

UNIVERZITET U BEOGRADU  
MEDICINSKI FAKULTET

Bojana M. Živković

**MODALITETI I ISHOD HIRURŠKOG  
LEČENJA INTRAKRANIJALNIH  
ARAHNOIDNIH CISTA**

doktorska disertacija

Beograd, 2020

UNIVERSITY OF BELGRADE  
SCHOOL OF MEDICINE

Bojana M. Živković

**MODALITIES AND SURGICAL  
TREATMENT OUTCOME OF  
INTRACRANIAL ARACHNOID CYSTS**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2020

**MENTOR: Doc. Dr Vladimir Baščarević**, neurohirurg, docent na Medicinskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu

**ČLANOVI KOMISIJE:**

- 1. Prof. Dr Lukas Rasulić**, neurohirurg, profesor na Medicinskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu
- 2. Prof. Dr Danilo Radulović**, neurohirurg, profesor na Medicinskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu
- 3. Doc. Dr Đula Đilvesi**, neurohirurg, docent na Medicinskom fakultetu, Univerziteta u Novom Sadu

**Datum odbrane:**

*The only impossible journey is the one you never begin.*

*Anthony Robbins*

# SAŽETAK

---

## UVOD

Arahnoidne ciste (AC) predstavljaju ekstraaksijalne kolekcije cerebrospinalne tečnosti koje su ograničene ćelijama arahnoidne. Mogu se smatrati razvojnom anomalijom u formiranju arahnoidnih cisterni. Ultrastruktura arahnoidnih cista je veoma varijabilna i vrlo često odudara od rezultata tipičnih histoloških studija koje opisuju strukturu zida AC kao identičnu arahnoidne.

Arahnoidne ciste se mogu otkriti i u prenatalnom periodu prilikom ultrasonografskog pregleda, kada se vide kao hipoeogene ili anehogene lezije. Za precizniju evaluaciju u ovom periodu koristi se pregled fetusa magnetnom rezonancom (MRI). CT i MRI endokranijuma pokazuju leziju koja je obično neprimetnog zida ispunjena sadržajem koji po svojim neuroradiološkim karakteristikama odgovara likvoru. Za uočavanje karakteristika zida arahnoidne ciste, njenu detaljnu morfologiju i povezanost sa ostalim delovima likvornih puteva neophodno je sprovesti posebne sekvence.

Za sada ne postoji konsenzus o tome koji modalitet hirurškog lečenja bi trebalo primeniti kod intrakranijalne arahnoidne ciste određene lokalizacije. Nema još uvek ni jasno formulisanih indikacija za hirurško lečenje. Svaka od primenjenih hirurških tehnika, bila to drenažna operacija ili fenestracija ciste, nosi sa sobom odgovarajući benefit i rizik.

## MATERIJAL I METODE

Ovo je delom retrospektivna kohortna studija sa prospektivnim praćenjem, a delom prospektivna studija, koja je obuhvatila sve pacijente operisane u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije, kod kojih je dijagnostikovana intrakranijalna arahnoidna cista, a lečeni su u periodu od 1. januara 2006. godine do 31. decembra 2018. godine.

Podaci o pacijentima koji su hirurški lečeni u ovoj klinici su dobijeni iz istorija bolesti pacijenata, kao i na osnovu periodičnih kontrolnih pregleda. Prikupljeni su podaci o demografskim karakteristikama svakog bolesnika a evaluirani su podaci o udruženim bolestima, kliničkoj simptomatologiji, prisustvu glavobolje, vestibularne simptomatologije, epileptičnih manifestacija, poremećaju stanja svesti, kognitivnom poremećaju, neurološkom deficitu kranijalnih nerava i ekstremiteta. Volumen arahnoidne ciste pre i posle operacije računat je na osnovu načinjene neuroradiološke dijagnostike koja je integrisana u kompjuterski softverski paket Slicer v4.8.1, a nakon toga određen je i indeks smanjenja volumena ciste (CVRI).

Pacijenti su lečeni korišćenjem tri modaliteta hirurškog lečenja: otvorenim mikrohirurškim pristupom, endoskopskim pristupom i ugradnjom cistoperitonealnog šanta. Potom su grupisani i prema načinu dekompresije arahnoidne ciste u dve grupe: pacijenti operisani rekonstruktivnim tehnikama (mikrohirurška i endoskopska fenestracija) i pacijenti koji su tretirani drenažnom tehnikom (ugradnja cistoperitonealnog šanta).

