

# ZNAČAJ GLISONSKOG PRISTUPA I KONCEPT LENEKOVE KAPSULE U ANATOMSKIM RESEKCIJAMA JETRE

## THE IMPORTANCE OF THE GLISSONEAN APPROACH AND LAENNEC CAPSULE CONCEPT IN ANATOMICAL LIVER RESECTIONS

Aleksandar Karamarković<sup>1, 2</sup>

Vladica Ćuk<sup>1, 2</sup>

Jovan Juloski<sup>1, 2</sup>

Radosav Radulović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija

<sup>2</sup> Univerzitetski kliničko bolnički centar „Zvezdara“, Beograd, Srbija

Korespondencija sa autorom:

Prof. dr Aleksandar Karamarković

Klinika za hirurgiju, Kliničko bolnički centar Zvezdara, Dimitrija Tucovića 161, Beograd, Srbija

alekara@sbb.rs

Ekstrahepatični pristup Glisonovom pediklu, zasnovan na Lenekovoj kapsuli, bi mogao standardizovati anatomske resekcije jetre, uključujući i laparoskopsku i robotsku resekciju jetre.

**Ključne reči:** anatomska resekcija jetre, Glisonov pristup, Lenekova kapsula, ekstraparacapsularna disekcija

### Sažetak

Glisonov pristup pediklima u hirurgiji jetre pruža nova znanja o hirurškoj anatomiji jetre i omogućava unapređenje tehnike hirurgije jetre. Ekstraparacapsularna disekcija Glisonovog pedikla bez otvaranja jetrenog parenhima, koju je predložio Takasaki, predstavlja efikasnu i bezbednu tehniku anatomske resekcije jetre. Ovakav pristup omogućava ranu i laku ishemijsku delinaciju odgovarajuće anatomske teritorije jetre (leva/desna jetra, sekcija ili segment) koja treba da se resecira uz selektivnu vaskularnu kontrolu priliva. Ovakav postupak nije dugotrajan i veoma je koristan pri ponovnim resekcijama, a takođe i kod onkoloških pacijenata. Prema Sugiokinom predlogu, za tehničku standardizaciju, važno je prepoznati četiri anatomska obeležja: Arancijusov plato, umbilikalni plato, cistični plato i Glisonov pedikl kaudalnog lobusa (G1c), i šest kapija definisanih sa ova četiri anatomska obeležja. Za izolaciju desnog ekstrahepatičnog Glisonovog pedikla, holecistektomija cističnog platoa bi trebalo da bude prva procedura, dok za levi, Arancijusov plato ili umbilikalni plato, prvo treba odvojiti od Lenekove kapsule. Dalji, periferni pedikli, mogu se izvući do hilusa jetre i bezbedno preseći.

### Uvod

Proširenje opsega indikacija, tehnološki napredak i poboljšanje operativne tehnike radi minimiziranja postoperativne smrtnosti i morbiditeta, dovelo je do impresivnog rasta hepatičnih resekcija<sup>1</sup>. Rizik od hepatične insuficijencije i krvarenja i dalje čine hepatektomije vrlo izazovnim postupcima, iako su savremeni kriterijumi za resektabilnost hepatičnih neoplazmi prošireni<sup>2-6</sup>. Dramatične promene u hirurškim tehnikama hepatičnih resekcija obeležile su protekle decenije<sup>2-10</sup>. Očuvanje parenhime jetre, koliko je god moguće, uz minimalan gubitak krvi glavna je karakteristika napretka hepatalne hirurgije<sup>1-10</sup>. Izolacija Glisonovog pedikla u anatomske resekcije jetre smatra se ključnom u smislu bezbednosti i onkološke radikalnosti, a cilj je to učiniti bez velikog narušavanja integriteta parenhime jetre. Čak i danas, adekvatno razumevanje anatomije predstavlja glavni problem u standardizaciji ovog pristupa<sup>11</sup>.

### Istorijat preparisanja Glisonovog pedikla

Godine 1949. Ichio Honjo (Kyoto University), a kasnije 1952. godine J. L. Lortat-Jacob (Paris University) su prvi izveli anatomske desne hepatektomije, koristeći takozvanu „klasičnu“ (intrafascijalno-vanhepatičnu) hilarnu disekciju (HD) jetrenih arterija, portnih vena i žučnog kanala u hepatoduodenalnom ligamentu za kontrolisanu hepatektomiju<sup>7, 8, 10</sup>. Obimno ožiljavanje zbog prethodnih operacija, rizik od povreda varijetetnih žučnih kanala i krvnih sudova su potencijalni nedostaci ovog pristupa<sup>12-15</sup>. Glison i Couinaud primetili su da su elementi portne trijade obavijeni debelim vezivnim tkivom i okruženi fibroznom ovojnicom (Glisonov pedikl). To je bila osnova za početni predlog Couinaud 1957. godine, da

