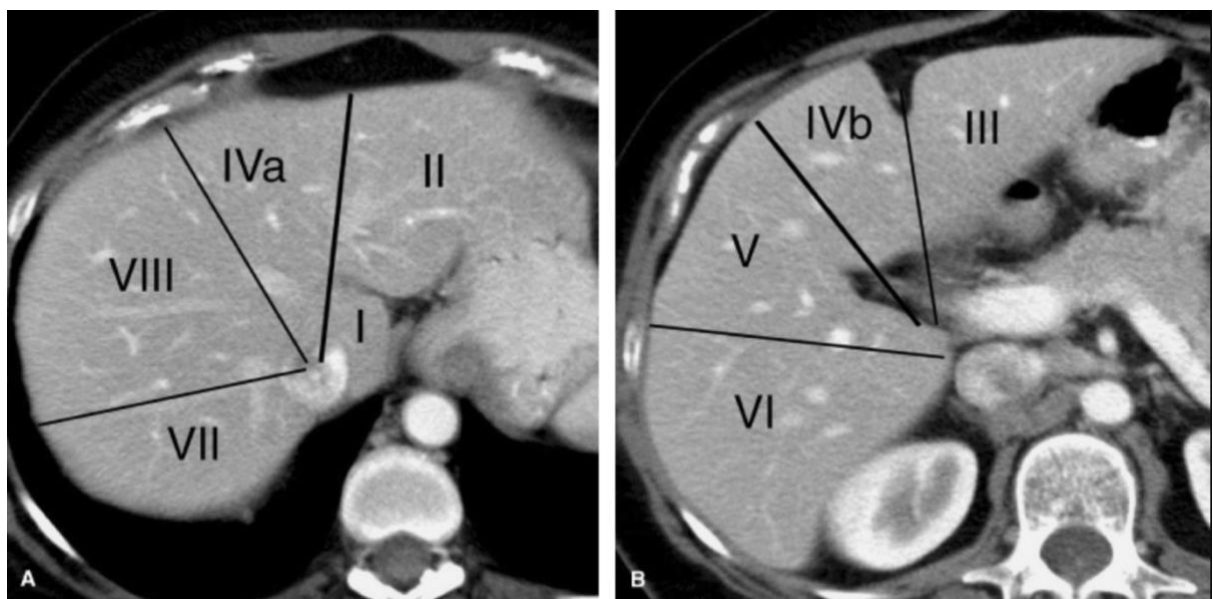
Prieš tai minėtos kepenų skiltelės, susidedančios iš tulžies latakų, kepenų arterijos ir vartų venos šakų, sudaro pagrindą kepenų segmentacijai. Kiekvieną segmentą skiria kepenų venos, einančios tarp jų. Dalijimasis prasideda nuo uodeginės kepenų skilties (I segmentas), kuri yra užpakalinėje dalyje ir gauna kraujotaką iš kairės ir dešinės vartų venos šakų. II ir III segmentai sudaro kairę šoninę kepenų dalį, IV segmentas žymi kairę medialinę sritį, o V–VIII segmentai sudaro dešiniąją skiltį. Likę segmentai (II–VIII) yra išdėstyti pagal laikrodžio rodyklę aplink kepenis.

Kepenų segmentų suskirstymas į kategorijas yra labai svarbus planuojant ir atliekant kepenų operaciją, nes tai leidžia tiksliai lokalizuoti pažeidimus ir kruopščiai planuoti rezekcines kepenų operacijas. Chirurgai naudoja šią segmentų klasifikavimo sistemą, siekdami užtikrinti, kad kepenų rezekcijos ar transplantacijos metu būtų pašalintos tos kepenų vietos, kuriose yra patologija, išsaugant kuo daugiau sveikų kepenų audinių. Vaizdinių tyrimų pažanga, pvz., magnetinio rezonanso tyrimas (MRT) ir kompiuterinė tomografija (KT) su kontrastu, dar labiau pagerino ir leidžia tiksliau diagnozuoti ir lokalizuoti gerybinius ar piktybinius kepenų darinius, naudojantis Couinaud klasifikacija [6].

Couinaud klasifikacija teikia pirmenybę funkicinei anatomijai. Šiandien manoma, kad tai yra itin naudinga segmentų klasifikavimo sistema tiek radiologams, tiek chirurgams, diagnozuojantiems kepenų ligas ir planuojantiems chirurgines intervencijas.



Pav. 2 Couinaud kepenų segmentų klasifikacija.



Pav. 3 Kepenų segmentai remiantis Couinaud klasifikacija. A paveikslė matomi I, II, IVa, VII ir VIII segmentai. B paveikslė matomi III, IVb, V ir VI segmentai.

2.4. Kepenų kraujotaka

Kepenys turi unikalią ir sudėtingą kraujagyslių struktūrą dėl dvigubo kraujo tiekimo: kepenų arterijos ir vartų venos. Ši tvarka užtikrina, kad kepenys gautų kraują, kuriame gausu maistinių medžiagų ir deguonies. Dėl to kepenys gali veiksmingai atlikti savo esmines medžiagų apykaitos, detoksikacijos ir sintezės funkcijas. Kepenų venos yra atsakingos už kraujo nutekėjimą iš kepenų į apatinę tuščiąją veną.

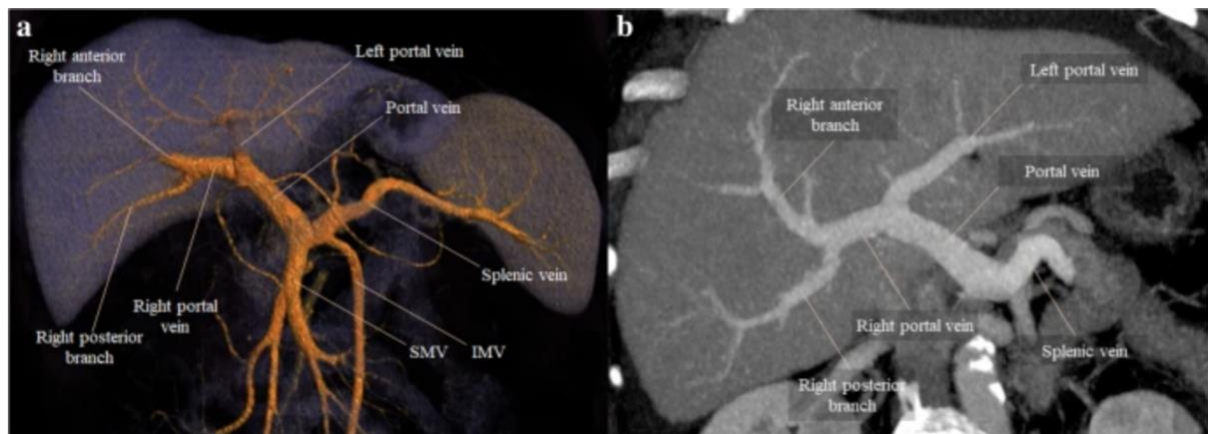
Bendroji kepenų arterija (*lot. a.hepatica communis*), atsišakojanti nuo pilvinio kamieno (*lot. truncus celiacus*), sukuria tinkamą kepenų arteriją (*lot. a.hepatica propria*), kuri aprūpina kepenis arteriniu krauju. Tinkama kepenų arterija yra padalinta į kairę ir dešinę kepenų arterijas, kurių kiekviena aprūpina atitinkamas kepenų skilteles krauju. Kairioji kepenų arterija aprūpina II–IV segmentus, o dešinioji kepenų arterija pirmausia aprūpina krauju V–VIII segmentus. Be to, I segmentas (uodeginė skiltis) gauna kraują tiek iš kairės, tiek iš dešinės kepenų arterijų dėl savo unikalios kraujagyslių nepriklausomybės [7].

Intrahepatinės kepenų arterijų šakos dalijasi į mažesnes arterioles, kurios baigiasi kepenų skiltelėse. Deguonies prisotintas kraujas iš kiekvienos skiltelės teka per sinusoidus, prieš nutekėdamas į centrines venas, kur susimaišo su maistinių medžiagų turinčiu krauju iš vartų venos. Šis susitarimas palengvina veiksmingą deguonies ir maistinių medžiagų keitimąsi su hepatocitais.

Vartų vena yra pagrindinė vartų venos sistemos kraujagyslė, kuri susidaro už kasos kaklo, L2 lygmenyje, susiliejus blužnies ir viršutinės mezenterinės venų santakai ir nuteka tiesiai į kepenis, sudarydama maždaug 75 % jų kraujotakos. Kepenų arterija užtikrina likusią kepenų kraujotaką. Patekusi į kepenis, vartų vena išsišakoja ir pasiekia sinusoidus, o kraujas pasroviui nukreipiamas į centrinę veną kepenų skilties lygyje, tada į kepenų venas ir apatinę tuščiąją veną, kad pasiektų vartų venos sistemą [7].

Dešinioji kepenų vartų vena aprūpina krauju V-VIII segmentus, o kairioji – I-V segmentus.

Kiekviename segmente vartų venų šakos išsišakoja kartu su arterijų šakelėmis ir sudaro vartų triados/kepenų skiltelės dalį. Šios šakos baigiasi skilties lygyje, kur kraujas patenka į sinusoidinius kapiliarus, tam, kad būtų filtruojamas prieš nutekėjimą į centrines venas.



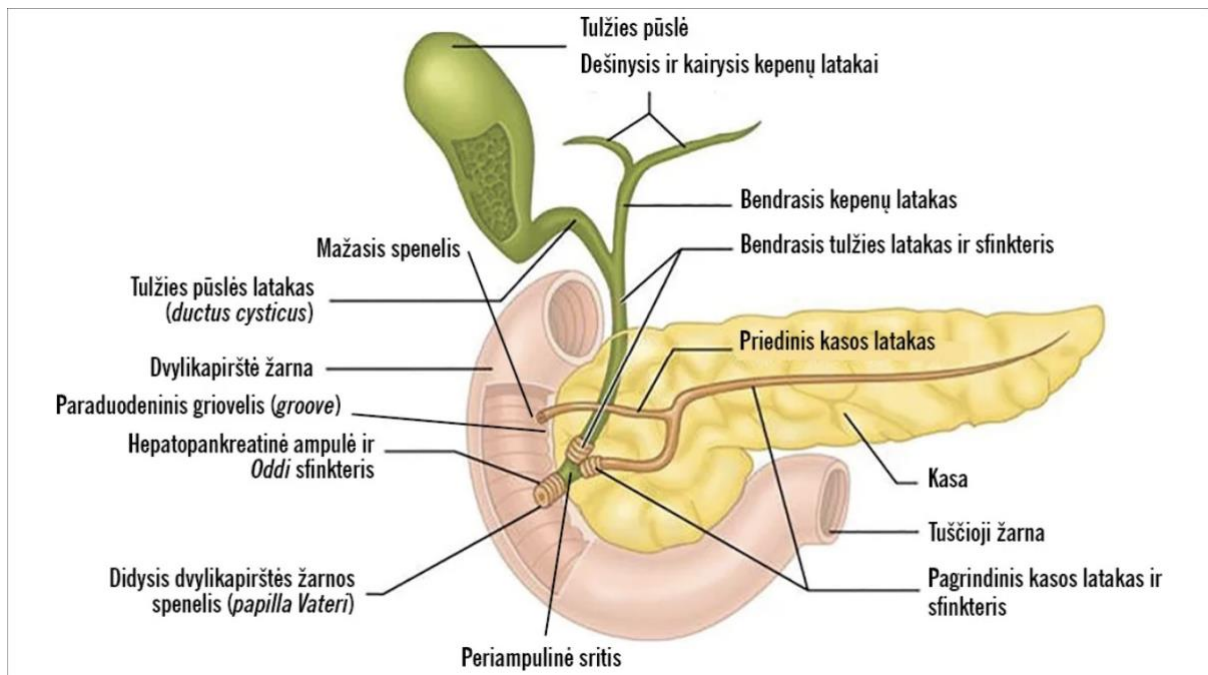
Pav. 4 Normali vartų sistemos anatomija ir tipinis vartų venos išsišakojimas. Kairėje esantis paveikslas a. iliustruoja kepenų voliumometrijos vaizdą iš vėlyvosios arterijų fazės KT tyrimo su kontrastine medžiaga, iliustruojantis bendrą vartų sistemos vaizdą. Paveikslas b vaizduoja maksimalaus intensyvumo vaizdą (MIP) iš porto-veninės fazės KT tyrimo su kontrastine medžiaga, rodantį vartų venos šakojimąsi.

Trys pagrindinės kepenų venos – kairioji, vidurinė ir dešinė – yra vieta, kur vyksta venų nutekėjimas iš kepenų. Šios venos perneša deguonies neturintį kraują į apatinę tuščiąją veną iš kiekvieno segmento pagrindinių venų. V–VIII segmentai drenuojami dešiniąja kepenų vena, IV, V ir VIII – vidurine, o II–IV – kairiąja kepenų vena. Per mažas atskiras venas I segmentas (uodegos skiltis) dažnai išteka tiesiai į apatinę tuščiąją veną [7].

Šis sudėtingas kraujagyslių tinklas yra ne tik gyvybiškai svarbus kepenų funkcijai išsaugoti, bet ir chirurginiam planavimui. Anomalinės veninės jungtys arba pagalbinės arterijos yra kraujagyslių architektūros variantų, galinčių turėti įtakos chirurginiams metodams ir rezultatams, pavyzdžiai. Kraujagyslių anatomija kartojama prieš operaciją naudojant sudėtingus vaizdo gavimo metodus, tokius kaip kompiuterinė tomografija, siekiant atlikti tikslias rezekcijas ir transplantacijos operacijas [7].

2.5. Biliarinė sistema

Tulžies susidarymas, saugojimas ir išskyrimas per kepenis, tulžies pūslę ir tulžies latakus yra bendrai žinomas kaip tulžies sistema. Yra dviejų tipų tulžies latakai: ekstrahepatiniai ir intrahepatiniai. Bendrasis kepenų latakas (BKL) susidaro susijungus kairiajam ir dešiniajam kepenų latakams, kurie priskiriami intrahepatiniams tulžies latakams. Priešingai, bendras tulžies latakas (BTL), kuris susidaro dėl BKL ir cistinio latako derinio, yra priskiriamas ekstrahepatiniam tulžies latakui. Tulžis praeina per Vateri ampulę, kur kasos latakas susilieja su bendruoju tulžies latakui, prieš patenkant į antrąją dvylikapirštės žarnos dalį per Oddi sfinkterį [8].



Pav. 5 Tulžies pūslė ir jos latakai

2.6. Chirurginiai metodai kepenų chirurgijoje

Pirmos sėkmingos kepenų rezekcinės operacijos, manoma, yra atliktos Japonijoje, chirurgo Ichio Honjo 1959 metais. Japonijos chirurgas tuomet atliko pirmą sėkmingą dešiniąją hepatektomiją [9]. Kepenų chirurgija daugeliu atveju yra neišvengiamas gydymo būdas įvairioms kepenų patologinėms būklėms gydyti. Dėl unikalios kepenų anatomicinės struktūros bei jų funkcijos, kepenų operacinis gydymas gali būti kupinas iššūkių. Pagrindinės kepenų chirurgijoje pasitaikančios komplikacijos yra kraujavimas perioperaciniu ar pooperaciniu laikotarpiu, tulžies fistulės, gelta, kepenų nepakankamumas ir žaizdos infekcija. Kepenų nepakankamumas kaip komplikacija po operacinio gydymo, kaip taisyklė, yra susijęs su didesniu mirtingumu.