U cilju statističke analize primenjene su metode deskriptivne i inferencijalne statistike. U ovu svrhu je korišćen softverski paket SPSS v20 (IBM, Chicago, IL).

## **REZULTATI**

U Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije, u periodu trajanja naše studije prikupljeni su podaci o 114 konsekutivnih pacijenata i statistički obrađeni. Najčešći klinički simptomi kod bolesnika u našoj studiji bili su glavobolja (69,3%) i povraćanje (58,8%), za kojima slede vrtoglavica (31,6%) i epileptični napadi (27,2%). Poremećaj stanja svesti bio je prisutan kod bolesnika sa udruženim hidrocefalusom (9,4%) ili potencijalno kao znak lokalnog kompresivnog efekta ciste (7,9%). Kod gotovo 3/4 bolesnika bio je prisutan neurološki deficit pri čemu je najzastupljenija pozitivna cerebelarna simptomatologija (28,1%), dok je najčešće ledirani kranijalni nerv bio abducens (11,4%). Hemipareza/hemiplegija su se najčešće javile kod arahnoidne ciste u Silvijusovoj fisuri i nad konveksitetom mozga.

Najčešće primenjena hirurška tehnika bila je mikrohirurška fenestracija arahnoidne ciste (44,7%). Kod svih operisanih bolesnika utvrđeno je značajno poboljšanje svih simptoma i neurološkog deficita nakon operacije bez obzira na tretman koji je primenjen. Ukupno 67,5% pacijenata nakon operacije nije osećao glavobolju. Samo 9,6% pacijenata se nakon operacije žalilo na vrtoglavicu, a Rombergov znak je ostao pozitivan kod samo 3,5% pacijenata. U našoj studiji 14/31 pacijenata (45,2%) je bio bez epileptičnih napada nakon hirurške dekompresije arahnoidne ciste. Kod svih pacijenata u našoj studiji došlo do je do oporavka disfazije nakon hirurškog tretmana. Oporavak je zabeležen kod svih pacijenata sa deficitom nekog od kranijalnih nerava, sem pareze n. oculomotoriusa i n. abducensa kod po jednog pacijenta. Kod skoro svih pacijenata koji su preoperativno imali hemiparezu/hemiplegiju došlo je do oporavka (91,2%). U našoj seriji komplikacije su se javile kod 35,2% operisanih pacijenata. Razlog tome može biti i dalje česta ugradnja cisto-peritonealnog šanta, obzirom da se disfunkcija šanta javila kao komplikacija kod 45,9% pacijenata lečenih na ovaj način. Ostale komplikacije su se javljale značajno ređe, 4,4% pacijenata je imalo krvarenje unutar ciste koje je zahtevalo ponovnu operaciju, a 2,6% pacijenata imalo je subduralni hematoma koji je zahtevao ponovnu operaciju. Najveći broj pacijenata u našoj studiji je bio zadovoljan rezultatima lečenja. Čak 91,2% pacijenata, uključujući i one koje su imali komplikacije, izjasnilo se kao zadovoljno, uglavnom zadovoljno i veoma zadovoljno. Takođe, kod svih tretiranih pacijenata uočena je redukcija volumena ciste prilikom kontrolnog neuroradiološkog pregleda, kao i znaci dekompresije i reekspanzije moždanog tkiva.

Poređenjem dve grupe pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste, rekonstruktivnom i drenažnom tehnikom, oba modaliteta hirurškog lečenja su komparabilna kada je u pitanju učestalost postoperativnog povraćanja, neurološkog deficita, epileptičnih napada, smanjenje volumena arahnoidne ciste, indeks smanjenja volumena ciste (CVRI) i smrtnost, ali otkriveno je da postoji statistički značajna prednost rekonstruktivnih modaliteta hirurškog lečenja (mikrohirurške ili endoskopske fenestracije) kada je u pitanju postoperativna glavobolja, vrtoglavica i učestalost komplikacija.

Prikazali smo i našu inovativnu hiruršku tehniku za simultani tretman arahnoidne ciste koja je udružena sa deformitetom kalvarije. Ona predstavlja brz, jednostavan i

efektivan modalitet lečenja za pacijente kod kojih je arahnoidna cista udružena sa kranijalnim deformitetom. Ne zahteva posebne hirurške instrumente niti skup ugradni materijal, a omogućava i da se izbegnu višestruke operacije i sve komplikacije koje su vezane za njega.