suprahilarna vaskularna kontrola Glisonovog pedikla može služiti kao važna alternativa klasičnoj HD za kontrolu vaskularnog dotoka u jetru. Ova tehnika uključuje ektrafascijalnu disekciju cele ovojnice pedikla, njenu kontrolu i „en-bloc” transekciju<sup>16</sup>. Ustvari, Glisonovo stablo, unutar jetrenog tkiva, predstavlja važnu strukturu unutrašnje anatomije i arhitektonike jetre. Tri pristupa portalnim pediklima opisana su od strane Couinauda<sup>17</sup>. Couinaud, Ton That Thung, Lin i Quang koriste anatomske fisure kao tačke ulaska u jetru u takozvanom prednjem transfusuralnom (ektrafascijalnom) pristupu. Transekcijom parenhima jetre duž odgovarajuće fisure, može se pristupiti pediklu od interesa<sup>16, 18</sup>. Ekstrahepatični-ektrafascijalni pristup za levi Glisonov pedikl u hilusu jetre bez njene transekcije, za levu hepatektomiju, inicijalno je opisao Couinaud 1985. godine, a kasnije Lazorthes 1993. godine<sup>19, 20</sup>. Ken Takasaki 1986. godine opisao je hiruršku tehniku nazvanu „metoda transekcije Glisonovog pedikla”<sup>21</sup>. Tehnika se zasniva na odvajanju hilarnog platoa iznad baze segmenta 4b i ektrafascijalno-ekstrahepatičnoj disekciji glavnih (primarnih) levih i desnih pedikla, a dalje i prednjeg i zadnjeg desnog sekcionog (sekundarnog) pedikla, bez disekcije samog parenhima jetre<sup>21</sup>. Suprotno anteriornom transfusuralnom pristupu, Galperin je 1989. godine opisao tzv. „digitalnu *hooking*” tehniku za ekspoziciju portnih pedikla kroz ektrafascijalno-intrahepatični zadnji pristup nakon „T” incizija na odgovarajućim mestima na visceralnoj površini jetre, bez značajne disekcije tkiva<sup>22</sup>. „Zadnji intrahepatični pristup” odgovarajućem Glisonovom pediklu, kroz dorzalnu fisuru jetre, nakon pravilnih perihilarnih hepatektomija, predložili su 1992. godine Launois i Jamieson<sup>23</sup>. Kako bi se sprečile moguće povrede kratkih vena ili grana srednje hepatične vene, Machado je napravio modifikacije koje uključuju pravljenje malih incizija oko hilarnog platoa i striktnu izolaciju pedikla posredstvom instrumenta<sup>24-26</sup>. Dokazana Lenekova hipoteza, o zasebnom omotaču jetre koji okružuje Glisonove pedikle i glavne hepatične vene, omogućava izolaciju Glisonovih pedikla bez oštećenja parenhima jetre, koristeći uski prostor između samih pedikla i Lenekove kapsule<sup>11</sup>.

## Istorijat hirurške anatomije jetre

Waleus opis omotača koji obavlja portnu venu, jetrenu arteriju i žučni vod prvi put je objavljen 1640. godine<sup>27</sup>, a dve godine kasnije Glison je izneo svoja razmatranja o pediklu jetre<sup>28</sup>. Prve godine XIX veka donele su značajno otkriće o postojanju zasebnog omotača (Laennec kapsula), koja se razlikuje od seroznog omotača jetre<sup>29</sup>. Sistem platoa, fibroznih zadebljanja Glisonove ovojnice, uveo je Couinaud<sup>30</sup>. Takođe, dokazao je da Lenekova kapsula nije kontinuirana sa pediklom<sup>17</sup>. Zanimljivo je da je Couinaud detaljno posmatrao i objavio različite patološke analize na Lenekovoj kapsuli, ali je na neki način potcenio njenu važnost, što je dovelo do zanemarivanja Lenekove kapsule u naredna dva veka<sup>11, 17</sup>. Histološka studija iz 2008. godine, na jetrama kadavera, jasno je dokazala postojanje Lenekove kapsule kao zasebnog

entiteta<sup>31</sup>. Najnovija otkrića, koja je objavio Sugioka, opisuju Lenekovu kapsulu kao zasebnu membranu, odnosno gust fibrozni sloj ispod serozne opne jetre, koji obavlja *area nuda*, ložu žučne kese, Glisonove pedikle i glavne hepatične vene<sup>11</sup>. Sugioka je objavio da se Glisonova ovojnica može odvojiti od Lenekove kapsule unutar i van jetre. Glisonovi pedikli mogu biti odvojeni od Lenekove kapsule i ne samo glavni portni pedikli, već i sektorski i segmentni pedikli kojima se može pristupiti suprahilarno bez disekcije parenhima jetre. Ovaj koncept podržava Takasakijev koncept hilarne disekcije<sup>32</sup>.

## Glisonov omotač i sistem platoa jetre

Couinaud je u svojoj knjizi „Revidirana hirurška anatomija jetre” ukazao na vaskularno-bilijarnu ovojnicu kao najvažniju strukturu jetre<sup>17</sup>. Glisonova ovojnica obavlja portnu venu, jetrenu arteriju i žučni vod, te se ove tri strukture stoga smatraju jednim morfološkim sistemom<sup>33, 34</sup>. Sistem jetrenih vena je još jedan sistem unutar jetre. Glavne jetrene vene nalaze se duž jetrenih fisura, između anatomske sekcije, i tako predstavljaju veoma važna, unutrašnja, anatomska obeležja disekcije jetre.

Glisonova ovojnica, fibroznom kondenzacijom, formira debelu ploču na donjoj površini jetre, koja predstavlja sistem platoa. Centralni deo ovog sistema je hilarni plato koji se prostire desno do cističnog platoa, a levo do umbilikalnog i Arancijevog platoa. Hilarni plato, kao i ceo sistem platoa, može se odvojiti od baze 4b segmenta, lože žučne kese i umbilikalne fisure, jer nema grana koje potiču od prednje ivice ili gornje površine hilarnog platoa<sup>17</sup>. Kada se hilarni plato ili sistem platoa povuku nadole, nakon odvajanja od Lenekove kapsule jetre, može se lako pristupiti primarnim i sekundarnim Glisonovim pediklima izvan jetre<sup>34</sup>. Najvažnije je to što svaka varijacija, posebno u arterijama i žučnim kanalima, nastaje ispod hilarnog platoa. Stoga je suprahilarna disekcija i kontrola Glisonovog pedikla sigurna. Sa hirurške tačke gledišta, veoma je važno održati netaknut sistem platoa, posebno Arancijev plato i ne razmišljajući o bilo kojoj anatomske varijaciji iznad hilarnog platoa<sup>17, 34</sup>.