Nepaisant inovatyvių chirurginių metodų ir nuolat tobulėjančios perioperacinės priežiūros, komplikacijos kelia didelį susirūpinimą. Todėl svarbu analizuoti veiksnius, turinčius įtakos komplikacijų atsiradimui ir priimti įrodymais grįstus sprendimus.

Atvira operacija vis dar yra auksinis standartas atliekant sudėtingas kepenų rezekcijas, ypač susijusias su dideliais navikais ar fiziškai sunkiomis situacijomis. Skirtingai nuo mažiau invazinių metodų, atviros operacijos yra susijusios su didesniu pooperaciniu skausmu, kraujo netekimu ir ilgesniu atsigavimo laikotarpiu. Siekiant išlaikyti funkcinį kepenų tūrį ir sumažinti pooperacinį kepenų nepakankamumą, šiuolaikinės atviros procedūros teikia pirmenybę anatomicinėms segmentektomijoms, kurios atliekamos remiantis Couinaud klasifikacija [6].

2.7. Minimaliai invazyvi chirurgija

Laparoskopinė kepenų chirurgija

Laparoskopija dažnai atliekama tiek mažos, tiek didelės apimties kepenų rezekcinėms operacijoms atlikti. Tyrimai rodo, kad laparoskopinė kepenų operacija yra susijusi su mažesniu kraujo netekimu operacijos metu, mažesniu pooperaciniu skausmu, trumpesniu buvimu ligoninėje ir greitesniu pasveikimu, palyginti su atvira operacija [10]. Cadden ir kt (2021 m.) atliktame tyrime, palyginus laparoskopinę kepenų rezekciją ir atvirą kepenų rezekciją, paaiškėjo, kad laparoskopinės kepenų operacijos yra susijusios su žymiai mažesniu kraujo netekimu. Rezultatai išryškino minimaliai invazinių procedūrų pranašumus mažinant intraoperacinį kraujavimą, kai vidutinis kraujo netekimas laparoskopijų metu yra 288 ml, palyginti su 485 ml OLR. Šis metodas ypač veiksmingas esant pažeidimams, esantiems lengvai pasiekiamose kepenų vietose [11]

2.8. Robotinė chirurgija

Robotinė hepatektomija – tai naujoviška chirurginė procedūra, leidžianti atlikti tikslią kepenų rezekciją per mažus pjūvius, naudojant gydytojo valdomas robotines rankas. Šis metodas suteikia keletą privalumų, įskaitant didesnę tikslumą, integruotas 3D vaizdo sistemas ir didesnę sudėtingų rezekcijos tikslumą. Tyrimai parodė, kad robotinė kepenų operacija yra susijusi su mažesniu konversijos į atvirą operaciją rodikliais, ypač sudėtingais atvejais. Tačiau kai kurie trūkumai išlieka, pavyzdžiui, lytėjimo nebuvimas ir didelės su technologija susijusios išlaidos [12].

2.9. Abliacinės technikos

Asmenys, kurie nėra tinkami didesnės apimties hepatektomijoms, kaip chirurginės rezekcijos alternatyva vis dažniau naudojami papildomi metodai, tokie kaip radiodažnuminė abliacija ir mikrobangų abliacija. Šiuose methoduose naudojama šilumos energija, tiekama zondų, kurie įterpiami tiesiai į pažeidimo vietą, vadovaujantis vaizdine medžiaga, veiksmingai ir lokaliai sunaikinant navikus [10].

2.10. Vartų venų embolizacija

Kai kuriais atvejais, prieš didelę kepenų rezekciją, vartų venų embolizacija yra priešoperacinis metodas, naudojamas siekiant paskatinti būsimo kepenų liekamojo tūrio padidėjimą. Vartų venų embolizacija stimuliuoja sveikų kepenų segmentų augimą ir sumažina komplikacijų riziką po operacijos, blokuodamas vartų venos šaką, kuri tiekia kraują į pažeistą kepenų dalį [13].

2.11. Neoadjuvantų ir adjuvantų terapija

Prieš operaciją mokslininkai tiria neoadjuvantinius gydymo būdus, tokius kaip embolizacija, imunoterapija ir tikslinė terapija. Šiais metodais siekiama sumažinti naviko dydį ir padidinti

sėkmingos rezekcijos galimybę. Po operacijos adjuvantinis gydymas, pvz., imunoterapija ar radioembolizacija, yra taikomas likutinei ligai, padedančia sumažinti pasikartojimo riziką.

2.12. Priešoperacinis įvertinimas

Kritinis kepenų operacijos etapas yra priešoperacinis įvertinimas, kurio tikslas yra nustatyti rizikos veiksnius, įvertinti kepenų funkcinę būklę ir pagerinti paciento rezultatus. Šis išsamus įvertinimas yra būtinas siekiant sumažinti komplikacijų, tokių kaip pooperacinis kepenų nepakankamumas, kraujavimas ir infekcija, skaičių, atsižvelgiant į sudėtingą kepenų struktūrą ir gyvybiškai svarbias metaboles funkcijas. Procesas apima neinvazinius metodus, vaizdinius tyrimus, laboratorinius tyrimus ir klinikinius vertinimus, siekiant užtikrinti, kad pacientai būtų tinkami operacijai.

Norint nustatyti pagrindinę kepenų ligą ir įvertinti jos sunkumą, būtina išsami istorija ir fizinis tyrimas. Laboratoriniai tyrimai, įskaitant bilirubino kiekį, albumino koncentraciją, tarptautinį normalizuotą santykį (INR) ir trombocitų skaičių, suteikia vertingų įžvalgų apie kepenų funkciją ir krešėjimo būklę. Prieš tai minėti tyrimai padeda nustatyti tokias ligas kaip cirozė ar portinė hipertenzija, kurios žymiai padidina perioperacinę riziką [14].

Kepenų chirurgijoje prieš operacijas yra naudojamos tokios įvertinimo skalės kaip Child-Pugh ir ar Albumino-Bilirubino (ALBI). Child Pugh skalė įvertina kepenų funkciją remiantis 5 parametrais: serumo bilirubino kiekis, albumino koncentracija, protrombino laiko nustatymo tyrimas PT/INR, ascitas ir encefalopatija. Remiantis pagal taškų skaičių, ši skalė suskirsto pacientus į tris klases (A, B ir C). A klasė (5-6 taškai), B klasė (7-9 taškai) ir C klasė (10-15 taškų). C klasė indikuoja rimtą kepenų pažeidimą/nepakankamumą ir didesnę operacijos riziką [15]

ALBI sistema yra Child-Pugh sistemos alternatyvus variantas, kuris skiriasi tuo, kad ALBI sistemoje vertinami serumo bilirubino ir albumino koncentracijos kiekis.

Vaizdiniai tyrimai, tokie kaip ultragarso tyrimas, KT ar MRT leidžia identifikuoti tokius susirgimus kaip kepenų cistos, gerybiniai ar piktybiniai kepenų augliai. Šie tyrimai naudingi ne tik patologijos nustatymui, bet ir planuojant operaciją, jos apimčiai nustatyti. Taip pat, prieš kepenų operacijas neretai yra naudojamas elastografas, dar kitaip žinomas kaip *FibroScan* tyrimas. Elastografija yra pakankamai naujas, jautrus ir specifiškas ultragarsinis metodas kepenų fibrozės diagnostikoje. Elastografu gauti duomenys apibūdina kepenų standumą. Kuo kepenys yra standesnės, t.y. kuo labiau išplitusi fibrozė tuo greičiau sklinda banga [16].

3. Kepenų chirurgijos komplikacijos

3.1 Kraujavimas

Viena dažniausių ir rimčiausių kepenų operacijos komplikacijų yra kraujavimas, ypač kepenų rezekcijos metu. Pooperacinio kraujavimo dažnis gali labai skirtis, kai kuriuose tyrimuose pranešama apie 20%. Intraoperacinis kraujavimas gali pasireikšti maždaug 10–30 % atvejų [17, 18]. Kraujavimas kepenų operacijos metu gali turėti rimtų pasekmių. Per didelis kraujo netekimas ne tik kelia tiesioginį pavojų pacientų saugumui, bet ir gali sukelti didesnę komplikacijų skaičių, ilgesnį buvimą ligoninėje ir/ar net mirtį. Tyrimai rodo, kad intraoperacinis kraujo netekimas yra esminis veiksnys, lemiantis pooperacinius rezultatus; didesnis kraujo netekimas yra susijęs su padidėjusiu komplikacijų dažniu ir ilgesniu atsigavimo laiku. Pavyzdžiui, vienas 2021 metų tyrimas parodė, kad pacientai, kurie operacijos metu neteko daugiau nei 500 ml kraujo, patyrė žymiai didesnę komplikacijų skaičių ir ilgesnį buvimą ligoninėje [17]. Be to, McNally ir kt pažymima, kad 20–50 % pagrindinių kepenų rezekcijos atvejų reikia atlikti perioperacinį kraujo perpylimą, o tai pabrėžia, kad šių procedūrų metu svarbu veiksmingai valdyti kraujavimą (2018 m.) [20].

Chirurgų komandoms labai svarbu suprasti su kraujavimu susijusius mechanizmus ir rizikos veiksnius. Kepenys, turinčios gausų arterijų tiekimą, yra ypač jautrios kraujavimui, ypač kai pašalinamos didelės kepenų audinio dalys. Pagrindiniai veiksniai, turintys įtakos kraujavimo rizikai, yra kepenų rezekcijos mastas, bet kokia koagulopatija, atsiradusi dėl jau esamos kepenų ligos, ir naudojami chirurginiai metodai.

Kraujavimo mechanizmai

Yra keletas veiksnių, kurie prisideda prie kraujavimo po kepenų operacijos:

Kraujagyslių sistemos anatomija: Chirurgines procedūras apsunkina tai, kad kepenys gauna kraujo tiek iš vartų venos, tiek iš kepenų arterijos. Šių kraujagyslių pažeidimas rezekcijos metu gali sukelti didelį kraujo netekimą. Dėl kepenų struktūros, kuriai būdingos didelės arterijos ir gausus kraujagyslių aprūpinimas, jos yra ypač jautrios kraujavimui operacijos metu. [17, 20].

Krešėjimo faktoriai: pacientams, kuriems atliekama kepenų operacija, dėl pagrindinės kepenų ligos dažnai būna koagulopatija, kuri turi įtakos krešėjimo faktorių gamybai. Tie, kurie serga tokiomis ligomis kaip cirozė, turi didesnę kraujavimo riziką, nes turi padidėjusį antikoaguliacinių faktorių kiekį, o prokoaguliacinių faktorių – sumažėjusį [20, 21, 22].

Chirurginė technika: kraujavimo rizikai didelę įtaką daro pasirinkta chirurginė technika. Atviros operacijos dažniausiai sukelia daugiau kraujo netekimo nei laparoskopinės procedūros dėl didesnio

audinių poveikio ir streso. Be to, atliekant didesnes rezekcijas, perpjaunamas didesnis kepenų audinio tūris, o tai koreliuoja su padidėjusiu kraujo netekimu, susijusiu su šiomis procedūromis. [20, 23].

3.2. Tulžies fistulės

Tulžies nutekėjimas po rezekcinių kepenų operacijų vis dar išlieka reikšminga pooperacinė komplikacija, kurios veiksnius svarbu gerai žinoti, kad būtų galima šios komplikacijos išvengti. Tarptautinė kepenų chirurgijos tyrimų grupė (ISGLS) apibrėžia tulžies nutekėjimą, kai bilirubino kiekis drenuojančiame skystyje yra bent tris kartus didesnis nei kraujo serume trečią dieną po operacijos arba po jos, arba kai susikaupia tulžies ar tulžies peritonitas, reikalaujantis intervencijos [24].

Didžioji dauguma naujausių literatūros šaltinių bei tyrimų nustatė įvairius veiksnius, darančius įtakos šiai komplikacijai atsirasti. Tai apima tokius veiksnius, kaip – paciento lytis, gretutinės ligos, tokios kaip cukrinis diabetas, chemoterapija, taip pat, specifiniai ligai būdingi kriterijai (Child-Pugh klasifikacija). Hepatektomijos tipas ir apimtis, operacijos metu priimami sprendimai yra svarbūs veiksniai, turintys įtakos tulžies nutekėjimo susidarymui.

Tulžies fistulių susidarymo dažnis

Įvairios studijos nuolat tyrinėja tulžies nutekėjimo po kepenų operacijų dažnį. Pasak 2019 m. studijos, Schiergens ir kt. atrado tai, kad tulžinės fistulės yra viena dažniausių komplikacijų kepenų chirurgijoje. Jie pažymėjo ir tai, kad šios komplikacijos dažnis siekia nuo 6.5 iki 27.2 % [25].

Operacijos tipo įtaka tulžies fistulių atsiradimui

Svarbus dėmesys turėtų būti skiriamas operacijos tipui. Priklausomai nuo operacijos tipo – laparotomija ir laparoskopija, komplikacijų dažnis atitinkamai skiriasi. Zhang ir kt. nuo 2000 iki 2022 m. tyrė tulžies fistulių atsiradimo dažnį minimaliai invazyviose, t.y. laparoskopinėse operacijose ir atvirose, t.y. laparotominėse operacijose. Iš 16 tirtų studijų 10 studijų pažymėjo tai, kad didelės reikšmės tulžies fistulių atsiradimui operacijos tipas neturėjo. Tačiau 5 studijos aprašė didesnę tulžies nutekėjimo dažnį turinčios operacijos yra atviros lyginant su laparoskopinėmis operacijomis [26].

2022 m. atliktas išsamus pasaulinis daugiacentris tyrimas, kuriame dalyvavo daugiau nei 13 000 pacientų, nuodugniai įvertino kliniškai reikšmingo pooperacinio tulžies nutekėjimo po laparoskopinės kepenų rezekcijos, palyginti su atvira kepenų rezekcija (laparotomija), dažnis. Šis

platus tyrimas, atliktas keliuose chirurgijos centruose, atskleidė reikšmingus minimaliai invazinių ir tradicinių chirurginių metodų skirtumus, atidžiai išanalizavus chirurginius rezultatus ir komplikacijų dažnį.

Išvados parodė, kad laparoskopinės kepenų rezekcijos lėmė žymiai mažesnę pooperacinio tulžies nutekėjimo dažnį, palyginti su atviromis kepenų rezekcijomis. Tai pabrėžia galimus mažiau invazinių chirurginių metodų pranašumus atliekant kepenų ir tulžies pūslės procedūras, nes pacientams, kuriems buvo atlikta laparoskopinė operacija, tulžies nutekėjimo dažnis buvo daug mažesnis [27]

Rizikos veiksniai

Keli veiksniai prisideda prie tulžies nutekėjimo tikimybės, kuriuos galima suskirstyti į dvi pagrindines grupes: specifiniai paciento rizikos veiksniai ir chirurginiai rizikos veiksniai. Jau esamos ligos, tokios kaip diabetas ir kepenų nepakankamumas, gali prailginti pasveikimo po operacijos trukmę ir padidinti komplikacijų riziką [24].