## **ZAKLJUČAK**

Koliko je autorima ovog teksta poznato, ovo je prva velika klinička studija o tretmanu intrakranijalnih arahnoidnih cista u našoj zemlji. Neophodno je uvesti subspecijalistički pristup uz individualnu evaluaciju svakog pojedinačnog pacijenta od strane neurohirurškog tima posvećenog problemu intrakranijalne arahnoidne ciste. Promene u hirurškim stavovima tokom poslednjih 5 godina i naši rezultati nedvosmisleno daju prednost mikrohirurškoj i endoskopskoj hirurgiji intrakranijalne arahnoidne ciste (rekonstruktivnim tehnikama) u odnosu na drenažnu tehniku lečenja arahnoidnih cista.

**Ključne reči:** cistične intrakranijalne lezije, cistoperitonealni šant, endoskopska fenestracija, kongenitalne anomalije arahnoideje, neuroendoskopija, mikrohirurška fenestracija

**Naučna oblast:** Medicina

**Uža naučna oblast:** Rekonstruktivna hirurgija

**UDK broj:**



# ABSTRACT

---

## INTRODUCTION

Arachnoid cysts (AC) are extraaxial collections of cerebrospinal fluid surrounded by arachnoid cells. It can be considered as an anomaly during the formation of the arachnoid cisterns. Ultrastructure of arachnoid cysts is quite variable and it can frequently significantly differ from the results of the typical histological studies that describe the wall of the AC as identical to the arachnoid membrane.

Arachnoid cysts can be diagnosed even in the prenatal period during routine ultrasonographic examination when they are visible as hypoechogenic or anechogenic lesions. In this period, fetal magnetic resonance imaging (MRI) can be used for its more precise evaluation. CT and MRI examination reveal a lesion with an almost unnoticeable wall, filled with content that is identical to CSF in its neuroradiological characteristics. It is necessary to use special MRI sequences to be able to visualize characteristics of the AC's wall, its detailed morphology, and its communication with other sections of the CSF pathway.

For the time being, there is no consensus about the optimal treatment modality in arachnoid cysts of certain localization. There are no clear indications for surgical treatment. Every surgical technique used, shunting procedures or cyst fenestration, carries some benefit and risk.

## MATERIAL AND METHODS

This is partly retrospective cohort study with prospective follow-up, and also partly prospective study, that involved all operated patients in the Clinic of Neurosurgery, Clinical Center of Serbia, that have been diagnosed with an intracranial arachnoid cyst, and treated from January 1st, 2006 until December 31st, 2018.

The data about surgically treated patients were gathered from patient histories and periodical follow-up examinations. The details about the demographic characteristic of every patient was collected, while the information was evaluated about comorbidities and clinical presentation, headache, vestibular disturbances, epilepsy, level of conscience, cognitive disturbances, and a neurological deficit of the cranial nerves and extremities. The volume of arachnoid cyst before and after surgical treatment was calculated using neuroradiological diagnostics that was integrated into computer software package Slicer v4.8.1, followed by calculating the cyst volume reduction index (CVRI).

The patients were treated using three modalities of surgical treatment: open microsurgical approach, endoscopic approach, and cistoperitoneal shunting. Then, they were also divided into two groups according to the type of treatment: patients operated using reconstructive techniques (microsurgical and endoscopic fenestration) and patients treated using drainage technique (cistoperitoneal shunting).

Methods of descriptive and inferential statistics were used for statistical analysis. Software package, SPSS v20 (IBM, Chicago, IL) was used in this matter.

## **RESULTS**

At the Clinic of Neurosurgery, Clinical Center of Serbia, during the period of our study, the data about 114 consecutive patients were collected and statistically analyzed. The most common clinical symptoms were headache (69.3%) and vomiting (58.8%), followed by vertigo (31.6%) and epilepsy (27.2%). The level of conscience was altered as a result of hydrocephalus (9.4%) or as a sign of the AC's local mass effect (7.9%). There was an apparent neurological deficit in almost 3/4 of patients, while the most prominent was cerebellar dysfunction (28.1%), and the most commonly affected cranial nerve was abducens nerve (11.4%). Hemiparesis/hemiplegia were the most common in patients with arachnoid cyst located in the Sylvian fissure and on the cerebral convexity.