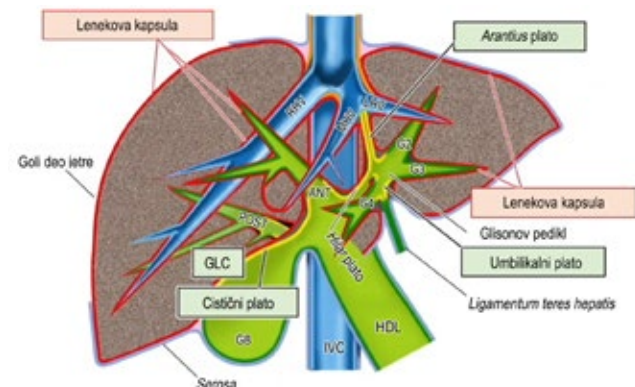
## Hirurška anatomija jetre zasnovana na konceptu Lenekove kapsule

Tradicionalni opis anatomije jetre govori o seroznom omotaču oko jetre, osim u predelu *area nuda*, lože žučne kese i hilarnog platoa koji pokriva samo spoljašnju circumferenciju Glisonovih pedikla<sup>11</sup>. Međutim, savremeno znanje o anatomiji jetre zasniva se na Lenkeovoj kapsuli, predstavljajući je kao pravu ovojnicu jetre koja pokriva čitav subserozni deo jetre, *area nuda* i intrahepatično okružuje Glisonove pedikle i glavne hepatične vene (slika 1)<sup>11</sup>. Ovo je takođe histološki dokazano kao tanki fibrozni sloj na *area nuda*<sup>35</sup>. Sličan omotač je uočen oko Glisonovih pedikla, jetrenih vena i zida donje šuplje vene. Lenekova kapsula takođe je uočena blizu nadbubrežne žlezde sa potvrđenim prirodnim

međuprostorom između Lenekove kapsule i susjednih tkiva na različitim mestima, poput Glisonovih pedikla, jetrenih vena i donje šuplje vene<sup>35</sup>.

Na nivou hepato-kavalnog spoja, Lenekova kapsula sastoji se od dva lista koji okružuju glavne jetrene vene: jedan potiče od prave membrane (hepatička Lenekova kapsula), a drugi od perikarda (srčana Lenekova kapsula)<sup>36</sup>. Prostor između pedikla (sistem platoa) i Lenekove kapsule, na nivou

**Slika 1.** Novi anatomske koncept zasnovan na Lenekovoj kapsuli

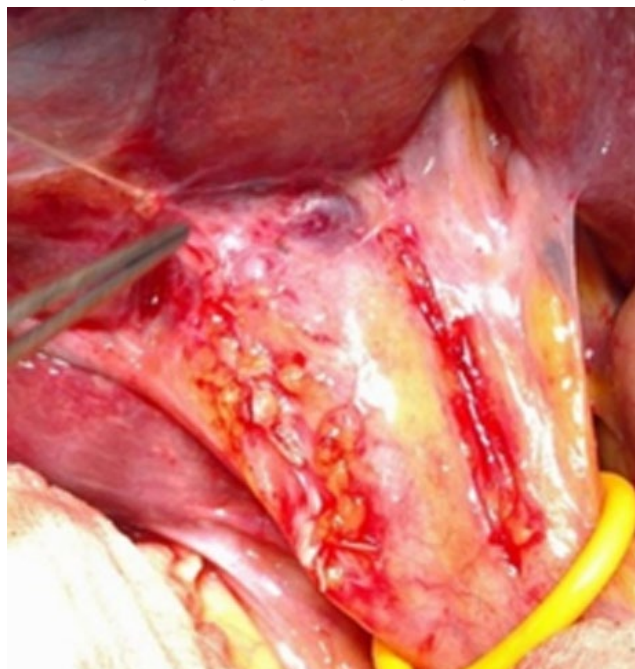


**Legenda:** Crvena linija označava Lenekovu kapsulu koja pokriva celokupnu površinu parenhima jetre uključujući goli deo i intrahepatični deo parenhima jetre koji okružuje Glisonove pedikle i hepatične vene.

hepatičnog hilusa, omogućava suprahilarnu, ekstrahepatičnu disekciju bez oštećenja parenhima. Sistem platoa<sup>31</sup>, predstavlja koristan marker za ekstrahepatičnu izolaciju Glisonovog pedikla (slika 2).

Sugioka je sa saradnicima objavio tzv. „Inter-Laennec“ pristup kao novu strategiju ekspozicije jetrenih vena ulaskom u prostor između dva sloja Lenekove kapsule: jedan potiče od prave membrane (hepatička Lenekova kapsula), a drugi od perikarda (srčana Lenekova kapsula). Dakle,

**Slika 2.** Intraoperativni pogled na sistem platoa jetre



**Legenda:** Hilar plato (centralno); cistični ligiran (vrh pincete) i lateralno od njega vidljiv posteriorni pedikl koji zalazi u Rouviere sulcus (levo); umbilikalni i Arantius plato (desno).

Sugiokin novi koncept pojašnjava hiruršku tehniku u cilju sistematizacije ekstrahepatične izolacije Glisonovog pedikla<sup>11</sup>.