Chirurginiai veiksniai apima kepenų rezekcijos tipą ir mastą. Išsamios rezekcijos, ypač susijusios su sudėtingomis anatomicinėmis sritimis arba tulžies rekonstrukcija, yra susijusios su didesniu nutekėjimo greičiu. Pavyzdžiui, tyrimai parodė, kad tokios procedūros kaip kairioji trisegmentektomija ir centrinė hepatektomija kelia didesnę riziką, palyginti su tradicinėmis rezekcijomis [28].

Laikui bėgant, tulžies nutekėjimo valdymas progresavo, nuo būtinų chirurginių intervencijų pereinant prie mažiau invazinių metodų, tokių kaip endoskopinis tulžies stentavimas ir perkutaninis drenavimas. Dėl šios pažangos pagerėjo pacientų rezultatai, sumažinant pakartotinių operacijų poreikį ir veiksmingai valdant komplikacijas, susijusias su tulžies nutekėjimu.

Norint nustatyti veiksmingas prevencines priemones ir pagerinti bendrus chirurginius rezultatus, labai svarbu suprasti sudėtingą tulžies nutekėjimo pobūdį. Sveikatos priežiūros paslaugų teikėjai gali sumažinti šios sudėtingos komplikacijos dažnį po kepenų operacijos, nustatydami didelės rizikos pacientus ir taikydami jiems pritaikytus chirurginius metodus.

Specifiniai paciento veiksniai

Tyrimai rodo, kad tulžies nutekėjimo rizikai didelę įtaką daro tam tikros jau esami paciento veiksniai. Vienas iš nuolatinių rizikos veiksnių yra diabetas. Tan ir kt. 2021 m. atliko tyrimą rodo, kad cukriniu diabetu sergančių asmenų tulžies nutekėjimo tikimybė yra 1,21 (95 % PI: 1,05–1,38), palyginti su diabetu nesergančiais asmenimis [28]. Ši padidėjusi rizika gali būti siejama su

susilpnėjusia imunine sistema ir sutrikusiu žaizdų gijimu, dažnai pastebimu diabetu sergantiems pacientams.

Išsami 39 tyrimų, kuriuose dalyvavo 43 824 dalyviai, metaanalizė nustatė keletą pooperacinio tulžies nutekėjimo po hepatektomijos rizikos kintamųjų. Šie kintamieji apėmė chemoterapiją, diabetą, vaiko B klasifikaciją, vieną naviką, lytį, hepatektomijos tipą (dalinę, kartotinę ar ilgalaikę) ir pilvo drenažo buvimą. Įdomu tai, kad gerybinė liga ir cirozė reikšmingai nesusiję su B ir C laipsnio tulžies nutekėjimu [29].

Lytis turi įtakos tulžies nutekėjimo rizikai, nes vyrai vyrai dažniau patiria šią komplikaciją (tikimybės santykis: 1,21, 95 % pasitikėjimo intervalas: 1,04–1,42) (Tan ir kt. 2021 m.). Šis skirtumas gali būti siejamas su hormoniniais pokyčiais, turinčiais įtakos audinių atstatymo procesams.

Be to, Child-Pugh klasifikacija, pagal kurią vertinama kepenų funkcija, yra būtina rizikos veiksnių įvertinimo sistema, ypač pacientams, kurių kepenų veikla sutrikusi. Pacientai, priskiriami Child-Pugh B arba C klasei, turi susilpnėjusią kepenų funkciją ir yra jautresni pooperaciniam stresui, todėl padidėja komplikacijų rizika [24]

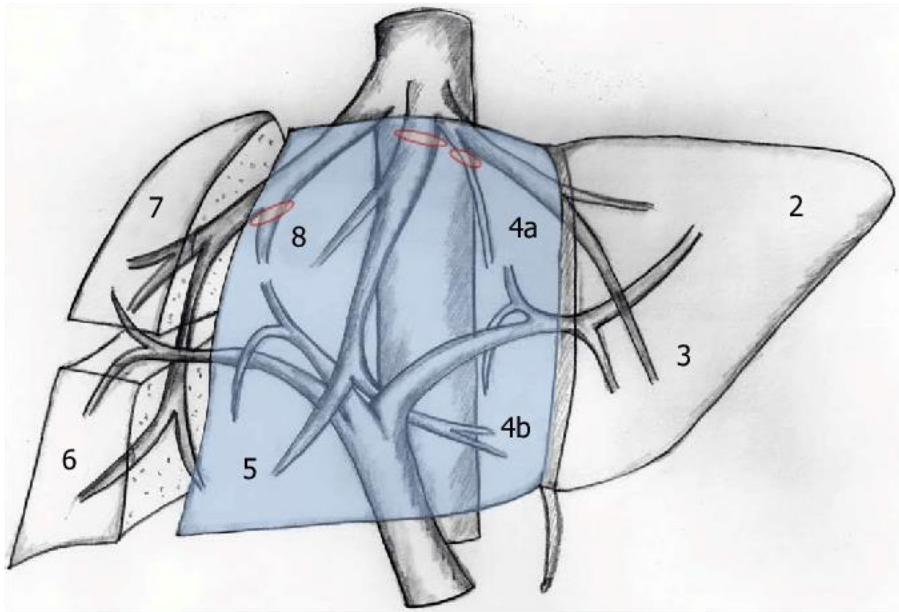
Chirurginiai veiksniai

Esminiai veiksniai, turintys įtakos tulžies nutekėjimo tikimybei, yra susiję su chirurginiais kintamaisiais.

Chirurginiai metodai ir rezekcijos tipai, priskiriami prie aukštos rizikos procedūrų
Hepatektomijos tipas ir apimtis yra svarbūs veiksniai, lemiantys tulžies nutekėjimo riziką. Zhang ir kt. metaanalizėje. (2023), kurioje dalyvavo 43 824 pacientai, centrinė hepatektomija (AR: 3,28, 95 % PI: 2,63–4,08) ir kairioji trisektomija (AR: 3,53, 95 % PI: 2,32–5,36) buvo nustatytos kaip didelės rizikos procedūros, dėl kurių reikia didelės dissekcijos sudėtingumo ir sudėtingumo [29].

Centrinė bisegmentektomija

Tai yra kepenų rezekcijos metodas, kai remiantis Couinaud kepenų segmentų klasifikacija, yra pašalinami 4, 5 ir 8 segmentai kartu [30]. Ši operacija įprastai atliekama tuomet, kai navikas yra lokalizuotas centrinėje kepenų dalyje, ypač, kai navikas apima tiek kairę medialinę, tiek dešinę priekinę kepenų dalis. Taip pat, ši operacija atliekama pacientams, kurių kepenų funkcija yra nepakankama atlikti išplėstinę lobektomiją, nes tai sukeltų neadekvatų likutinį kepenų tūrį bei funkciją [31].



Pav. 6. Centrinės bisegmentektomijos paveikslas. Mėlynai nuspalvinti segmentai (4, 5 ir 8) yra segmentai, pašalinami centrinės bisegmentektomijos metu. Raudoni žiedai indikuoja vietas, kur kraujagyslės operacijos metu yra perrišamos.

Dėl savo anatomicinio kompleksumo ši operacija yra sudėtinga. Dešinysis kepenų latakas dreduoja 5, 6, 7 ir 8 segmentus. Priekinis dešinysis kepenų latakas dreduoja būtent 5 ir 8 segmentus ir yra lokalizuotas vertikaliai rezekcijos vietoje, todėl turi didesnę tikimybę būti pažeistas. Kairysis kepenų latakas transportuoja tulžį į 2, 3 ir 4 segmentus. 4 segmento latakai įteka į kairįjį kepenų lataką prie kepenų hiliumo, todėl šis latakas taip pat turi didesnę tikimybę būti pažeistas.

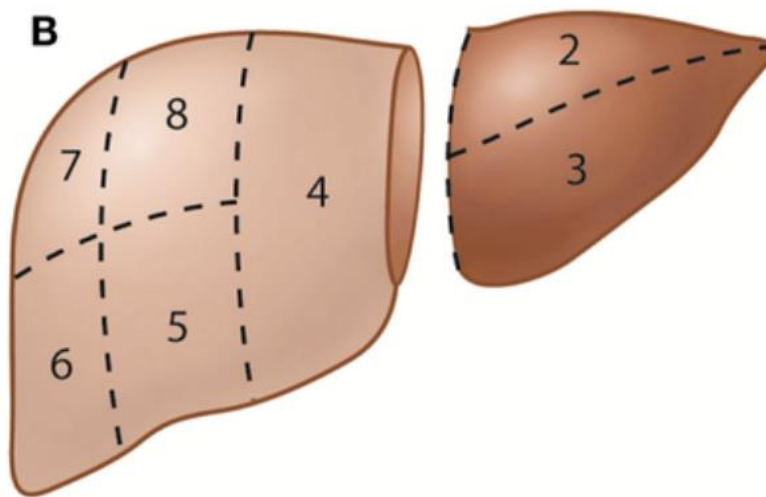
Bendras kepenų latakas (BKL) yra vartų venos priekyje su hepatoduodenaliniu raiščiu. Centrinės bisegmentektomijos metu yra atliekamos manipuliacijos šalia bendrojo kepenų latakų, o tai taip pat padidina tikimybę šią struktūrą pažeisti ir to pasekoje sukelti tulžies nutekėjimą. Tokios kraujagyslės kaip vidurinė kepenų vena (v.hepatica media), vartų venos (v.portae) šakos bei kepenų arterijos (a.hepatis) šakos gali būti pažeidžiamos šios operacijos metu. Šis pažeidimas gali sukelti išeminį-reperfuzinį sindromą. Vartų venos šakų pažeidimas sutrikdo kraujo nutekėjimą į tulžies latakus, to pasekoje tai sukelia išeminę nekrozę.

Centrinės bisegmentektomijos metu, pasak Tominaru ir kt. Atliktos analizės „Risk factors and management of bile leakage after hepatectomy“ (2021), tulžies fistulės tikimybės koeficientas (OR) yra 3,28 (95 % PI: 2,63 – 4,08), kaip nurodyta meta-analizėje. [28].

Išplėstinė dešinioji kepenų hepatektomija

Išplėstinė dešinioji kepenų hepatektomija arba dar kitaip vadinama dešinioji trisegmentektomija yra kepenų operacijos metodas, kuomet yra pašalinami IV, V, VI, VII ir VIII kepenų segmentai

remiantis Couinaud klasifikacija. Ši hepatektomija vadinama išplėstine todėl, nes standartinės dešinėsios hepatektomijos metu IV kepenų segmentas įprastai nėra šalinamas [32]. Šis operacijos tipas dažnai pasirenkamas operuojant hepatobiliarinės sistemos onkologinius susirgimus, tokius kaip hepatoceliulinė karcinoma (HCC), cholangiokarcinoma (CCC) ar kolorektalinės kepenų metastazės [33].

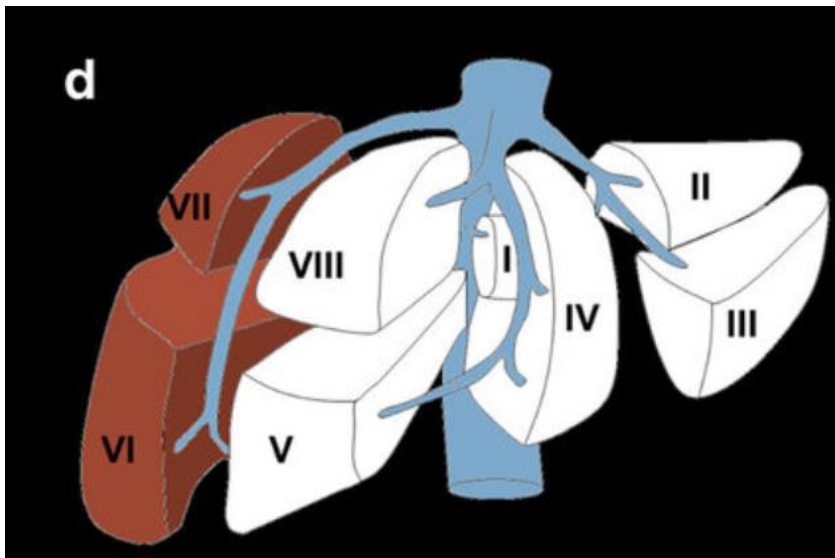


Pav. 7. Dešinioji išplėstinė hepatektomija (IV-VIII segmentų rezekcija)

Išplėstinės dešinėsios hepatektomijos metu, yra perrišamos dešinėsios kepenų arterijos (a.hepatica dextra), vartų venos šakos (v.portae). Dešinysis tulžies latakas, taip pat, yra išdisekuojamas ir perrišamas, o tai padidina tulžies nutekėjimo riziką dėl galimo latako pažeidimo [34]. 2019 metais Spetzler ir kt. publikavo studiją apie kepenų operacijų tipus, kurie dažniausiai sukelia tulžies nutekėjimus. Tyrėjai atrado tai, kad tai yra operacija, turinti vieną didžiausių tulžies nutekėjimo dažnių – 30 % [35].

Išplėstinė kairioji hepatektomija

Tai yra operacija, kurios metu yra pašalinami II-V ir VIII kepenų segmentai pagal Couinaud klasifikaciją. Išplėstinė kairioji hepatektomija arba dar kitaip vadinama kairioji trisegmentektomija atliekama šalinant didelius navikus, lokalizuotus šalia „porta hepatis“ struktūrų. Kartais ši operacija įtraukia ir I segmento šalinimą, priklausomai nuo naviko lokalizacijos ir išplitimo. Dėl savo kompleksiskumo, ši operacija pasižymi nemaža komplikacijų tikimybe, tokių kaip: tulžies nutekėjimas dėl kairiojo kepenų latako pažeidimo, išemija ir kepenų nepakankamumas dėl vartų venos (v.portae) bei kepenų arterijos (a.hepatis) šakų sužalojimo [32].

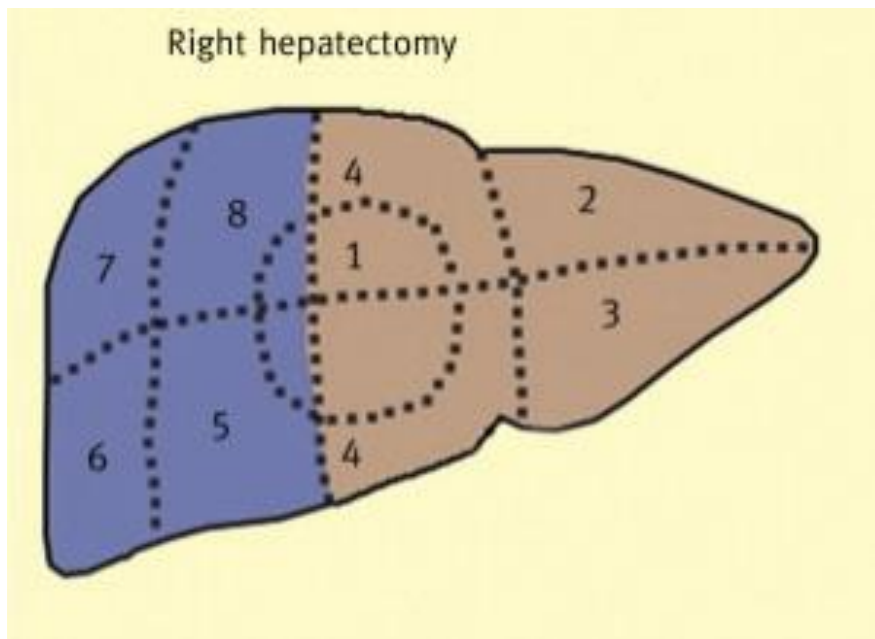


Pav. 8. Išplėstinė kairioji hepatektomija

Prieš tai minėtoje Spetzler ir kt. atliktoje apžvalgoje (2019 m.), buvo pažymėta, kad tulžies fistulių susidarymo dažnis po išplėstinės kairiosios hepatektomijos yra 24.2 %. Tan ir kt (2021 m.) taip pat, pabrėžia išplėstinę kairiąją hepatektomiją kaip aukštos rizikos operaciją tulžies nutekėjimo susidarymui dėl sudėtingo anatomicinio kompleksiško, įskaitant kepenų vartų sistemą. Jie savo apžvalgoje pažymėjo, kad ši operacija turi 23.7 % riziką tulžies fistulių susidarymui. Abi studijos pabrėžia kruopštaus struktūrų, tokių kaip tulžies, kepenų latakų bei vartų sistemos atsidalinimo svarbą, priešoperacinį pasirengimą (instrumentiniai, vaizdiniai tyrimai), kad būtų užtikrintas pakankamas kepenų likutinis tūris bei adekvati kepenų funkcija [35].