The most used surgical technique was microsurgical fenestration of the arachnoid cyst (44.7%). In all operated patients significant improvement was found concerning their symptoms and neurological deficit regardless of which treatment was used. Overall, 67.5% of patients haven't had headache after surgery. Only 9.6% of patients complained

of vertigo postoperatively, while Romberg's sign remained positive in only 3.5% of patients. In our study, 14/31 patients (45.2%) remained seizure-free after surgical decompression of the arachnoid cyst. Postoperatively, dysphasia resolved in all patients in our study. The recovery was noted in all patients with cranial nerve deficit, except for the paresis of oculomotor and abducens nerve in one case each. In almost all patients who had hemiparesis/hemiplegia preoperatively, after treatment it resolved (91.2%). In our study, complications occurred in 35.2% of operated patients. The reason for this may be the still high rate of cistoperitoneal shunting, having considered that shunt dysfunction occurred as a complication in 45.9% of patients treated with this type of procedure. Other complications occurred far less often, 4.4% of patients had intracystic hemorrhage that required repeated surgery, while 2.6% developed a subdural hematoma that required surgical treatment. The majority of patients in our study were satisfied with the results of treatment. As much as 91.2% of patients, including those that had complications, declared themselves as mostly satisfied, satisfied and very satisfied. Also, in all treated patients, reduction of cyst volume was noted during their follow-up neuroradiological examination, with signs of decompression and reexpansion of the brain parenchyma.

Comparing the two groups of patients surgically treated of intracranial arachnoid cyst, reconstructive vs. drainage approach, both surgical treatment modalities were comparable regarding postoperative vomiting, neurological deficit, epilepsy, reduction of cyst volume, cyst volume reduction index (CVRI) and mortality rate, however, statistically significant advantage of reconstructive approach, microsurgical and endoscopic fenestration, was found regarding postoperative headache, vertigo, and complication rate.

Also, we presented our innovative surgical technique for the simultaneous treatment of the arachnoid cyst and accompanying calvarial deformity. It is a fast, simple and effective treatment modality for the treatment of patients with this combination of the intracranial arachnoid cyst and cranial vault deformity. It doesn't require special surgical instruments or expensive implants, whereas it avoids additional multiple surgeries and all associated complications.

## **CONCLUSION**

To the extent of our knowledge, this is the first large clinical study regarding the treatment of intracranial arachnoid cyst in this country. It is necessary to apply a subspecialty approach with an individual evaluation of every patient by the neurosurgical team dedicated to the treatment of intracranial arachnoid cyst. The changes in the surgical opinions during the last five years and our results unequivocally show the advantage of microsurgical and endoscopic surgery of intracranial arachnoid cyst (reconstructive techniques) compared to drainage technique.

**Keywords:** arachnoidal congenital anomalies, cystic intracranial lesions, cystoperitoneal shunting, endoscopic fenestration, neuroendoscopy, microsurgical fenestration

**Scientific area:** Medicine

**Area of expertise:** Reconstructive surgery

**UDK No.**

# SADRŽAJ

---

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 ISTORIJAT ARAHNOIDNIH CISTA</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2 EPIDEMIOLOŠKE KARAKTERISTIKE ARAHNOIDNIH CISTA</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 EMBRIOLOGIJA ARAHNOIDNE CISTE</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4 ETIOPATOGENEZA ARAHNOIDNIH CISTA</b> .....	<b>6</b>
<b>1.5 PRIRODNI TOK ARAHNOIDNIH CISTA</b> .....	<b>7</b>
<b>1.6 MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE ARAHNOIDNIH CISTA</b> .....	<b>10</b>
<b>1.7 NEURORADIOLOŠKE KARAKTERISTIKE INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA</b> .....	<b>14</b>
<b>1.8 KLINIČKA SIMPTOMATOLOGIJA</b> .....	<b>20</b>
1.8.1 GLAVOBOLJA .....	21
1.8.2 VESTIBULARNA SIMPTOMATOLOGIJA .....	22
1.8.3 NEUROLOŠKI DEFICIT KAO POSLEDICA INTRAKRANIJALNE ARAHNOIDNE CISTE .....	28
1.8.3.1 Poremećaji vida i kranijalnih nerava zaduženih za pokretanje očne jabučice kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom.....	28
1.8.3.2. Poremećaji ostalih kranijalnih nerava kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom .....	30
1.8.3.3 Neurološki deficit na ekstremitetima kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom .....	32
1.8.4 ENDOKRINOLOŠKI POREMEĆAJI KOD PACIJENATA SA INTRAKRANIJALNOM ARAHNOIDNOM CISTOM .....	33
1.8.5 KOGNITIVNI I PSIHIJATRIJSKI POREMEĆAJI KOD PACIJENATA SA INTRAKRANIJALNOM ARAHNOIDNOM CISTOM .....	34
1.8.6 EPILEPSIJA KOD PACIJENATA SA INTRAKRANIJALNOM ARAHNOIDNOM CISTOM .....	36
1.8.7 HIDROCEFALUS UDRUŽEN SA INTRAKRANIJALNOM ARAHNOIDNOM CISTOM .....	37