## Standardizacija Sugioka pristupa - sistematskog ekstrahepatičnog preparisanja Glisonovog pedikla zasnovanog na Lenekovoj kapsuli

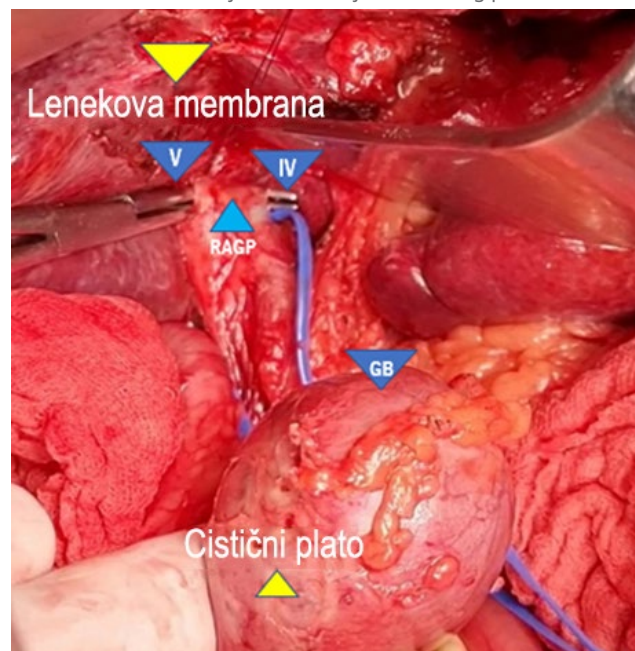
Kao što je napred navedeno, od najveće je važnosti odrediti Arancijusov plato, umbilikalni plato, cistični plato i pedikl *processus caudatus* (G1c) (anatomske orijentiri) i „šest kapija“ koje predstavljaju prostore između Lenekove kapsule i Glisonovih pedikla kao dela sistema platoa. Pristup ovim prostorima bez oštećenja parenhima jetre i ekstrahepatična izolacija Glisonovog pedikla mogu se smatrati standardnim.

## Ekstrahepatični pristup Glisonovom pediklu za desnu jetru

Desni glavni Glisonov pedikl, kao i desni prednji i zadnji sekcioni Glisonov pedikl, mogu se izolovati ekstrahepatično bez disekcije samog parenhima jetre. Sugioka je predložio tzv. „holecistektomiju cističnog platoa“ kao prvi korak u izolovanju pomenutih pedikla (slika 3).

Ovaj manevar vodi do precizne ekspozicije desnog prednjeg Glisonovog pedikla, uz istovremenu identifikaciju kapija IV i V<sup>11</sup>, a daljim povezivanjem kapija IV i V ekstrahepatični, prednji Glisonov pedikl može se lako izolovati (slika 3). Disekcija kapije V i VI, omogućava ekstrahepatičnu kontrolu zadnjeg Glisonovog pedikla. G1c pedikl može se dosledno identifikovati na ulazu u Ruvijerov sulcus<sup>11, 34, 37, 38</sup>.

**Slika 3.** Holecistektomija sa „obaranjem“ cističnog platoa



**Legenda:** Intraoperativni nalaz disekcije Glisonovog pedikla za prednju desnu sekciju jetre (RAGP). Povezivanjem kapija IV i V, prednji Glisonov pedikl može se izolovati hepatično.



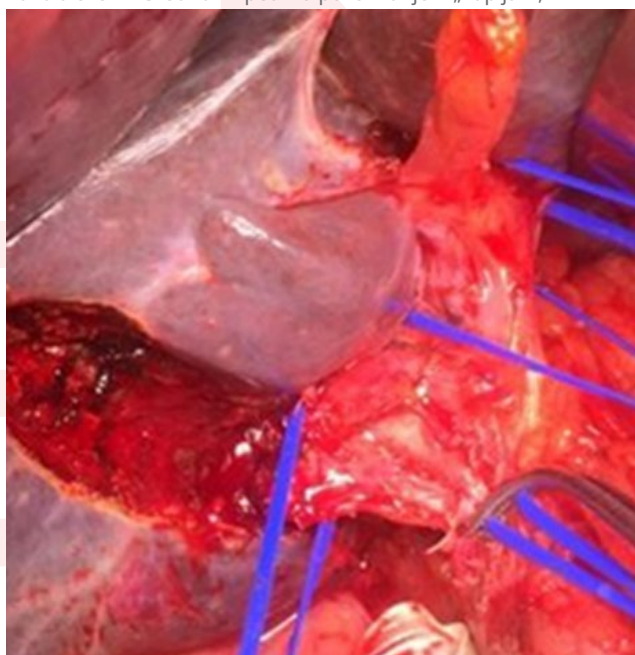
## Ekstrahepatični pristup Glisonovom pediklu za levu jetru

Levom pediklu se može pristupiti na levom kraju hilarnog platoa (kapija III), nakon čega sledi odvajanje Arancijusovog platoa od Lenekove kapsule da bi se identifikovala kapija I. Povezivanjem kapija I i III, levi glavni Glisonov pedikl može se zauzdati i povući kaudalno radi klemovanja ili transekcije. Arancijusov ligament treba prezervirati s obzirom da se ponekad tercijarna grana lobusa kaudatusa (G1c) i potencijalni anomalni desni zadnji sekcioni žučni vod ulivaju u levi hepatični kanal na dorzalnoj strani Arancijusovog platoa. Odvajanje umbilikalnog platoa od Lenekove kapsule, koja pokriva umbilikalnu fosu, omogućava se pristup kapiji II. Povezivanjem kapija I, II i III, Glisonovi pedikli za segmente 2 i 3 (G2 i G3) mogu biti izolovani odvojeno ili „en-block”. Nakon toga svaki ekstrahepatični Glisonov pedikl može se izolovati precizno na isti način; Glisonovi pedikli za segment 4 (G4) ili umbilikalni deo (G2 + G3 + G4) leve glavne grane (slika 4)<sup>11, 34, 38</sup>.