Dešinioji hepatektomija

Dešinioji hepatektomija yra dažniausiai atliekama operacija didelių kepenų rezekcinių operacijų tarpe [36]. Ši operacija, dar literatūroje aprašoma kaip dešinė hemihepatektomija, yra procedūra, kurios metu yra pašalinami V-VIII kepenų segmentai remiantis Couinaud klasifikacija [59].

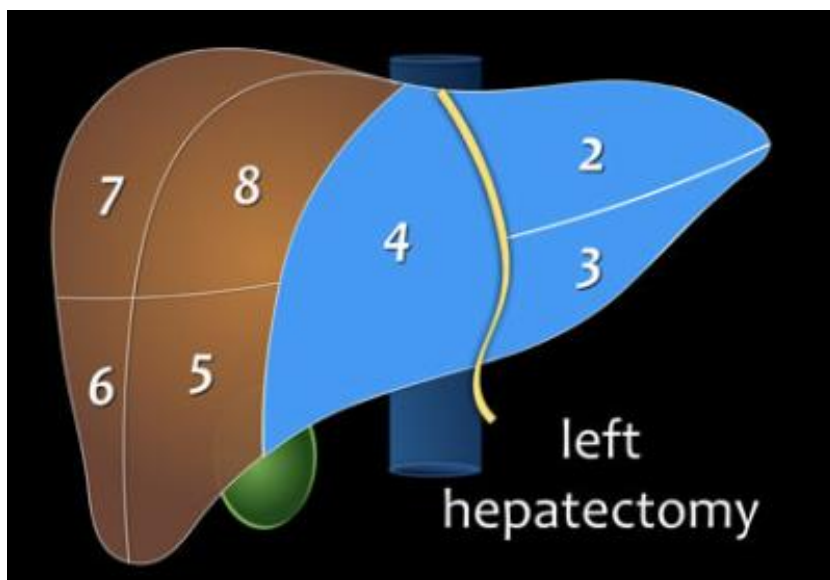


Pav. 9. Dešinioji hepatektomija

Pasak 2019 metais atliktos analizės apie tulžies fistulių susidarymo dažnį priklausomai nuo rezekcinių kepenų operacijų tipo, tyrėjai pažymėjo, kad tulžies nutekėjimas sudaro apie 15.4 % atvejų atliekant dešinę hepatektomiją. Kaip ir minėta anksčiau, dešinė hepatektomija apima V-VIII segmentų rezekciją. Šios operacijos metu yra didelė rizika pažeisti dešiniąją kepenų arteriją (a.hepatis dextra), taip pat ir dešiniąją kepenų veną (v.hepatis dextra), tai padidina galimo kraujavimo riziką [33, 35].

Kairioji hepatektomija

Tai yra, tap pat, viena dažniausiai atliekamų kepenų operacijų. Ši operacija apima II – IV segmentų rezekciją remiantis Couinaud klasifikacija [5, 32].



Pav. 10 Kairioji hepatektomija (II-IV segmentai)

Minimaliai invazyvi ir atvira chirurgija

Svarbus dėmesys turėtų būti skiriamas operacijos tipui. Priklausomai nuo operacijos tipo – laparotomija ir laparoskopija, komplikacijų dažnis atitinkamai skiriasi. Zhang ir kt. nuo 2000 iki 2022 m. tyrė tulžies fistulių atsiradimo dažnį minimaliai invazyviose, t.y. laparoskopinėse operacijose ir atvirose, t.y. laparotominėse operacijose. Iš 16 tirtų studijų 10 studijų pažymėjo tai, kad didelės reikšmės tulžies fistulių atsiradimui operacijos tipas neturėjo. Tačiau 5 studijos aprašė didesnę tulžies nutekėjimo dažnį turinčios operacijos yra atviros lyginant su laparoskopinėmis operacijomis. [37]

2022 m. atliktas išsamus pasaulinis daugiacentris tyrimas, kuriame dalyvavo daugiau nei 13 000 pacientų, nuodugniai įvertino kliniškai reikšmingo pooperacinio tulžies nutekėjimo po laparoskopinės kepenų rezekcijos, palyginti su atvira kepenų rezekcija (laparotomija), dažnis. Šis platus tyrimas, atliktas keliuose chirurgijos centruose, atskleidė reikšmingus minimaliai invazinių ir tradicinių chirurginių metodų skirtumus, atidžiai išanalizavus chirurginius rezultatus ir komplikacijų dažnį.

Įrodyta, kad minimaliai invaziniai metodai sumažina tulžies nutekėjimo dažnį. Sistemine Taguchi ir kt. apžvalga (2022) parodė, kad laparoskopinės kepenų rezekcijos tulžies nutekėjimo dažnis buvo 3,8%, palyginti su 9,4% atvirų operacijų metu ($p < 0,001$). Šis sumažėjimas siejamas su mažesniu audinių traumų ir geresne vizualizacija laparoskopinių procedūrų metu [38].

Išvados parodė, kad laparoskopinės kepenų rezekcijos lėmė žymiai mažesnę pooperacinio tulžies nutekėjimo dažnį, palyginti su atviromis kepenų rezekcijos. Tai pabrėžia galimus mažiau invazinių chirurginių metodų pranašumus atliekant kepenų ir tulžies pūslių procedūras, nes pacientams, kuriems buvo atlikta laparoskopinė operacija, tulžies nutekėjimo dažnis buvo daug mažesnis [27].

Intraoperaciniai veiksniai

Kraujo netekimas ir transfuzija

Pernelyg didelis intraoperacinis kraujo netekimas yra žymus tulžies nutekėjimo po kepenų rezekcijos rizikos veiksnys. Zhang ir kt. (2023) pranešė, kad kraujavimas, viršijantis 1000 ml, reikšmingai padidino pooperacinio tulžies nutekėjimo riziką, o šansų santykis (OR) buvo 2,46 (95 % pasikliautinasis intervalas [PI]: 2,12–2,85). Ši išvada pabrėžia didelės kraujo netekties poveikį kepenų perfuzijai ir tulžies atstatymo mechanizmams [28].

Intraoperacinis kraujavimas prisideda prie išemijos-reperfuzijos pažeidimo – proceso, kai operacijos metu laikinas kraujotakos sutrikimas sukelia oksidacinį stresą ir ląstelių pažeidimą reperfuzijos metu. Wang ir kt. (2021) pabrėžė, kad šis mechanizmas pablogina tulžies regeneraciją ir padidina tulžies nutekėjimo tikimybę [28]. Bendras kraujo netekimo ir kepenų išemijos poveikis gali sutrikdyti tulžies latakų ir paveikto kepenų paviršiaus gijimą, todėl pacientai gali būti jautresni komplikacijoms.

Be to, intraoperaciniai kraujo perpylimai, dažnai reikalingi esant dideliame kraujavime, padidina tulžies nutekėjimo riziką. Zhang ir kt. (2023) nustatė, kad perpylimai buvo susiję su 2,40 OR (95 % PI: 1,79–3,22) [28]. Kraujo perpylimas sukelia uždegiminius mediatorius ir imuninį atsaką, kuris pablogina audinių gijimą, taip pat prisideda prie skysčių pertekliaus, o tai padidina tulžies spaudimą ir dar labiau skatina pacientus nutekėti.

Ryšys tarp kraujo netekimo ir tulžies nutekėjimo ypač ryškus atliekant sudėtingas procedūras, tokias kaip centrinė hepatektomija ir kairioji trisektomija, kuomet plati disekcija šalia pagrindinių tulžies struktūrų padidina kraujagyslių pažeidimo ir kraujavimo riziką. Šios didelės rizikos procedūros dažnai apima didesnes rezekcijos sritis, kurios atskleidžia svarbias anatomines struktūras, tokias kaip kepenų vartinė sistema ir Glissono apvalkalas, kurios operacijos metu yra pažeidžiamos.

Vienas reikšmingas tulžies nutekėjimo po kepenų rezekcijos rizikos veiksnys yra chirurginės procedūros trukmė.

Ilgas operacijos laikas yra gerai dokumentuotas tulžies nutekėjimo rizikos veiksnys po kepenų rezekcijos. Ilgesnės operacijos padidina audinių poveikį išemijai, mechaniniam stresui ir uždegimui, o tai gali sutrikdyti tulžies gijimą. Taguchi ir kt. atliktas tyrimas (2022) nustatė 311 minučių slenkstį (IQR 235,5–417,5), po kurio tulžies nutekėjimo dažnis padvigubėjo [39]. Be to, kitame tyrime nustatyta, kad operacijos, trunkančios ilgiau nei 384 minutes, turėjo žymiai didesnę tulžies nutekėjimo riziką dėl užsitęsusio skilimo šalia kritinių tulžies struktūrų [40].

Kitame Vigano ir kt. tyrime. (2016), operacijos laikas buvo nepriklausomai susijęs su tulžies nutekėjimu, o šansų santykis (OR) buvo 1,45 už kiekvieną papildomą operacijos valandą ($p < 0,05$). Tai pabrėžia veiksmingo chirurginio planavimo ir vykdymo svarbą siekiant sumažinti operacijos trukmę nepakenkiant tikslumui.

3.3. Kepenų nepakankamumas

Tai yra organizmo būklė, kuomet dėl didelio kepenų parenchimos pažeidimo sutrinka visos kepenų funkcijos. Tikslus tulžies takų anatomijos apibrėžimas ir tulžies lataukų pažeidimų nustatymas ankstyvoje stadijoje yra labai svarbūs siekiant sumažinti tulžies nutekėjimą kepenų operacijos metu.

Tipai ir etiologija

Kepenų nepakankamumas gali būti ūminis arba lėtinis.

Ūminis kepenų nepakankamumas įprastai pasireiškia staigiai, dažnai be anksčiau buvusios kepenų patologijos bei yra susijęs su greitu kepenų funkcijos sutrikimu. Ūminis kepenų nepakankamumas įvardijamas kaip ūmi kepenų pažaida, atsiradusi ir trunkanti mažiau nei 26 savaitės, taip pat, kartu būdinga encefalopatija ir sutrikusi krešėjimo faktorių sintezės funkcija (kai $INR > 1.5$) pacientams, nesergantiems ciroze [41].

Virusinis hepatitas ir vaistų sukeltas hepatitas yra dvi dažniausios ūminio kepenų nepakankamumo priežastys visame pasaulyje. JAV pusę visų ūmaus kepenų nepakankamumo atvejų priežastimi yra vaistų sukeltas hepatitas, o pastarąjį dažniausiai sukelia pernelyg didelis acetaminofeno suvartojimas [42]. Kitos priežastys yra hipoksijos sukeltas kepenų pažeidimas, veno-okliuzinė liga, ūmus Budd-Chiari sindromas, Wilsono liga, sepsis, autoimuninis hepatitas, HELLP sindromas, piktybiniai infiltratai (su metastazėmis iš krūtų vėžio, limfomos) ir kt [43].

Patofiziologija

Daugumoje ūmaus kepenų nepakankamumo atvejų metu, vyksta masyvi hepatocitų nekrozė ir/ar apoptozė, kas ir sukelia kepenų nepakankamumą. Hepatocitų nekrozė atsiranda dėl ATP deplecijos, sukeliančios ląstelių edemą ir jų plyšimą. Smegenų edemos ir hepatinės encefalopatijos patofiziologija ūmaus kepenų nepakankamumo atvejais yra įvairialypė ir apima pakitusį kraujosmegenų barjerą dėl uždegiminių mediatorių, dėl ko suaktyvėja mikroglija; antrinis glutamino kaupimasis dėl amoniako, prasiskverbiančio per kraujosmegenų barjerą ir vėlesnis oksidacinis stresas, dėl kurio sumažėja adenosino trifosfato ir guanozino trifosfato kiekis. To pasekoje, sukeliamas astrocitų patinimas ir smegenų edema.

Įvertinimas

Prailgėjęs INR, didesnis ar lygus kaip 1.5, dažnai padidėjęs bendro bilirubino kiekis ir aminotransferazės, trombocitopenija ir anemija, hipoglikemija, padidėjęs amoniako kiekis ir ūmaus inkstų pažeidimo požymiai (su padidėjusiu serumo kreatininu) bei elektrolitų disbalansas (hipokalemija, hipofosfatemija) yra būdingi požymiai ūmaus kepenų nepakankamumo atveju [44].

Pilvo ištyrimo instrumentiniai tyrimai, tokie kaip KT ar MRT siekiant įvertinti galimus kepenų nepakankamumo požymius, tokius kaip cirozė, hepatoceliulinė karcinoma (HCC), kraujagyslių trombozės, portinės hipertenzijos požymiai, yra naudingi. Pilvo sonograma su Doppler režimu galėtų būti svarstoma pacientams su gretutine inkstų pažaida ir kraujagysline tromboze. Smegenų vaizdiniai tyrimai (KT, MRT) yra naudingi, siekiant atmesti organinę pakitusios psichinės būklės etiologiją, o krūtinės vaizdiniai tyrimai gali būti naudingi siekiant atmesti plaučių edemą ar pneumoniją.

Lėtinis kepenų nepakankamumas – daugiau nei šešis mėnesius trunkantis ir progresuojantis kepenų funkcijos sutrikimas, apimantis krešėjimo faktorių, kitų baltymų sintezės, kenksmingų medžiagų apykaitos produktų detoksikacijos ir tulžies išskyrimo sutrikimus. Spektras apimantis lėtinio kepenų nepakankamumo etiologiją yra ganėtinai platus, apimantis ilgalaikį alkoholio vartojimą

Kepenų nepakankamumo dažnis

Viename 2020 metų straipsnyje pateikiamas išsamus tyrimas apie komplikacijų dažnį po kepenų operacijos. Buvo pranešta, kad bendras komplikacijų dažnis tarp 11 243 dalyvių, įtrauktų į tyrimą, buvo 36%. Visų pirma, tulžies nutekėjimo (BL) ir kepenų nepakankamumo po hepatektomijos

(PHLF) dažnis buvo atitinkamai 5% ir 8%. Šie skaičiai yra svarbūs, nes parodo, kokios panašios yra kepenų procedūros ir komplikacijų rizika. Siekiant sumažinti šias pasekmes, tyrime pabrėžiamas kruopštaus rizikos įvertinimo ir individualaus gydymo poreikis. Ši informacija yra naudingas pagrindas vertinant, kaip chirurginiai metodai ir pooperacinė priežiūra sumažina komplikacijų skaičių [45].