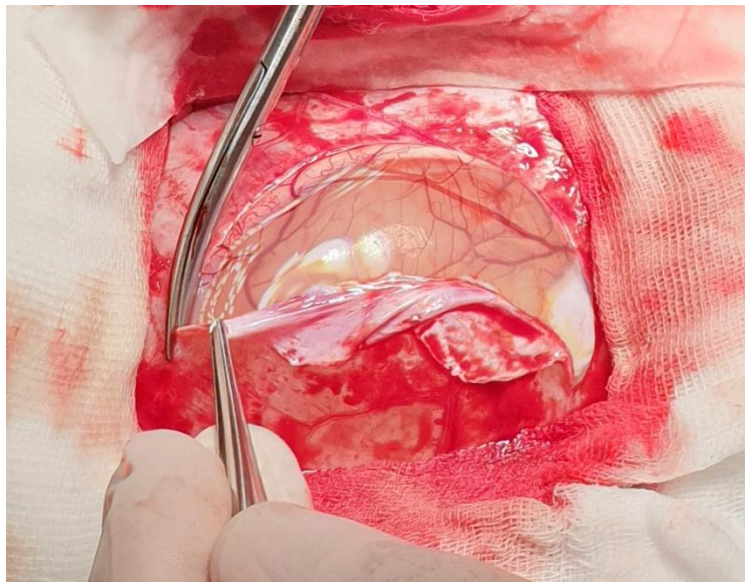
<b>1.9 SPECIFIČNOSTI NAJČEŠĆIH INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA PREMA LOKALIZACIJI.....</b>	<b>38</b>
1.9.1 ARAHNOIDNE CISTE SILVIJUSOVE FISURE.....	38
1.9.2 INTERHEMISFERIČNE ARAHNOIDNE CISTE.....	41
1.9.3 ARAHNOIDNE CISTE ZADNJE LOBANJSKE JAME .....	44
<b>1.10 HIRURŠKO LEČENJE INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA .....</b>	<b>46</b>
1.10.1 OTVORENA MIKROHIRURŠKA FENESTRACIJA .....	49
1.10.1.1 Mikrohrurški tretman arahnoidnih cista u Silvijusovoj fisuri.....	49
1.10.1.2 Mikrohrurški tretman arahnoidnih cista u pontocerebelarnom uglu.....	51
1.10.1.3 Mikrohrurški tretman retrocerebelarnih arahnoidnih cista .....	52
1.10.2 ENDOSKOPSKA FENESTRACIJA .....	54
1.10.2.1 Cistocisternostomija.....	56
1.10.2.2 Ventrikulocistostomija .....	57
1.10.2.3 Cistoventrikulostomija .....	58
1.10.2.4 Ventrikulocistocisternostomija.....	59
1.10.3 UGRADNJA CISTO-PERITONEALNOG ŠANTA .....	60
<b>1.11 KOMPLIKACIJE HIRURŠKOG LEČENJA ARAHNOIDNIH CISTA.....</b>	<b>62</b>
<b>2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>65</b>
<b>3. MATERIJAL I METODE .....</b>	<b>66</b>
<b>4. REZULTATI .....</b>	<b>69</b>
<b>4.1 DISTRIBUCIJA PACIJENATA HIRURŠKI LEČENIH ZBOG INTRAKRANIJALNE ARAHNOIDNE CISTE PREMA POLU .....</b>	<b>69</b>
<b>4.2 PRETRETMANSKI FAKTORI RIZIKA .....</b>	<b>72</b>
<b>4.3 SIMPTOMATOLOGIJA I NEUROLOŠKI STATUS .....</b>	<b>74</b>
<b>4.4 NEURORADIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA .....</b>	<b>82</b>
<b>4.5 MODALITET HIRURŠKOG LEČENJA.....</b>	<b>85</b>
<b>4.6 REZULTATI OPERATIVNOG LEČENJA U NAŠOJ SERIJI PACIJENATA .....</b>	<b>88</b>
<b>4.7 POREĐENJE REZULTATA LEČENJA IZMEĐU REKONSTRUKTIVNIH TEHNIKA I HIRUŠKE DRENAŽE ARAHNOIDNE CISTE.....</b>	<b>99</b>
4.7.1 PROCENA KOMPARABILNOSTI GRUPA .....	99