### Pristup tercijarnim granama

Prema Takasakijevom konceptu anatomije jetre, jedan sekundarni Glisonov pedikl ima šest do osam tercijarnih Glisonovih pedikla<sup>34, 38</sup>. Nakon izolovanja Glisonovog pedikla

**Slika 4.** Takasaki-Sugioka tehnika suprahilarne ekstrahepatične kontrole levih Glisonovih pedikla povezivanjem „kapija” I, II i III



u suprahilarnom području, može se identifikovati dominantna grana u segment<sup>11</sup>. Teritorija jednog tercijarnog jetrinog pedikla ne odgovara Couinaud segmentu. Takasaki stoga površnu koju ishranjuje jedan tercijarni pedikl označava kao „konusnu jedinicu jetre”<sup>21, 39</sup>. Couinaud segmenti se sastoje od tri do četiri konusnih jedinica. Tercijarnim granama leve jetre se može lako pristupiti zato što se mogu naći duž

umbilikalnog dela i zato što su označene anatomskim orijentirima, baza oblog ligamenta jetre i *Rex recessus*<sup>21, 34</sup>.

Međutim u desnoj jetri, tercijarni pedikli ne mogu biti prikazani na površini jetre ili u regiji hilusa jetre. Ekstrahepatično klemovanje prethodno izolovanih sekundarnih Glisonovih pedikla, omogućavaju ishemičnu demarkaciju desne prednje i zadnje sekcije jetre, potvrđujući granicu (desna fisura jetre) između prednje i zadnje sekcije. Nekim od tercijarnih grana, blizu jetrinog hilusa, može se pristupiti oko sekundarnih pedikla, tako što se povuku kaudalno i eksteriorizuju. Tercijarnim granama koje potiču od dubokih delova sekundarnih pedikla, treba se pristupiti i izolovati ih intrahepatično, nakon transekcije odgovarajućeg dela parenhima jetre, duž transfusuralnog plana između Takasakijevih segmenta. Klemovanje izolovanog tercijarnog Glisonovog pedikla ocrtava anatomske segmente jetre (anatomska subsegmentektomija, segmentektomija)<sup>34, 38</sup>.

### Prednosti i ograničenja Glisonovog pristupa

Smanjenje intraoperativnog krvarenja, smanjenje rizika od kompromitovanja kontralateralne vaskularne i bilijarne drenaže, brže zbrinjavanje portne trijade i njihova transekcija su glavne prednosti Glisonovog pristupa u hirurgiji jetre<sup>40, 41</sup>. Upotreba vaskularnih staplera takođe doprinosi većoj bezbednosti hirurške procedure<sup>8, 42-45</sup>.

Složena procedura kao što je resekcije jetre, zahteva precizno znanje o anatomiji jetre, besprekornu hiruršku tehniku i adekvatan volumen ostatka jetre<sup>1-4, 6-8, 46</sup>. Visoke stope mortaliteta, od 20% prilikom velikih resekcija jetre krajem sedamdesetih godina XX veka, su bile glavna motivacija hirurzima za pronalaženje novih operativnih tehnika za postizanje što bolje intraoperativne kontrole krvarenja<sup>46, 47</sup>.

Ekstrafascijalna disekcija Glisonovog pedikla u celini je veoma važna tehnika, koja može biti od posebne koristi u specifičnim okolnostima u hirurgiji jetre kao što su ponovljene operacije, cirotična jetra, anomalije i varijacije žučnih vodova i krvnih sudova. Raznovrsnost terminologije koja se odnosi na ove tehnike (Glisonovski pristup, ekstra-Glisonovski pristup, metoda transekcije Glisonovog pedikla, zadnji intrahepatični pristup, suprahilarna vaskularna kontrola, perihilarni zadnji pristup) i dalje je prisutna<sup>21, 48</sup>. Bez obzira na različite nazive, glavni hirurški koncept je isti, i zasniva se na Couinaud anatomskim činjenicama i zapažanju da su elementi portne trijade obavijeni fibroznom Glisonovom omotačem, koji predstavlja važnu strukturu u unutrašnjoj arhitektici jetre<sup>16, 19</sup>. Ekstrafascijalni glisonovski pristup u hirurgiji jetre doprineo je novim znanjima o hirurškoj anatomiji jetre i unapredio njene tehnike hepatalne hirurgije<sup>34</sup>. Nasuprot klasičnom intrafascijalnom pristupu, tehnikom ekstrafascijalnog glisonovskog pristupa, koja obuhvata ekstrafascijalnu izolaciju Glisonovog pedikla u celini i „en-block” transekciju Glisonovog pedikla, može se pristupiti kako intahepatičnim

tako i ekstrahepatičnim pediklima. Odgovarajući pedikl i hepatična vena mogu se zbrinuti bezbedno, upotrebom vaskularnih staplera<sup>49</sup>. Selektivno klemovanje odgovarajućeg izolovanog pedikla dovodi do ishemijske demarkacije anatomskeg dela jetre (lobus, sekcija, čak i segment), a samim tim i do vizualizacije resekcionog plana<sup>22-26</sup>.

Nedavni pomaci u hirurškim tehnikama obuhvataju „*hanging*” manevar jetre i njegove modifikacije<sup>50, 51</sup>. Figueras je sa svojim timom, u prvoj prospektivnoj randomizovanoj studiji koja je upoređivala ektrafascijalni Glisonov pristup sa tradicionalnom hilarnom disekcijom kod velikih resekcija jetre, pokazao da je „*en-block*” transekcija pedikla staplerom brža i bezbednija<sup>7</sup>. Slični rezultati o bezbednosti i trajanju operativnog zahvata su publikovani i u drugim studijama<sup>38, 52-55</sup>. Intrafascijalna disekcija je teška, povremeno naporna, i zahteva više vremena u poređenju sa ektrafascijalnom disekcijom Glisonovog pedikla. Rizik od potencijalne povrede kontralateralnog žučnog voda i krvnog suda su značajno smanjeni kod disekcije iznad hilusa jetre<sup>56</sup>. Rezultati jedne studije ukazuju da je intrahepatička disekcija podjednako bezbedna kao i ekstrahepatična, kako u pogledu intraoperativne nadokade krvi, tako i u pogledu morbiditeta, ali su bilijarne komplikacije teže kod pacijenta podvrgnutih ektrahepatičnoj transekciji pedikla<sup>53</sup>. Anatomske orijentisane segmentne resekcije jetre poseduju brojne prednosti, koje