Tyrimai parodė, kad kepenų nepakankamumo po hepatektomijos (PHLF), sunkios komplikacijos po kepenų operacijos, dažnis labai skiriasi. Pasak Sparrelid ir kt. (2022), PHLF pasireiškia maždaug 10% atvejų visame pasaulyje ir išlieka viena iš pagrindinių sergamumo ir mirtingumo priežasčių po didelių kepenų rezekcijos. Autoriai pabrėžia standartizuotą klasifikaciją, pvz., Tarptautinės kepenų chirurgijos tyrimo grupės (ISGLS) sukurtą, svarbą, kuri klasifikuoja PHLF pagal sunkumą ir klinikinį vaizdą [45].

Wang ir kt. tyrime pabrėžiama kruopštaus priešoperacinio įvertinimo ir planavimo, siekiant sumažinti riziką, svarba. (2021). Jie nustatė, kad pooperacinis kepenų nepakankamumas pasireiškė 23,75% pacientų, kuriems buvo atlikta hepatektomija dėl kepenų navikų. Jų analizė nustatė keletą priešoperacinių veiksnių, įskaitant padidėjusį bilirubino kiekį, trombocitų skaičių ir blužnies bei kepenų tūrio santykį, kaip nepriklausomus post-hepatektominio kepenų nepakankamumo prognostinius faktorius [46].

3.4. Ascitas

Ascitas yra skysčių kaupimasis pilvaplėvės ertmėje, kartais pasireiškiantis po kepenų operacijos, ypač pacientams, sergantiems kepenų ciroze ar portaline hipertenzija. Ši būklė gali labai paveikti paciento rezultatus ir gyvenimo kokybę [47].

Etiologija

Pooperacinio ascito išsivystymas pirmiausia siejamas su kepenų funkcijos sutrikimu, portaline hipertenzija ir chirurgine trauma. Kepenų rezekcija gali sutrikdyti skysčių dinamikos pusiausvyrą kepenyse, todėl padidėja slėgis portale ir skysčiai kaupiasi pilvaplėvės ertmėje. Tokia situacija susidaro, kai sutrinka kepenų venų nutekėjimas arba kai sinusoidinis slėgis viršija kritinę ribą, paprastai apie 12 mmHg. Portalinė hipertenzija, kuri būdinga ciroze sergantiems pacientams, pablogina šią būklę, nes keičiasi žarnyno kapiliarų slėgis ir pralaidumas, dėl to skystis nuteka į pilvo ertmę [48].

Klinikinė reikšmė

Pooperacinis ascitas (POA) daro didelę įtaką tiek tiesioginiams, tiek ilgalaikiams kepenų operacijos rezultatams. Tyrimai rodo, kad ilgalaikio mirtingumo rizika reikšmingai padidėja, kai POA išsivysto po hepatocelulinės karcinomos (HCC) operacijos. Pacientų, kuriems po operacijos pasireiškia ascitas, bendras išgyvenamumas paprastai būna daug prastesnis ir padidėja ligos atsinaujinimo tikimybė. Naujausi daugiacentriai tyrimai parodė, kad pacientų, patyrusių chirurginių komplikacijų, įskaitant ascitą, bendras išgyvenamumas vidutiniškai yra 54,5 mėnesio, o tų, kuriems tokių komplikacijų nėra, prognozė yra žymiai geresnė [49].

Be to, mirties nuo ascito rizika per vienerius metus yra maždaug 15 %, o per penkerius metus – beveik 50 %. Atsižvelgiant į didelę prognostinę reikšmę, ascitas yra ne tik komplikacija, bet ir svarbus ilgalaikių rezultatų prognozavimo veiksnys.

Klasifikacija ir gradavimas

Ascitas gali būti graduojamas į tris klases – lengvas, vidutinio sunkumo ir sunkus. Lengvos formos ascitas gali būti diagnozuojamas tik ultragarso pagalba. Vidutinio sunkumo ascitas yra diagnozuojamas ne tik ultragarso pagalba, bet ir stebima pilvo asimetrija. Sunkus ascitas pasižymi ryškiai padidėjusia pilvo apimtimi ir ascitui, priskiriamam šiai klasei, yra reikalinga terapinė paracentezė. Paracentezė yra procedūra, kuomet ultragarso pagalba į pilvo ertmę yra įvedama adata ir nudrenuojamas skystis.

Taip pat, pagal pasikartojimo dažnį ascitas yra skiriamas į pasikartojantį ir refrakterinį.

Pasikartojantis ascitas atsiranda bent 3 kartus per metus, nepaisant diuretikų terapijos. Refraktorinis ascitas yra ascitas, kuris atsiranda kelios dienos po diuretikų terapijos ir paracentezės ir tokia būklė yra indikacija kepenų transplantacijai.

3.5. Žaizdos infekcija

Dažnis

Žaizdų infekcijos yra reikšminga pooperacinė komplikacija po kepenų operacijos, ypač asmenims, kuriems atlikta hepatektomija. Šių infekcijų dažnis paprastai svyruoja nuo 5 % iki 20 % [50]. Jos gali padidinti sergamumą ir pailginti atsigavimo laiką. Kita metaanalizė pažymėjo, kad bendras žaizdos infekcijų dažnis po hepatobiliarinės chirurgijos operacijų siekia maždaug 19-21 % [51].

Rizikos veiksniai

Bakterijų užterštumas operacijos metu, ypač žarnyno tulžimi ar odos flora, dažnai siejamas su žaizdų infekcijomis po kepenų operacijos. Reikšmingas nepriklausomas organų/ertmės chirurginių žaizdų infekcijų rizikos veiksnys yra pooperacinis tulžies nutekėjimas, nes jis palengvina bakterijų

infiltraciją į pilvo ertmę šalia kepenų rezekcijos vietos. Be to, pakartotinės kepenų rezekcijos ir sumažėjusi kepenų funkcija gali neigiamai paveikti žaizdų gijimą ir padidinti komplikacijų, tokių kaip pjūvio vietos infekcijos tikimybę.

Senyvas amžius, nutukimas, ankstesnės pilvo ertmės operacijos, cukrinis diabetas, cirozė, portinė hipertenzija, prasta navikų diferenciacija ir intraoperaciniai kraujo perpylimai yra reikšmingi nepriklausomi rizikos veiksniai. Šie veiksniai padidina infekcijos riziką ir lėtina žaizdų gijimą.

3.6 Komplikacijos Lietuvoje

Kepenų intervencinė procedūra	Atliktų procedūrų skaičius	Komplikacijos
Abdominalinis kepenų absceso drenavimas	19	-
Abdominalinis dauginių kepenų abscesų drenavimas	1	-
Intraoperacinė adatinė kepenų biopsija	12	Kraujavimas 150 ml (1)
Intraoperacinė kepenų biopsija	37	Kraujavimas 150 ml (3)
Kepenų echinokoko cistos ištuštinimas	4	-
Kepenų lobektomija	27	Tulžinės fistulės (2)
Kepenų pažeidimo ekscizija	19	-
Kitos kepenų atstatymo procedūros	6	-
Laparoskopinė dauginių kepenų cistų marsupializacija	4	-
Laparoskopinė kepenų cistos marsupializacija	11	-
Perkutaninė [uždara] kepenų biopsija	1084	-
Perkutaninė kepenų aspiracija	3	-
Segmentinė kepenų rezekcija	134	Kraujavimas iki 150 ml (20)

		Kraujavimas 300-500 ml (9)
Trauminio paviršinio kepenų įplyšimo chirurginis gydymas	9	-
Trauminių gilių daugybinių kepenų įplyšimų chirurginis gydymas	4	Kraujavimas iki 300 ml (1)
Trijų segmentų kepenų rezekcija	29	Tulžinės fistulės (2) Kraujavimas iki 150 ml (3)
Visiška (totalinė) hepatektomija	6	Kraujavimas 300-500 ml (2)
Viso	1409	

Klaipėdos Universiteto Ligoninės kepenų intervencijų ir jų skaičiaus lentelė

Lentelėje pateikiami duomenys apie įvairias kepenų intervencijos procedūras, atliktas Klaipėdos universitetinėje ligoninėje, kartu su informacija apie procedūrų tipus, atvejų skaičių ir susijusias problemas.

Procedūros, kuriose kraujavimas buvo kaip komplikacija:

Intraoperacinė adatinė kepenų biopsija

Vienos iš dvylikos atliktų intraoperacinių adatinių kepenų biopsijų metu buvo prarasta apie 150 ml kraujo. Šis atvejis pabrėžia kraujavimo riziką, susijusią net ir su minimaliai invazinėmis diagnostinėmis procedūromis, nepaisant santykinai mažo komplikacijų dažnio (apie 8,3 %).

Intraoperacinė kepenų biopsija

Iš 37 intraoperacinių kepenų biopsijų, trimis kartus buvo stebėtas kraujo netekimas iki 150 ml. Tai atitinka 8,1 % komplikacijų dažnį, rodantį panašią kraujavimo riziką taikant skirtingus biopsijos atlikimo metodus.

Segmentinė kepenų rezekcija

Segmentinės kepenų rezekcijos metu pasitaikė daugiausia kraujo netekimo atvejų. Iš 134 operacijų, užfiksuoti 29 atvejai. 20 atvejų kraujavimas siekė iki 150 ml (14,9 %), o kraujo netekimas, fiksuotas 300 – 500 ml ribose pasitaikė 9 kartus (6,7 %). Šios operacijos kraujavimo dažnis koreliuoja su operacijos apimtimi, stambesnių kepenų kraujagyslių ekspozicija ir didesne tikimybe jas pažeisti dėl sudėtingo jų išsidėstymo kepenyse.

Visiška (totalinė) hepatektomija

Ši operacija 2018-2023 metų periodu buvo atlikta 6 kartus. Iš 6 atvejų buvo pažymėti 2 atvejai, kuomet buvo stebėtas kraujo netekimas 300-500 ml (33,3 %).

Tulžies nutekėjimas

Iš 27 kepenų lobektomijų, stebėti 2 atvejai, kuriuose susidarė tulžinės fistulės, tai sudaro 7,4 %.

Klinikinė svarba

Kraujavimo ir tulžies nutekėjimo komplikacijos po kepenų intervencijų Klaipėdos Universiteto Ligoninėje pabrėžia kruopščios chirurginės technikos, tinkamos pacientų atrankos ir aktyvių prevencinių priemonių svarbą. Net ir minimaliai invazinės procedūros, tokios kaip adatinė ar standartinė intraoperacinė kepenų biopsija, kelia gan didelę kraujo netekimo grėsmę, dėl kurios gali prireikti atidesnio paciento stebėjimo, kraujo perpylimų ar net pakartotinės intervencijos. Didesnis komplikacijų dažnis, stebimas segmentektomijų ir visiškos hepatektomijų metu, atspindi padidėjusį šių procedūrų sudėtingumą ir mastą.

Pooperacinis kraujavimas po kepenų operacijos yra kritinė ankstyva komplikacija, galinti sukelti hemodinaminį nestabilumą, ilgesnį buvimą ligoninėje ir padidėjusią infekcijos, organų nepakankamumo ir mirtingumo riziką. Todėl bet koks kraujo netekimo atvejis turėtų būti laikomas reikšmingu rodikliu, turinčiu įtakos tiek trumpalaikiams, tiek ilgalaikiams paciento rezultatams. Tulžies nutekėjimas, kuris gali pasireikšti kaip fistulių susidarymas po lobektomijų, yra dar viena rimta komplikacija. Tai gali sukelti antrines infekcijas, absceso susidarymą ir papildomų intervencijų ar ilgo drenažo poreikį. Tokios komplikacijos ne tik pablogina paciento gyvenimo kokybę, bet ir padidina gydymo išlaidas bei reikalauja daugiadisciplininių valdymo strategijų.

4. Komplikacijų prevencija

Kraujavimas

Elektrokauterizacijos priemonės

Elektrokauterizacijos prietaisai yra labai svarbūs kraujavimo prevencijai kepenų operacijų metu, nes jie veiksmingai kontroliuoja kraujavimą, ypač mažuose kepenų audinio kapiliaruose.

Monopoliariniai ir bipoliariniai elektrokauterizacijos prietaisai dažniausiai naudojami mažesnių nei 1 mm skersmens kraujagyslių koaguliacijai, padedant sumažinti kraujavimą ir pagerinti matomumą chirurginėje srityje. Bipoliarinė kauterizacijos technika yra ekonomiškai ir veiksminga siekiant hemostazės operacijos metu. Be to, fiziologiniu tirpalu sujungta elektrokauterizacijos technika su drėkinimu padidina saugumą kepenų perpjovimo metu, sumažindama audinių pažeidimus ir užkirsdamas kelią lipnių krešulių susidarymui. Remiantis 2022 m. atliktu tyrimu, šlapios oksiduotos

celiuliozės naudojimas suvaldė 94 % kraujavimo epizodų, kuriuos buvo sunku suvaldyti vien elektrokauteriu. Daugeliu šių atvejų hemostazė buvo pasiekta per dvi minutes, o pooperacinių komplikacijų skaičius nepadidėjo [52].

Siekiant užtikrinti saugią hemostazę, prieš perskyrimą didesnėms nei 1 mm kraujagyslėms taikomi mechaniniai metodai, tokie kaip spaustukai ar siūlai. „LigaSure“ ir kiti pažangūs kraujagyslių sandarinimo įrankiai gali efektyviai koaguluoti ir uždaryti iki 7 mm skersmens kraujagysles, išskleidant minimalią šilumą. Kai kurie atsitiktinių imčių tyrimai parodė, kad „LigaSure“ naudojimas kartu su spaustukų suspaudimo metodais sumažina kraujo netekimą ir pagreitina pjūvį, palyginti su tradiciniais metodais, kurie remiasi tik elektrokauteriu arba ligatūromis. Svarbu tai, kad „LigaSure“ veiksmingumą ir saugumą pabrėžia tai, kad jo naudojimas nepadidina pooperacinio tulžies nutekėjimo dažnio [53].

Pringle manevras

Kepenų rezekcijos metu Pringle manevras (PM) yra chirurginis metodas, apimantis vartų venos ir kepenų arterijos suspaudimą, kad būtų užkirstas kelias kraujo tekėjimui į kepenis. Šis metodas padeda kontroliuoti intraoperacinį kraujavimą ir neseniai atliktais tyrimais (2018–2023 m.) įrodyta, kad jis veiksmingai mažina kraujo netekimą. Tačiau kilo susirūpinimas dėl galimos rizikos, ypač dėl išemijos ir reperfuzijos sužalojimo [21].