obuhvataju i prevenciju postoperativne insuficijencije jetre, posebno kod starijih pacijenata sa osnovnom bolešću jetre, manji gubitak krvi, kao i manje stope morbiditeta i mortaliteta. Sekcionektomije i anatomske orijentisane resekcije su značajno ubrzane suprahilarnom ekstrahepatičnom kontrolom Glisonovog pedikla. Couinaud i nedavno, Takasaki uočili su da Lenekova kapsula u kontinuitetu prekriva parenhim jetre, sve do nivoa segmentne podele<sup>21, 23, 57</sup>.

Iako je udružen sa niskim perioperativnim morbiditetom i mortalitetom (manje od 1%), upotreba Glisonovog manevra može predstavljati tehnički izazov u nekim slučajevima<sup>58, 59</sup>. Kada se izvodi suprahilarna kontrola Glisonovog pedikla, pažljivo postupanje sa anatomske strukture je veoma važno<sup>60</sup>. Teškoća u zauzdavanju pedikla ili krvarenje parenhima tokom suprahilarne disekcije jetre je najčešći uzrok tehničkog neuspeha<sup>59</sup>. Takođe, Glisonov pristup nije najbolji pristup za tumore u blizini hilusa, pošto tokom transekcije pedikla može doći do intraoperativnog širenja tumora i recidiva<sup>60</sup>.

## Zaključak

Ekstrahepatična-ektrafascijalna disekcija i ekspozicija Glisonovog pedikla, koju je uveo Takasaki, i dalje razvio Sagioka, predstavlja sigurnu hiruršku tehniku anatomske resekcije jetre. Ovaj pristup omogućava brzu i laku ishemijsku demarkaciju odgovarajućeg anatomskeg dela jetre (lobus, sekcija, segment) sa odgovarajućom vaskularnom kontrolom dotoka krvi. Takođe, štedi vreme i veoma je pogodan kod ponovnih resekcija jetre. Ova tehnika, ima prednosti i kod operacija malignih tumora jetre, tako što sprečava diseminaciju malignih ćelija ranim ligiranjem Glisonovog pedikla, dok se uklanjanje mikrometastaza u korenu pedikla sa adekvatnom resekcionom marginom postiže anatomske konceptom resekcije. Selekcija pacijenta treba da bude adekvatna. Konačno, mišljenja smo da anatomska resekcija jetre, bazirana na konceptu Lenekove kapsule treba da bude deo znanja i veština hepatalnog hirurga.

## Abstract

The Glissonean pedicle approach in liver surgery provides new knowledge of the surgical anatomy of the liver and advances the technique of liver surgery. Extrafascial dissection of Glissonean pedicle without opening the liver substance, proposed by Takasaki, represents an effective and safe technique of anatomic liver resection. The presented approach allows early and easy ischemic delineation of appropriate anatomic liver territory (hemiliver, section, or segment) to be removed with selective inflow vascular control. It is not time-consuming and it is very useful in re-resection, as well as oncologically reasonably. According to Sugioka's proposal, for technical standardization, it is important to recognize the four anatomical landmarks; the Arantius plate, the umbilical plate, the cystic plate, and the Glissonean pedicle of the caudate process (G1c), and six Gates defined by the four anatomical landmarks. For the right extrahepatic Glissonean pedicle isolation, the cystic

plate cholecystectomy should be the first procedure, whereas for the left, the Arantius plate or the umbilical plate should be detached from Laennec's capsule at first. Pedicles can be isolated by connecting Gates to each other. Further peripheral pedicles could be pulled out to the hepatic hilum and transected safely. In conclusion, the extrahepatic Glissonean pedicle approach based on Laennec's capsule would standardize anatomical liver resection including laparoscopic and robotic liver resection.