Pringle manevro efektyvumas

Keletas tyrimų parodė, kad Pringle manevras žymiai sumažina intraoperacinį kraujo netekimą kepenų operacijų metu. Pavyzdžiui, pacientams, sergantiems kepenų ląstelių karcinoma (HCC), metaanalizė parodė, kad Pringle manevras veiksmingai sumažina kraujavimą. Šią išvadą patvirtina penki tyrimai, patvirtinantys jo vaidmenį mažinant kraujo netekimą, nedarant neigiamos įtakos bendram išgyvenamumui ar išgyvenamumui be ligų (Wang ir kt., 2023 m.). [22].

Atliekant Pringle manevrą ir taip reguliuojant hemostazę, pagerinamas matomumas chirurginiame lauke. To pasekoje, galima saugiau perpjauti kepenų parenchimą ir tiksliau identifikuoti intrahepatines struktūras. Atliekant sudėtingas kepenų rezekcijas, kai tikslumas yra labai svarbus, šis aspektas yra būtinas.

Argono plazmos koaguliacija

Daugelyje chirurgijos specialybių argono plazmos koaguliacija (APC) tapo dažniausiai naudojamu audinių krešėjimo ir hemostazės metodu. APC naudoja jonizuotas argono dujas, kad sukurtų plazmos spindulį, kuris šiluminę energiją naudoja tiksliniams audiniams. Ši nekontaktinė elektrochirurginė technika veiksmingai skatina hemostazę be tiesioginio kontakto su audiniu. APC

ypač mėgstamas atliekant jautrias operacijas, pvz., kepenų rezekcijas, nes jis puikiai sumažina aplinkinių struktūrų žalą.

APC veikia jonizuodamas argono dujas, naudodamas aukšto dažnio elektros srovę, kuri sukuria plazmos lauką, galintį koaguluoti audinį per atstumą. Kepenų chirurgijos metu, kai itin svarbu išlaikyti arterijų vientisumą, ši technologija leidžia tiksliai kontroliuoti krešėjimo procesą.

Argono plazmos koaguliacijos efektyvumas

Jonizuojant argono dujas aukšto dažnio elektros srove, Argon Plasma Coagulation (APC) sukuria plazmą, kuri gali koaguluoti audinį be tiesioginio kontakto. Šis metodas dažnai giriamas už gebėjimą tiksliai valdyti kraujavimo vietas ir sumažinti audinių pažeidimus. Tyrimai rodo, kad APC gali būti veiksmingas gydant tam tikrus kraujavimo tipus, ypač atliekant virškinimo trakto procedūras, kai yra angiodisplazija ar kiti kraujagyslių sutrikimai. Pavyzdžiui, Karam ir kt. atliktas tyrimas. (2021) parodė, kad APC pasiekė veiksmingą hemostazę 97% pacientų, gydytų dėl virškinimo trakto angiodisplazijos.

Argono plazmos koaguliacijos (APC) veiksmingumas yra mažiau aiškus kepenų chirurgijoje. Tange ir kt. (2021) ištyrė APC naudojimą aplink hepaticojejunalines anastomozes ir nustatė, kad nors kai kuriais atvejais jis buvo naudingas, jo bendras veiksmingumas skiriasi. Autoriai pažymėjo, kad APC reikšmingai nesumažino pooperacinių komplikacijų, susijusių su kraujavimu anastomozės vietoje, dažnio. Tai rodo, kad norint užtikrinti hemostazę sudėtingų kepenų operacijų metu, pasikliauti vien šiuo metodu nepakanka.

Rizikos veiksniai

Rezekcijos mastas: Intraoperacinio ir pooperacinio kraujavimo rizika žymiai padidėja atliekant dideles rezekcijas, apimančias daugiau nei 50 % kepenų tūrio. Tyrimai rodo, kad pacientams, kuriems atliekamos didelės rezekcijos, kraujavimas dažniausiai būna didesnis dėl didesnio jų kraujagyslių sistemos sutrikimo [16].

Kepenų funkcija prieš operaciją: Pacientams, kurių kepenų funkcija sutrikusi, kaip nustatyta pagal klasifikavimo sistemas, tokias kaip Child-Pugh arba MELD balai, dažniau patirs kraujavimo komplikacijų. Tiksliau, asmenys, kurių Child-Pugh balas yra B arba C, rodo žymiai didesnę pooperacinį kraujavimą, palyginti su asmenimis, klasifikuojamais kaip Child-Pugh A.

Intraoperaciniai veiksniai: ilgesnis operacijos laikas ir didelis kraujo netekimas operacijos metu yra susiję su didesne pooperacinių komplikacijų, tokių kaip kraujavimas, rizika. Siekiant sumažinti

intraoperacinį kraujo netekimą, gali būti naudojami metodai, kurie sumažina išeminius periodus, pvz., pertraukiamas vartų triados suspaudimas ir žemo centrinio veninio slėgio (CVP) anestezija. [16, 23].

Optimalaus centrinio veninio spaudimo palaikymas

Viena veiksminga taktika, kaip sumažinti intraoperacinį kraujo netekimą kepenų operacijos metu, yra palaikyti žemą centrinį veninį spaudimą (CVS), idealiu atveju mažesnę nei 5 mmHg. CVS sumažinimas sumažina spaudimą kepenų venose, kepenų sinusoiduose ir apatinėje tuščiojoje venoje, o tai savo ruožtu sumažina kraujavimo varomąją jėgą pjaunant kepenų audinį. Tyrimai parodė, kad įgyvendinus šią strategiją, žymiai sumažėja kraujo netekimas ir kraujo perpylimų poreikis [54].

Tulžies fistulės

Vienas iš efektyvių metodų užkirsti kelią tulžies nutekėjimui per ar po kepenų operacijos yra „Clip on Staple“ metodas. Šiuo metodu naudojami titano spaustukai, skirti sutvirtinti siuvimo aparato siūlais/sąvaržėlėmis pritvirtintą jungiamojo audinio (Glisono) kapsulę po kepenų rezekcijos. Tai ženkliai sumažina pooperacinio tulžies nutekėjimo riziką, kurią sukelia sąvaržėlės gedimas ar siūlų nelaikymas. Ši technika yra patogi naudoti, greitai atlikti ir tinka net minimaliai invazinėms (laparoskopinėms) procedūroms. Viena tyrimo, kuriame dalyvavo 20 pacientų, nebuvo užfiksuota tulžies nutekėjimo atvejų. Tai rodo, kad ši technika yra perspektyvi tulžies nutekėjimo, atsirandančio po kepenų rezekcijos, naudojant automatinius siuvimo aparatus, prevencijos strategija.

Kitas metodas „White-test“ yra intraoperacinis būdas tulžies fistulėms identifikuoti. Priklausomai nuo operacijos tipo, į kepenų latakus, bendrą tulžies lataką arba cistinį tulžies lataką įkišama kaniulė, kad į tulžies latakus būtų suleista riebalinės emulsijos, pavyzdžiui, parenterinio maisto papildas, kuriame yra 5 % riebalų. Jei yra tulžies nutekėjimas, riebalinė emulsija išsiskirs šalia nutekėjimo vietos, todėl ją bus lengva nustatyti ir nedelsiant ištaisyti. Be to, emulsiją galima nuplauti fiziologiniu tirpalu nepaliekant jokių likučių, todėl prireikus tyrimą galima pakartoti operacijos metu.

Išsamios tyrimų, kuriuose lyginamas su neatliktu intraoperaciniu tulžies nutekėjimo tyrimu, apžvalgos ir metaanalizės duomenimis, „White-test“ naudojimas reikšmingai sumažino pooperacinio tulžies nutekėjimo dažnį. Šansų santykis (OR) buvo 0,30, 95 %, patikimumo intervalas (PI) – nuo 0,14 iki 0,63, o p reikšmė – 0,002. Be to, „White-test“ žymiai pagerino tulžies nutekėjimo aptikimą operacijos metu, lyginant su neatliktu tyrimu, kai šansų santykis (OR) buvo 0,03, 95 % patikimumo intervalas (PI) – nuo 0,02 iki 0,07, o p reikšmė – mažesnė nei 0,00001.

White-test metodas yra paprastas, nebrangus ir veiksmingas. Testas yra vertinga priemonė operacijos rezultatų gerinimui, nes leidžia chirurgams nustatyti ir minimalizuoti ir/ar pašalinti tulžies nutekėjimą operacijų metu [55].

Dar vienas metodas, skirtas nustatyti ir įvertinti tulžies fistules yra perioperacinė cholangiografija. Tikslus tulžies takų anatomijos apibrėžimas ir tulžies latakų pažeidimų nustatymas ankstyvoje stadijoje yra labai svarbūs siekiant sumažinti tulžies nutekėjimą kepenų operacijos metu. Intraoperacinė cholangiografija (IOC) – tai kontrastinės medžiagos suleidimas į tulžies latakų sistemą operacijos metu, leidžiantis chirurgams vizualizuoti tulžies latakus realiuoju laiku. Ši technika padeda jiems nustatyti anatominius variantus, nustatyti rizikos grupės tulžies latakus ir aptikti bet kokius pažeidimus ar tulžies nutekėjimą prieš baigiant procedūrą.

Tyrimai rodo, kad IOC yra ypač naudinga sudėtingais atvejais, tokiais kaip sudėtingos kepenų rezekcijos ir tulžies-enterinės anastomozės, kai tulžies takų anatomijos interpretavimas gali būti sudėtingas. Operacijos metu patikrinę tulžies latakų ir anastomozių vientisumą, chirurgai gali žymiai sumažinti pooperacinio tulžies nutekėjimo ir susijusių komplikacijų riziką, todėl gali greitai pašalinti bet kokius aptiktus nutekėjimus. 2024 metų tyrimas parodė, kad intraoperacinė cholangiografija padėjo nustatyti tulžies nutekėjimą 8 iš 32 pacientų. Tai padėjo užkirsti kelią tulžies fistulių susidarymo komplikacijai. Tai yra vertinga hepatobiliarinės chirurgijos technika dėl savo prieinamumo. Nors sąlyginai yra tam tikras radiacijos poveikis, tulžies latakų pažeidimo ir tulžies nutekėjimo prevencijos nauda yra didesnė už šią riziką [56].

Kepenų nepakankamumas

Po hepatektomijos išsivystęs kepenų nepakankamumas išlieka potencialiai mirtina komplikacija, o sunkiais atvejais mirtingumas viršija 30 %. 2023 metų „Diagnostics“ publikuotame tyrime buvo tiriami post-hepatektominį kepenų nepakankamumą prognozuojantys veiksniai pacientams, kuriems buvo pašalinti Klastkino navikai, kitaip įvardijami kaip perihiliarinė cholangiokarcinoma. Šie navikai formuojasi toje vietoje, kur susijungę kairysis ir dešinysis kepenų latakai susijungia į bendrąjį kepenų lataką. Straipsnyje buvo nustatyti keli priešoperaciniai ir ankstyvojo pooperacinio laikotarpio biožymenys, reikšmingai koreliuojantys su kepenų nepakankamumo tikimybe. Tyrime pabrėžiama biocheminių, tūrio ir klinikinių charakteristikų svarba, siekiant stratifikuoti pacientus prieš operaciją. Pagrindiniai prognostiniai veiksniai apima funkcinį kepenų įvertinimą, medžiagų apykaitos, imuninės sistemos rodiklius ir kt.

Prognostinis faktorius	Apibūdinimas
Būsimo kepenų liekamojo ir blužnies tūrio santykis	Mažesnis santykis susijęs su padidėjusia kepenų nepakankamumo (KN) rizika, kuriems atliekama hepatektomija
Padidėjusi serumo gliukozė	Didesnis gliukozės kiekis serume prieš operaciją prognozuoja didesnę KN riziką
1 pooperacinės dienos bendro bilirubino (BB) kiekis	Ankstyvas pooperacinis BB padidėjimas yra stiprus KN prognostinis faktorius
Albumino ir šarminės fosfatazės santykis	Mažesnis santykis siejamas su prastesne kepenų funkcija ir koreliuoja su didesne KN rizika
Gama-glutamil transpeptidazės ir albumino santykis	Padidėjęs santykis indikuoja apie sutrikusią kepenų funkciją ir didesnę pooperacinio KN riziką
Limfocitų/monocitų santykis	Žemesnis santykis rodo imuniteto silpnumą ir yra asocijuojamas su didesne pooperacinio KN rizika
Krešėjimo rodikliai (INR, SPA)	Pailgėjęs krešėjimo laikas rodo sutrikusią kepenų sintetinę funkciją ir koreliuoja su KN

Kepenų nepakankamumo prognostinių veiksnių lentelė

Ascitas

Diuretikų terapija padeda sumažinti skysčių kaupimąsi pilve, skatindama vandens ir natrio pašalinimą. Dėl to diuretikai yra naudingi tiek ascito gydymui, tiek jo prevencijai. Vieno tyrimo autorių teigimu, ascitas dažnai greitai atsinaujina po skysčių nutekėjimo, jei diuretikai nenaudojami. Spironolaktonas paprastai laikomas pirmos eilės diuretikais, paprastai pradedamas vartoti nuo 100 mg per parą dozės. Prireikus šią dozę galima palaipsniui didinti iki maksimalios 400 mg dozės. Jei atsakas į vien spironolaktoną yra nepakankamas arba atsiranda hiperkalemija, skiriamas furozemidas. Furozemido dozė paprastai pradedama nuo 40 mg per parą ir gali būti padidinta iki 160 mg per parą.

Furozemidas, kilpinis diuretikas, padeda išvengti kalio disbalanso, o spironolaktonas, aldosterono antagonistas, šalina natrio susilaikymą, kurį sukelia hiperaldosteronizmas pacientams, sergantiems

ciroze. Todėl dažnai rekomenduojamas šių dviejų vaistų derinys. Įprastos pradinės šio kombinuoto gydymo dozės yra 40 mg furozemido ir 100 mg spironolaktono per parą, kurios koreguojamos atsižvelgiant į paciento reakciją ir bet kokią patirtą šalutinį poveikį. Tačiau šių vaistų vartojimas gali padėti palaikyti neigiamą natrio balansą, žymiai sumažindamas skysčių pakartotinio kaupimosi riziką. Todėl diuretikai yra būtini gydant ascitą [57].

Be to, kadangi vartų venos slėgis yra pagrindinis ascito išsivystymo veiksnys pacientams, sergantiems kepenų ligomis, transjugulinis intrahepatinis portosisteminis šuntas (TIPS) yra veiksmingas gydymo būdas. Daugybė tyrimų parodė, kad transjugulinis intrahepatinis portosisteminis šuntas (TIPS) veiksmingai sumažina ascito išsivystymą ir pasikartojimą. TIPS veikia sukurdamas kepenyse kanalą, kuris nukreipia kraujotaką ir mažina spaudimą vartų venų sistemoje. Tai ypač naudinga pacientams, kurie nereaguoja į diuretikus arba kuriems dažnai reikalinga didelio tūrio paracentezė.

Naujausi tyrimai ir gairės dar labiau pabrėžia TIPS ir diuretikų papildomą vaidmenį tiek ascito prevencijoje, tiek gydyme, kas patvirtina šiuos rezultatus (Garcia-Tsao ir kt., 2021) [58].