**Keywords:** anatomical liver resection, Glissonean approach, Laennec's capsule, extrafascial dissection

## Literatura

1. Dan RG, Crețu OM, Mazilu O, Sima LV, Iliescu D, Blidișel A, et al. Postoperative morbidity and mortality after liver resection. Retrospective study on 133 patients. *Chirurgia (Bucur)*. 2012 Nov-Dec;107(6):737-41.
2. Chirica M, Scatton O, Massault PP, Aloia T, Randone B, Dousset B, et al. Treatment of stage IVA hepatocellular carcinoma: should we reappraise the role of surgery? *Arch Surg*. 2008 Jun;143(6):538-43; discussion 543.
3. Pawlik TM, Schulick RD, Choti MA. Expanding criteria for resectability of colorectal liver metastases. *Oncologist*. 2008 Jan;13(1):51-64.
4. González HD, Figueras J. Practical questions in liver metastases of colorectal cancer: general principles of treatment. *HPB (Oxford)*. 2007;9(4):251-8.
5. Minagawa M, Yamamoto J, Miwa S, Sakamoto Y, Kokudo N, Kosuge T, et al. Selection criteria for simultaneous resection in patients with synchronous liver metastasis. *Arch Surg*. 2006 Oct;141(10):1006-12; discussion 1013.
6. Nuzzo G, Giuliani F, Ardito F, Vellone M, Pozzo C, Cassano A, et al. Liver resection for primarily unresectable colorectal metastases downsized by chemotherapy. *J Gastrointest Surg*. 2007 Mar;11(3):318-24.
7. Figueras J, Lopez-Ben S, Lladó L, Rafecas A, Torras J, Ramos E, et al. Hilar dissection versus the "glissonean" approach and stapling of the pedicle for major hepatectomies: a prospective, randomized trial. *Ann Surg*. 2003 Jul;238(1):111-9.
8. Aragon RJ, Solomon NL. Techniques of hepatic resection. *J Gastrointest Oncol*. 2012 Mar;3(1):28-40.
9. Karamarković A, Doklešić K, Popović N, Gregorić P, Vujadinović ST, Milić N. Suprahilar vascular control and stapling device transection of Glissonian pedicle in major and minor hepatectomies. *Hepatogastroenterology*. 2013 Nov-Dec;60(128):2060-8.
10. Lortat-Jacob JL, Robert HG. Hépatectomie droite réglée [Well defined technic for right hepatectomy]. *Presse Med* (1893). 1952 Apr 16;60(26):549-51.
11. Sugioka A, Kato Y, Tanahashi Y. Systematic extrahepatic Glissonean pedicle isolation for anatomical liver resection based on Laennec's capsule: proposal of a novel comprehensive surgical anatomy of the liver. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2017 Jan;24(1):17-23.
12. Meunier B, Lakehal M, Tay KH, Malledant Y, Launois B. Surgical complications and treatment during resection for malignancy of the high bile duct. *World J Surg*. 2001 Oct;25(10):1284-8.
13. Lo CM, Fan ST, Liu CL, Lai EC, Wong J. Biliary complications after hepatic resection: risk factors, management, and outcome. *Arch Surg*. 1998 Feb;133(2):156-61.
14. Miyagawa S, Makuuchi M, Kawasaki S, Kakazu T. Criteria for safe hepatic resection. *Am J Surg*. 1995 Jun;169(6):589-94.
15. Icoz G, Kilic M, Zeytinlu M, Celebi A, Ersoz G, Killi R, et al. Biliary reconstructions and complications encountered in 50 consecutive right-lobe living donor liver transplantations. *Liver Transpl*. 2003 Jun;9(6):575-80.
16. Couinaud C. Le foie; études anatomiques et chirurgicales. Paris: Masson; 1957.
17. Couinaud C. The vasculo-biliary sheath. Surgical anatomy of the liver revisited. Paris (15, rue Spontini, 75116): C. Couinaud; 1989.
18. Tung TT. Les Résections Majeures et Mineures du Foie. Paris: Masson & Cie; 1957.
19. Couinaud CM. A simplified method for controlled left hepatectomy. *Surgery*. 1985 Mar;97(3):358-61.
20. Lazorthes F, Chiotasso P, Chevreau P, Materre JP, Roques J. Hepatectomy with initial suprahilar control of intrahepatic portal pedicles. *Surgery*. 1993 Jan;113(1):103-8.
21. Takasaki K. Glissonean pedicle transection method for hepatic resection: a new concept of liver segmentation. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*. 1998;5(3):286-91.
22. Galperin EI, Karagiulian SR. A new simplified method of selective exposure of hepatic pedicles for controlled hepatectomies. *HPB Surg*. 1989 Apr;1(2):119-30.
23. Launois B, Jamieson GG. The importance of Glisson's capsule and its sheaths in the intrahepatic approach to resection of the liver. *Surg Gynecol Obstet*. 1992 Jan;174(1):7-10.
24. Machado MA, Herman P, Machado MC. A standardized technique for right segmental liver resections. *Arch Surg*. 2003 Aug;138(8):918-20.
25. Machado MA, Herman P, Machado MC. Anatomical resection of left liver segments. *Arch Surg*. 2004 Dec;139(12):1346-9.
26. Machado MA, Herman P, Meirelles RF Jr, Bacchella T, Machado MC. How I do it: bi-segmentectomy V-VIII as alternative to right hepatectomy: an intrahepatic approach. *J Surg Oncol*. 2005 Apr 1;90(1):43-5.
27. Walaeus J. *Epistolae duae de motu chyli et sanguinis ad Thomam Bartholeum*. Leiden Franciscus Hackius; 1640.
28. Glisson F. *Anatomia hepatis*. London: O. Pullein; 1654.
29. Laennec RTH. Lettre sur des Tuniques qui enveloppent certains Visceres, et fournissent des gaines membraneuses a leurs vaisseaux. 1802.
30. Couinaud C. Les enveloppes vasculo-biliaires du foie ou capsule de Glisson. Leur interet dans la chirurgie vesiculaire, les resections hepatiques et l'abord du hile du foie. *Lyon Chir*. 1954;49:589-607.
31. Hayashi S, Murakami G, Ohtsuka A, Itoh M, Nakano T, Fukuzawa Y. Connective tissue configuration in the human liver hilar region with special reference to the liver capsule and vascular sheath. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*. 2008;15(6):640-7.
32. Yamamoto M, Ariizumi SI. Glissonean pedicle approach in liver surgery. *Ann Gastroenterol Surg*. 2018 Feb 13;2(2):124-8.
33. Gans H. On the subdivision of the liver. Introduction to hepatic surgery. Houston: Elsevier; 1955. p.1-39.
34. Yamamoto M, Katagiri S, Ariizumi S, Kotera Y, Takahashi Y. Glissonean pedicle transection method for liver surgery (with video). *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2012 Jan;19(1):3-8.
35. Hu Y, Shi J, Wang S, Zhang W, Sun X, Sun B, et al. Laennec's approach for laparoscopic anatomic hepatectomy based on Laennec's capsule. *BMC Gastroenterol*. 2019 Nov 21;19(1):194.
36. Kiguchi G, Sugioka A, Kato Y, Uyama I. Use of the inter-Laennec approach for laparoscopic anatomical right posterior sectionectomy in semi-prone position. *Surg Oncol*. 2019 Jun;29:140-1.
37. Kiguchi G, Sugioka A, Kato Y, Uyama I. Laparoscopic S7 Segmentectomy using the inter-Laennec approach for hepatocellular carcinoma near the right hepatic vein. *Surg Oncol*. 2019 Dec;31:132-4.
38. Yamamoto M, Katagiri S, Ariizumi S, Kotera Y, Takahashi Y, Egawa H. Tips for anatomical hepatectomy for hepatocellular carcinoma by the Glissonean pedicle approach (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2014 Aug;21(8):E53-6.
39. Takasaki K, Kobayashi S, Tanaka S, Saito A, Yamamoto M, Hanyu F. Highly anatomically systematized hepatic resection with Glissonean sheath code transection at the hepatic hilum. *Int Surg*. 1990 Apr-Jun;75(2):73-7.
40. Fong Y, Blumgart LH. Useful stapling techniques in liver surgery. *J Am Coll Surg*. 1997 Jul;185(1):93-100.