Žaizdos infekcija

2022 m. sisteminėje apžvalgoje pabrėžiamos įrodymais pagrįstos strategijos, skirtos sumažinti žaizdų infekcijų riziką atliekant kepenų ir tulžies takų operacijas [59]. Viena iš pagrindinių SSI prevencijos strategijų yra antibiotikų profilaktika. Cefazolinas dažniausiai laikomas pirmos eilės gydymu atliekant švarias, užterštas kepenų ir tulžies takų operacijas. Jis turėtų būti skiriamas kaip viena 2 gramų dozė į veną likus 120 minučių iki chirurginio pjūvio. Toks gydymo režimas veiksmingai apsaugo nuo įprastų patogenų, įskaitant *Staphylococcus aureus* ir gramneigiamas bakterijas, atsižvelgiant į kepenų metabolizmą. Pacientams, kuriems yra didesnė infekcijos rizika, pavyzdžiui, turintiems stentą tulžies latake ar sergantiems cholangitu, gali prireikti platesnio spektro antibiotikų, tokių kaip piperacilinas ir tazobaktamas. Tačiau ilgalaikė profilaktika, trunkanti ilgiau nei 24 valandas, paprastai nerekomenduojama, siekiant sumažinti atsparumo antimikrobiniais vaistams išsivystymo riziką.

Taip pat, be antibiotikų terapijos, būtini ir kiti įvairialypiai prevenciniai metodai. Robotinės ir laparoskopinės procedūros yra minimaliai invazinių chirurginių metodų, galinčių sumažinti bakterijų užterštumą ir audinių pažeidimus, pavyzdžiai. Rekomenduojama kuo greičiau – geriausia per 48 valandas – pašalinti drenus, kad būtų išvengta retrogradinės infekcijos. Kadangi hiperglikemija yra susijusi su padidėjusia infekcijos rizika, labai svarbu palaikyti griežtą glikemijos kontrolę, palaikant perioperacinį gliukozės kiekį kraujyje žemiau 180 mg/dl, ypač diabetu

sergantiems pacientams. Be to, normos palaikymas operacijos metu naudojant aktyvius šildymo prietaisus skatina žaizdų gijimą ir imuninės sistemos funkciją. Tyrimai parodė, kad veiksminga odos antiseptika chlorheksidino ir alkoholio tirpalais yra veiksmingesnė mažinant mikroorganizmų atsiradimo riziką prieš operaciją, lyginant su povidono ir jodo tirpalais.

5. Diskusija

Nepaisant pažangos chirurgijos ir anesteziologijos srityse, kepenų operacijos išlieka sudėtingos ir susijusios su reikšminga pooperacinių komplikacijų rizika. Per pastaruosius du dešimtmečius sistemingai taikomos prevencijos strategijos ženkliai sumažino komplikacijų dažnį. Pvz., tyrimai rodo, kad pooperacinio kepenų nepakankamumo dažnis sumažėjo nuo 15–20 % iki mažiau nei 5 % aukštos kvalifikacijos centruose, kurie taiko išplėstines preoperacines vertinimo metodikas, tokius kaip 3D modeliavimas ir funkciniai tyrimai (Tanaka et al., 2020). Infekcinių komplikacijų dažnis, taikant racionalią antibiotikų profilaktiką ir mažinant invazinių priemonių laiką, sumažėjo net 30–40 % (Surgical Infections, 2022).

Be to, robotinės ir laparoskopinės technologijos, leidžiančios tiksliau atlikti pjūvius bei išsaugoti daugiau funkcinio audinio, susijusios su trumpesne hospitalizacija ir mažesniu komplikacijų dažniu. Kai kuriuose centruose, robotizuotos kepenų rezekcijos pasiekė mažesnę nei 10 % bendrą komplikacijų dažnį, palyginti su 20–30 % atvirų operacijų atveju (HBSN, 2024). Vienoje 2023 m. apžvalgoje pabrėžiama, kad vaizdinimo metodų, tokių kaip hepatobiliarinė scintigrafija ir 3D kepenų bei naviko rekonstrukcija, įtraukimas padidina chirurginių strategijų tikslumą. Ši integracija sumažina nereikalingą kepenų audinio pažeidimą ir pagerina vėžio gydymo rezultatus. Dėl kruopštaus planavimo ir įvertinimo pastebimai sumažėjo pooperacinių komplikacijų. Tyrimai rodo, kad naudojant šiuos pažangius vaizdo gavimo metodus, pagrindinių komplikacijų po kepenų rezekcijos dažnis gali sumažėti iki 10–15 %, palyginti su ankstesniais 20–30 % rodikliais [60]. Pooperacinės komplikacijos ne tik didina trumpalaikį mirtingumą, bet ir neigiamai veikia ilgalaikį išgyvenamumą.

Tyrimas, apimantis 1 049 pacientus, parodė, kad ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) programos taikymas sumažino bendrą komplikacijų dažnį nuo 27,6 % iki 16,3 %, o infekcinių komplikacijų – nuo 20,7 % iki 9,7 %. Nors chirurginių komplikacijų dažnis išliko panašus, bendras komplikacijų sumažėjimas rodo ERAS programų naudą [61].

Lyginant komplikacijų dažnį, pastebėtą Klaipėdos Universiteto Ligoninėje, su kitomis pasaulio ligoninėmis bei jų komplikacijų dažniu, akivaizdu, kad rezultatai yra panašūs. Neseniai atliktame perspektyviniame daugiacentriame kohortos tyrime, kuriame dalyvavo 2159 pacientai šešiuose žemynuose, nustatyta, kad 42 % asmenų, kuriems buvo atlikta kepenų operacija, patyrė bent vieną pooperacinę komplikaciją, o pagrindinių komplikacijų dažnis buvo 16 %. Bendras 90 dienų

mirtingumas buvo 3,8 %. Specifinės komplikacijos pasireiškė tokiu dažniu: organų nepakankamumas (4,1 %), ascitas (6,0 %), tulžies nutekėjimas (8,4 %), infekcija (15,9 %) ir kraujavimas (6,5 %). Šie rezultatai labai atitinka Klaipėdos universitetinėje ligoninėje praneštą komplikacijų dažnį, o tai rodo, kad įstaigos rezultatai yra panašūs į didelio našumo tarptautinių centrų rezultatus [62].

Šis suderinimas pabrėžia dabartinių chirurginių metodų, perioperacinio valdymo protokolų ir komplikacijų prevencijos ligoninėje strategijų sėkmę. Taip pat pabrėžiama, kaip svarbu nuosekliai laikytis įrodymais pagrįstos praktikos ir nuolat gerinti kokybę, siekiant išlaikyti ir toliau gerinti pacientų kepenų chirurgijos rezultatus.

Svarbu pabrėžti, kad prevencijos sėkmė glaudžiai susijusi su multidisciplininiu požiūriu, personalizuotu gydymu bei pacientų įtrauktimi į pasiruošimo procesą. Kepenų operacijų komplikacijų prevencijos sėkmė priklauso nuo integruoto požiūrio, apimančio pažangias chirurgines technikas, ERAS programų įgyvendinimą ir pacientų individualių rizikos veiksnių įvertinimą. Nuolatinis šių strategijų tobulinimas ir pritaikymas įvairioms pacientų grupėms yra būtinas siekiant dar labiau pagerinti gydymo rezultatus. Klinikinės patirties konsolidacija dideliuose hepatobiliarinės chirurgijos centruose taip pat prisideda prie mažesnio komplikacijų dažnio.

6. Išvados

Kepenų chirurgija yra sudėtinga ir didelės rizikos sritis, turinti didelį intraoperacinių ir pooperacinių komplikacijų potencialą. Šioje literatūros apžvalgoje kartu su 2018–2023 m. Klaipėdos universitetinėje ligoninėje nagrinėtų komplikacijų skaičiumi išryškėja dažniausios komplikacijos: kraujavimas, tulžies nutekėjimas, kepenų nepakankamumas, ascitas ir žaizdų infekcijos. Joje pabrėžiama visapusiškų prevencijos strategijų svarba siekiant veiksmingai spręsti šias problemas. Išsamiai įvertinus naujausią literatūrą ir klinikinius duomenis, galima spręsti, kad komplikacijų dažnis ir jų sunkumas yra glaudžiai susiję tiek su pacientui būdingais veiksniais, tokiais kaip pagrindinė kepenų liga, gretutinės ligos ir/ar mitybos būklė, tiek su procedūriniais veiksniais, įskaitant rezekcijos mastą, chirurginę techniką ir perioperacinį gydymą. Pažymėtina, kad minimaliai invazinių ir laparoskopinių metodų taikymas kartu su pagerinto atsigavimo po operacijos (ERAS) protokolų įgyvendinimu ženkliai sumažino komplikacijų dažnį ir pagerino pacientų rezultatus. Komplikacijų prevencija prasideda nuo kruopštaus priešoperacinio įvertinimo, kuris apima kepenų funkcijos ir tūrio įvertinimą, pacientų parinkimą ir bet kokių esamų gretutinių ligų valdymo optimizavimą. Operacijos metu, siekiant sumažinti kraujo netekimą ir išvengti tulžies nutekėjimo, labai svarbu naudoti pažangius hemostazinius vaistus, užtikrinti tikslių preparavimą ir taikyti vaizdavimo technologijas, tokias kaip cholangiografija, kompiuterinė tomografija ar magnetinio

rezonanso tyrimas. Perioperacinės antibiotikų profilaktikos – Europos praktikoje dažniausiai taikomos cefazolinu – reikšmės negalima pervertinti, nes tai žymiai sumažina žaizdų infekcijų riziką. Be to, griežtas sterilumo laikymasis ir ankstyvos mobilizacijos skatinimas prisideda prie geresnių rezultatų.

Klaipėdos Universiteto Ligoninės kepenų chirurgijos komplikacijų atitinka tarptautines tendencijas ir rodo, kad daugumą komplikacijų galima numatyti ir veiksmingai valdyti derinant įrodymais pagrįstus protokolus ir individualizuotą pacientų priežiūrą. Tačiau sunkių komplikacijų, tokių kaip kepenų nepakankamumas po hepatektomijos, atsiradimas pabrėžia nuolatinio sekimo, ankstyvo atpažinimo ir greitos intervencijos poreikį.

Nuolatinis profesinis tobulinimasis, multidisciplininis bendradarbiavimas ir novatoriškų chirurginių bei diagnostinių technologijų integravimas yra būtini siekiant dar labiau sumažinti komplikacijų dažnį. Būsimi tyrimai turėtų būti sutelkti į rizikos stratifikavimo priemonių tobulinimą, ankstyvo komplikacijų nustatymo biožymenų tyrimą ir ilgalaikio prevencinių strategijų poveikio pacientų gyvenimo kokybei ir išgyvenamumui vertinimą.

Apibendrinant galima teigti, kad nors kepenų chirurgija savaime yra rizikinga, kruopštaus priešoperacinio planavimo, techninės patirties ir proaktyvaus komplikacijų valdymo derinimas gali žymiai pagerinti pacientų saugumą ir chirurginės operacijos sėkmę. Nuolatinis duomenų rinkimas, kritiškas rezultatų vertinimas ir geriausios praktikos pritaikymas yra gyvybiškai svarbūs siekiant užtikrinti tolesnę kepenų chirurgijos pažangą Lietuvoje ir už jos ribų.

LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. Sciencedirect.com. (2017). *Liver Weight - an overview* | *ScienceDirect Topics*. [online] Available at: <https://www.sciencedirect.com/topics/biochemistry-genetics-and-molecular-biology/liver-weight#:~:text=In%20good%20health%2C%20it%20is,right%2C%20caudate%20and%20quadrate%20lobe>
2. Britannica (2019). Bile | biochemistry. In: *Encyclopædia Britannica*. [online] Available at: <https://www.britannica.com/science/bile>
3. Columbia Surgery (2019). *The Liver and its Functions* | *Columbia University Department of Surgery*. [online] Columbia Surgery. Available at: <https://columbiasurgery.org/liver/liver-and-its-functions>.
4. Kalra, A., Tuma, F., Yetiskul, E. and Wehrle, C.J. (2023). *Physiology, Liver*. [online] National Library of Medicine. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535438/>.
5. Bazira, P.J. (2023). Anatomy of the liver. *Surgery (Oxford)*, [online] 41(6), pp.313–318. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2023.02.024>
6. radiologyassistant.nl. (n.d.). *The Radiology Assistant : Segmental Anatomy*. [online] Available at: <https://radiologyassistant.nl/abdomen/liver/segmental-anatomy>.
7. www.elsevier.com. (n.d.). *Liver | Complete Anatomy*. [online] Available at: <https://www.elsevier.com/resources/anatomy/digestive-system/accessory-digestive-organs/liver/24052>.
8. Europe PMC. (2016). *Europe PMC*. Europepmc.org. <https://europepmc.org/article/nbk/nbk459246>
9. Banerjee, A. and Hariharan, D. (2024). History of liver surgery. *Clinical Liver Disease*, [online] 23(1). doi: <https://doi.org/10.1097/cld.0000000000000237>
10. Lauterio, A., Popescu, I., García-Valdecasas, J.C. and De Carlis, L. (2013). Innovative Strategies and Recent Advances in Liver Surgery. *HPB Surgery*, 2013, pp.1–2. doi: <https://doi.org/10.1155/2013/517279>
11. Elmahi, E., Salama, Y. and Cadden, F. (2021). A Literature Review to Assess Blood Loss in Minimally Invasive Liver Surgery Versus in Open Liver Resection. *Cureus*. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.16008> .
12. Leung, U. and Fong, Y. (2014). Robotic liver surgery. *Hepatobiliary surgery and nutrition*, [online] 3(5), pp.288–94. doi: <https://doi.org/10.3978/j.issn.2304-3881.2014.09.02>
13. Charles, J., Nariman Nezami, Loya, M., Shube, S., Davis, C., Hoots, G. and Shaikh, J. (2023). Portal Vein Embolization: Rationale, Techniques, and Outcomes to Maximize Remnant Liver Hypertrophy with a Focus on Contemporary Strategies. *Life*, 13(2), pp.279–279. doi: <https://doi.org/10.3390/life13020279>
14. Kalil, J.A., Deschenes, M., Perrier, H., Zlotnik, O. and Metrakos, P. (2024). Navigating Complex Challenges: Preoperative Assessment and Surgical Strategies for Liver Resection

- in Patients with Fibrosis or Cirrhosis. *Biomedicines*, [online] 12(6), p.1264. doi: <https://doi.org/10.3390/biomedicines12061264>
15. www.sciencedirect.com. (n.d.). *Child-Pugh Score - an overview | ScienceDirect Topics*. [online] Available at: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/child-pugh-score>
 16. Kalil, J.A., Deschenes, M., Perrier, H., Zlotnik, O. and Metrakos, P. (2024). Navigating Complex Challenges: Preoperative Assessment and Surgical Strategies for Liver Resection in Patients with Fibrosis or Cirrhosis. *Biomedicines*, [online] 12(6), p.1264. doi: <https://doi.org/10.3390/biomedicines12061264>
 17. Effects of intraoperative blood loss during liver resection on patients? outcome: A single-center experience. (2021). *TURKISH JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES*. doi: <https://doi.org/10.3906/sag-2008-78>
 18. Longchamp, G., Labgaa, I., Demartines, N. and Joliat, G.-R. (2021). Predictors of complications after liver surgery: a systematic review of the literature. *HPB*, 23(5), pp.645–655. doi: <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.12.009>
 19. McNally, S.J., Revie, E.J., Massie, L.J., McKeown, D.W., Parks, R.W., Garden, O.J. and Wigmore, S.J. (2012). Factors in perioperative care that determine blood loss in liver surgery. *HPB*, 14(4), pp.236–241. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00433.x>
 20. Li, B., Qin, Y., Qiu, Z., Ji, J. and Jiang, X. (2021). A cohort study of hepatectomy-related complications and prediction model for postoperative liver failure after major liver resection in 1,441 patients without obstructive jaundice. *Annals of Translational Medicine*, [online] 9(4), pp.305–305. doi:<https://doi.org/10.21037/atm-20-5472>
 21. Piardi, T., Lhuair, M., Memeo, R., Pessaux, P., Kianmanesh, R. and Sommacale, D. (2016). Laparoscopic Pringle maneuver: how we do it? *HepatoBiliary Surgery and Nutrition*, [online] 5(4), pp.345–349. doi: <https://doi.org/10.21037/hbsn.2015.11.01>
 22. Hu, L., Wang, A., Qiao, Y. and Huang, X. (2023). Effect of intermittent Pringle maneuver on perioperative outcomes and long-term survival following liver resection in patients with hepatocellular carcinoma: a meta-analysis and systemic review. *World journal of surgical oncology*, [online] 21(1), p.359. doi: <https://doi.org/10.1186/s12957-023-03244-x>
 23. López-Guerra, D., Santos-Naharro, J., Rojas-Holguín, A., Jaen-Torrejimeno, I., Prada-Villaverde, A. and Blanco-Fernández, G. (2019). Postoperative bleeding and biliary leak after liver resection: A cohort study between two different fibrin sealant patches. *Scientific Reports*, 9(1). doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48529-y>
 24. Sliwinski, S., Heil, J., Franz, J., El Youzouri, H., Heise, M., Bechstein, W.O. and Schnitzbauer, A.A. (2023). A critical appraisal of the ISGLS definition of biliary leakage after liver resection. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 408(1). doi:<https://doi.org/10.1007/s00423-022-02746-8>
 25. Spetzler, V.N., Schepers, M., Pinnschmidt, H.O., Fischer, L., Björn Nashan and Li, J. (2019). The incidence and severity of post-hepatectomy bile leaks is affected by surgical indications, preoperative chemotherapy, and surgical procedures. *HepatoBiliary Surgery and Nutrition*, 8(2), pp.101–110. doi: <https://doi.org/10.21037/hbsn.2019.02.06>
 26. Elmahi, E., Fairclough, S. and Knifton, H. (2024). The Rate of Postoperative Bile Leak in Minimally Invasive Liver Resection in Comparison With Open Surgery: A Systematic Review. *Cureus*. [online] doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.74313>
 27. Görges, B., Cacciaguerra, A.B., Aldrighetti, L.A., Ferrero, A., Cillo, U., Edwin, B., Vivarelli, M., Lopez-Ben, S., Besselink, M.G. and Abu Hilal, M. (2022). Incidence and Clinical Impact of Bile Leakage after Laparoscopic and Open Liver Resection: An International Multicenter Propensity Score-Matched Study of 13,379 Patients. *Journal of the American College of Surgeons*, 234(2), pp.99–112. doi: <https://doi.org/10.1097/xcs.0000000000000039>

28. Tan, L., Liu, F., Liu, Z.-L. and Xiao, J.-W. (2021). Meta-Analysis of Risk Factors for Bile Leakage After Hepatectomy Without Biliary Reconstruction. *Frontiers in Surgery*, 8. doi: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.764211>
29. Xue, S., Wang, H., Chen, X. and Zeng, Y. (2023). Risk factors of postoperative bile leakage after liver resection: A systematic review and meta-analysis. *Cancer medicine*, [online] 12(14), pp.14922–14936. doi: <https://doi.org/10.1002/cam4.6128>
30. Camerlo, A., Delayre, T. and Fara, R. (2020). Robotic central hepatectomy for hepatocarcinoma by glissonean approach (with video). *Surgical Oncology*, [online] 36, pp.82–83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2020.11.011> 30
31. Castaing, D. (2008). Surgical anatomy of the biliary tract. *HPB*, 10(2), pp.72–76. doi: <https://doi.org/10.1080/13651820801992518>
32. Bozkurt, E., Sijberden, J.P., Langella, S., Cipriani, F., Francesc Collado-Roura, Morrison-Jones, V., Burak Görgeç, Zozaya, G., Jacopo Lanari, Davit Aghayan, Meyere, C.D., Fuks, D., Zimmiti, G., Benedetto Ielpo, Mikhail Efanov, Sutcliffe, R.P., Russolillo, N., Gomez-Artacho, M., Ratti, F. and Mathieu D'Hondt (2024). Laparoscopic versus open right hepatectomy for colorectal liver metastases after portal vein embolization: international multicentre study. *British journal of surgery*, [online] 111(8). doi: <https://doi.org/10.1093/bjs/znae181>
33. Bozkurt, E., Sijberden, J.P. and Abu Hilal, M. (2023). Safety and Feasibility of Laparoscopic Right or Extended Right Hemi Hepatectomy Following Modulation of the Future Liver Remnant in Patients with Colorectal Liver Metastases: A Systematic Review. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 33(7), pp.654–664. doi: <https://doi.org/10.1089/lap.2022.0609>
34. Dimitroulis, D. (2014). Indications, limitations and maneuvers to enable extended hepatectomy: Current trends. *World Journal of Gastroenterology*, 20(24), p.7887. doi: <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i24.7887>
35. Spetzler, V.N., Schepers, M., Pinnschmidt, H.O., Fischer, L., Björn Nashan and Li, J. (2019). The incidence and severity of post-hepatectomy bile leaks is affected by surgical indications, preoperative chemotherapy, and surgical procedures. *HepatoBiliary Surgery and Nutrition*, 8(2), pp.101–110. doi: <https://doi.org/10.21037/hbsn.2019.02.06>
36. Boleslawski, E., Decanter, G., Stéphanie Truant, Bouras, A.F., Lasha Sulaberidze, Oberlin, O. and François-René Pruvot (2012). Right hepatectomy with extra-hepatic vascular division prior to transection: intention-to-treat analysis of a standardized policy. *HPB*, [online] 14(10), pp.688–699. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2012.00519.x>
37. Elmahi, E., Fairclough, S. and Knifton, H. (2024). The Rate of Postoperative Bile Leak in Minimally Invasive Liver Resection in Comparison With Open Surgery: A Systematic Review. *Cureus*. [online] doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.74313>
38. Xue, S., Wang, H., Chen, X. and Zeng, Y. (2023). Risk factors of postoperative bile leakage after liver resection: A systematic review and meta-analysis. *Cancer medicine*, [online] 12(14), pp.14922–14936. doi: <https://doi.org/10.1002/cam4.6128>
39. Menclová, K., Bělina, F., Pudil, J., Langer, D. and Ryska, M. (2015). Bile leakage after liver resection: A retrospective cohort study. *Rozhledy v chirurgii : mesicnik Ceskoslovenske chirurgicke spolecnosti*, [online] 94(12), pp.516–21. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26767902/>
40. Sakamoto, K., Tamesa, T., Yukio, T., Tokuhisa, Y., Maeda, Y. and Oka, M. (2015). Risk Factors and Managements of Bile Leakage After Hepatectomy. *World Journal of Surgery*, [online] 40(1), pp.182–189. doi: <https://doi.org/10.1007/s00268-015-3156-8>
41. Sundaram, V., Jalan, R., Wu, T., Volk, M.L., Asrani, S.K., Klein, A.S. and Wong, R.J. (2019). Factors Associated with Survival of Patients With Severe Acute-On-Chronic Liver Failure Before and After Liver Transplantation. *Gastroenterology*, 156(5), pp.1381-1391.e3. doi: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.12.007>

42. Colaci, C.S., Mendizabal, M. and Bessone, F. (2019). Idiosyncratic Drug-Induced Acute Liver Failure: A Challenging and Distressing Scenario. *Current Drug Safety*, 14(2), pp.94–101. doi: <https://doi.org/10.2174/1574886314666190215115434>
43. Ambrocio, G.P.L., Aguado, S., Carrillo, J., Laporta, R., Lazaro-Carrasco, M., Avellon, A., Aran-Toha, G., Ussetti, M. and Aguilar, M. (2019). Hepatitis E Virus Infection in Lung Transplant Recipients: A Case Series. *Transplantation proceedings*, [online] 51(2), pp.376–379. doi: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2018.10.006>
44. Uptodate.com. (2019). *UpToDate*. [online] Available at: <https://www.uptodate.com/contents/acute-liver-failure-in-adults-etiology-clinical-manifestations-and-diagnosis>
45. Sparrelid, E., Olthof, P.B., Dasari, B.V.M., Erdmann, J.I., Santol, J., Starlinger, P. and Gilg, S. (2022). Current evidence on posthepatectomy liver failure: comprehensive review. *BJS open*, 6(6). doi: <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrac142>
46. Xu, X., Xing, Z., Xu, Z., Tong, Y., Wang, S., Liu, X., Ren, Y., Liang, X., Yu, Y. and Ying, H. (2023). A deep learning model for prediction of post hepatectomy liver failure after hemihepatectomy using preoperative contrast-enhanced computed tomography: a retrospective study. *Frontiers in Medicine*, 10. doi: <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1154314>
47. Chiejina, M. and Hrishikesh Samant (2023). *Ascites*. [online] Nih.gov. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470482/>
48. Liu, D., He, X., Chater, C.C.C., Perez-Moreno, J. and Yu, F. (2021). Microbiome Community Structure and Functional Gene Partitioning in Different Micro-Niches Within a Sporocarp-Forming Fungus. *Frontiers in Microbiology*, 12. doi:<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.629352>.
49. Yang, S., Ni, H., Zhang, A., Zhang, J., Zang, H. and Ming, Z. (2025). Impact of postoperative morbidity on the prognosis of patients with hepatocellular carcinoma after laparoscopic liver resection: a multicenter observational study. *Scientific Reports*, [online] 15(1). doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-024-85020-9>.
50. Wang, X., Lin, J., Chen, Y. and Ye, X. (2023). RETRACTED: Surgical site wound infection and pain after laparoscopic repeat hepatectomy for recurrent hepatocellular carcinoma. *International Wound Journal*, [online] 20(pp.3262–3270. doi:<https://doi.org/10.1111/iwj.14206>.
51. Gillespie, B.M., Harbeck, E., Rattray, M., Liang, R., Walker, R., Latimer, S., Thalib, L., Erichsen Andersson, A., Griffin, B., Ware, R. and Chaboyer, W. (2021). Worldwide incidence of surgical site infections in general surgical patients: A systematic review and meta-analysis of 488,594 patients. *International Journal of Surgery*, 95, p.106136. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.106136>.
52. Uemoto, Y., Fujikawa, T., Kawamoto, Y. and Kajiwarra, M. (2022). Novel Hemostatic Technique During Laparoscopic Liver Parenchymal Transection: Saline-Linked Electrocautery Combined With Wet Oxidized Cellulose (SLiC-WOC) Method. *Cureus*. doi:<https://doi.org/10.7759/cureus.27431>.
53. Romano, F., Garancini, M., Uggeri, F., Degrate, L., Nespoli, L., Gianotti, L., Nespoli, A. and Uggeri, F. (2012). Bleeding in Hepatic Surgery: Sorting through Methods to Prevent It. *HPB Surgery*, [online] 2012, p.e169351. doi:<https://doi.org/10.1155/2012/169351>.
54. Yu Hsiang Ling, Sun, H., Jin, H. and Tan, H. (2020). The effect of low central venous pressure on hepatic surgical field bleeding and serum lactate in patients undergoing partial hepatectomy: a prospective randomized controlled trial. *BMC Surgery*, 20(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12893-020-0689-z>.
55. Linke, R., Ulrich, F., Bechstein, W.O. and Schnitzbauer, A.A. (2015). The White-test helps to reduce biliary leakage in liver resection: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Hepatology*, [online] 14(2), pp.161–167. doi:[https://doi.org/10.1016/s1665-2681\(19\)30777-x](https://doi.org/10.1016/s1665-2681(19)30777-x).

56. Ghimire, R., Pandey, P. and Acharya, B.P. (2024). Role of Intraoperative Cholangiogram in Major Liver Resection and 58. Complex Bilio-enteric Bypass Surgery. Kathmandu University medical journal (KUMJ), [online] 22(85), pp.10–14. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39324451/>.
57. Rebman, A.W., Yang, T., Aucott, J.N., Mihm, E.A. and West, S.K. (2021). Contrast Sensitivity Loss in Patients With Posttreatment Lyme Disease. *Translational Vision Science & Technology*, [online] 10(3), p.27. doi:<https://doi.org/10.1167/tvst.10.3.27>.
58. Çelik, F. and Bektaş, H. (2021). Preventive and Treatment Interventions for Abdominal Ascites of Patients with Liver Cirrhosis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, [online] 29(2), pp.250–262. doi:<https://doi.org/10.5152/FNJN.2021.19171>.
59. Steccanella, F., Amoretti, P., Barbieri, M.R., Bellomo, F. and Puzziello, A. (2022). Antibiotic Prophylaxis for Hepato-Biliopancreatic Surgery—A Systematic Review. *Antibiotics*, 11(2), p.194. doi:<https://doi.org/10.3390/antibiotics11020194>.
60. Milana, F., Famularo, S., Diana, M., Mishima, K., Reitano, E., Cho, H.-D., Kim, K.-H., Marescaux, J., Donadon, M. and Torzilli, G. (2023). How Much Is Enough? A Surgical Perspective on Imaging Modalities to Estimate Function and Volume of the Future Liver Remnant before Hepatic Resection. *Diagnostics*, 13(17), p.2726. doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13172726>
61. Oehring, R., Keshi, E., Hillebrandt, K.-H., Koch, P.F., Felsenstein, M., Moosburner, S., Schöning, W., Raschzok, N., Pratschke, J., Neudecker, J. and Krenzien, F. (2025). Enhanced recovery after surgery society's recommendations for liver surgery reduces non surgical complications. *Scientific reports*, [online] 15(1), p.3693. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86808-z>
62. Outcomes of elective liver surgery worldwide: a global, prospective, multicenter, cross-sectional study. (2023). *International Journal of Surgery*, 109(12), pp.3954–3966. doi: <https://doi.org/10.1097/js9.0000000000000711> .

Paveikslai

- Pav. 1 <https://teachmeanatomy.info/abdomen/viscera/liver/>
- Pav. 2 <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.210124>
- Pav. 3 <https://vietnamradiologynetwork.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/02/c59558798606e0b33d726404436fdcf3.gif>
- Pav. 4 <https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1186/s13244-019-0716-8#Fig2>
- Pav. 5 <http://ddc.musc.edu/public/diseases/pancreas-biliary-system/sod.html>
- Pav. 6 https://www.researchgate.net/figure/Central-hepatectomy-segment-orientated-resection-Couinaud-segments-are-labeled-2-8_fig1_262680597
- Pav. 7 https://www.researchgate.net/figure/Representative-hepatic-resections-A-Right-hepatectomy-or-right-hemihepatectomy_fig2_297742109
- Pav. 8 https://www.researchgate.net/figure/Types-of-major-hepatectomy-White-segments-are-planned-for-surgical-resection-a-Complete_fig2_317624267
- Pav. 9 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263931914002063>
- Pav. 10 <https://radiologyassistant.nl/abdomen/liver/segmental-anatomy>