41. Ramacciato G, Aurello P, D'Angelo F, Caramitti A, Barillari P, Fornasari V. Effective vascular endostapler techniques in hepatic resection. *Int Surg*. 1998 Oct-Dec;83(4):317-23.
42. Wang WX, Fan ST. Use of the Endo-GIA vascular stapler for hepatic resection. *Asian J Surg*. 2003 Oct;26(4):193-6.
43. DeMatteo RP, Fong Y, Jarnagin WR, Blumgart LH. Recent advances in hepatic resection. *Semin Surg Oncol*. 2000 Sep-Oct;19(2):200-7.
44. Schemmer P, Friess H, Hinz U, Mehrabi A, Kraus TW, Z'graggen K, et al. Stapler hepatectomy is a safe dissection technique: analysis of 300 patients. *World J Surg*. 2006 Mar;30(3):419-30.
45. Bagul A, McMahon G, Alam F, Dennison AR. Safely dealing with the right hepatic vein during a right hepatectomy. *Ann R Coll Surg Engl*. 2010 Jul;92(5):442-3.
46. Poon RT, Fan ST, Lo CM, Liu CL, Lam CM, Yuen WK, et al. Improving perioperative outcome expands the role of hepatectomy in management of benign and malignant hepatobiliary diseases: analysis of 1222 consecutive patients from a prospective database. *Ann Surg*. 2004 Oct;240(4):698-708; discussion 708-10.
47. Poon RT. Current techniques of liver transection. *HPB (Oxford)*. 2007;9(3):166-73.
48. Bismuth H. Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. *World J Surg*. 1982 Jan;6(1):3-9.
49. Nanashima A, Sumida Y, Oikawa M, Murakami G, Abo T, Hidaka S, et al. Vascular transection using endovascular stapling in hepatic resection. *Hepatogastroenterology*. 2009;56(90):498-500.
50. Boudjema K, Veilhan LA, Dupont-Bierre E, Lakehal M. Two tapes to control the main fissure of the liver. *Ann Chir*. 2002;127(2):149-53.
51. Kim SH, Park SJ, Lee SA, Lee WJ, Park JW, Hong EK, et al. Various liver resections using hanging maneuver by three glisson's pedicles and three hepatic veins. *Ann Surg*. 2007;245(2):201-5.
52. Cresswell AB, Welsh FK, John TG, Rees M. Evaluation of intrahepatic, extra-Glissonian stapling of the right porta hepatis vs. classical extrahepatic dissection during right hepatectomy. *HPB (Oxford)*. 2009;11(6):493-8.
53. Smyrniotis V, Arkadopoulos N, Theodoraki K, Voros D, Vassiliou I, Polydorou A, et al. Association between biliary complications and technique of hilar division (extrahepatic vs. intrahepatic) in major liver resections. *World J Surg Oncol*. 2006;4:59.
54. Giordano M, Lopez-Ben S, Codina-Barreras A, Pardina B, Falgueras L, Torres-Bahi S, et al. Extra-Glissonian approach in liver resection. *HPB (Oxford)*. 2010;12(2):94-100.
55. Mouly C, Fuks D, Browet F, Mauvais F, Potier A, Yzet T, et al. Feasibility of the Glissonian approach during right hepatectomy. *HPB (Oxford)*. 2013;15(8):638-45.
56. Launois B. General principles of liver surgery. In: B Launois, GG Jamieson, editors. *The posterior intrahepatic approach in Liver surgery*. New York, USA: Springer; 2013.
57. Takasaki K, Yamamoto M. Surgical anatomy of the liver in the Glissonian pedicle approach: what we need to know. In: Madoff DC, Makuuchi M, Nagino M, Vauthey JN, eds. *Venous Embolization of the Liver: Radiologic and Surgical Practice*. Springer: 2011. p.23-8.
58. Chen XP, Qiu FZ. A simple technique ligating the corresponding inflow and outflow vessels during anatomical left hepatectomy. *Langenbecks Arch Surg*. 2008;393(2):227-30; discussion 31-4.
59. Figueroa R, Laurenzi A, Laurent A, Cherqui D. Perihilar Glissonian Approach for Anatomical Parenchymal Sparing Liver Resections: Technical Aspects: The Taping Game. *Ann Surg*. 2018;267(3): 537-43.
60. Moris D, Rahnama-Azar AA, Tsilimigras DI, Ntanasis-Stathopoulos I, Marques HP, Spartalis E, et al. Updates and Critical Insights on Glissonian Approach in Liver Surgery. *J Gastrointest Surg*. 2018;22(1):154-63.

**Konflikt interesa:** Nema

**Primljeno:** 15. 02. 2024.

**Prihvaćeno:** 14. 04. 2024.

**Onlajn:** 30. 06. 2024.