4.7.2	REZULTATI LEČENJA REKONSTRUKTIVNIM TEHNIKAMA.....	107
4.7.3	REZULTATI OPERATIVNOG LEČENJA INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA DRENAŽNOM TEHNIKOM .....	114
4.7.4	POREĐENJE REZULTATA LEČENJA INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA REKONSTRUKTIVNIM I DRENAŽNOM TEHNIKOM.....	121
<b>4.8</b>	<b>HIRURŠKA TEHNIKA ZA TRETMAN VELIKIH ARAHNOIDNIH CISTA U SILVIJUSOVOJ FISURI UZ SIMULTANU REMODELACIJU DEFORMITETA LOBANJE .....</b>	<b>131</b>
4.8.1	OPERATIVNA TEHNIKA .....	131
<b>5.</b>	<b>DISKUSIJA .....</b>	<b>137</b>
<b>6.</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>150</b>
<b>7.</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>153</b>

# 1. UVOD

---

Arahnoidne ciste (AC) predstavljaju ekstraaksijalne kolekcije cerebrospinalne tečnosti koje su ograničene ćelijama arahnoideje. Mogu nastati u bilo kom delu centralnog nervnog sistema koji je ispunjen cerebrospinalnom tečnošću [1], ali su najčešće one intrakranijalne lokalizacije.



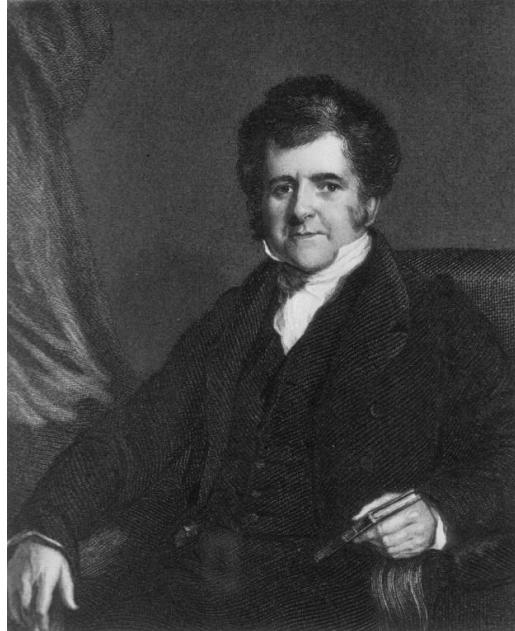
Slika 1. Arahnoidna cista u frontalnom režnju kod 32-godišnjeg pacijenta iz naše serije koja se manifestovala epileptičnim statusom

Intrakranijalne arahnoidne ciste (AC) mogu da se podele na primarne (kongenitalne, prave) koje se odlikuju intraarahnoidnom lokalizacijom, prisustvom unutrašnjeg i spoljašnjeg zida koji grade arahnoidne ćelije i kolagen, kao i sadržajem koji odgovara cerebrospinalnom likvoru [2]. Sekundarne (stečene, lažne) arahnoidne ciste su rezultat primarne traume, hemoragije, infekcije, tumorskog rasta, jatrogenog postupka ili prethodne neurohirurške intervencije koji indukuju zapaljenski proces dovodeći do pregrađivanja subarahnoidnog prostora [2, 3]. Sekundarne arahnoidne ciste nisu predmet ove doktorske disertacije.



## 1.1 ISTORIJAT ARAHNOIDNIH CISTA

Arahnoidnu cistu prvi put je opisao engleski lekar Richard Bright još 1831. godine, kao cističnu formaciju ispunjenu seroznom tečnošću koja je ograničena sopstvenim zidom unutar slojeva arahnoideje [4].



Slika 2. Richard Bright (1789-1858), pionir kliničkih istraživanja neuroloških bolesti [5]

Britanski anatom Cunningham 1879. godine prilikom autopsije pacijenta sa akromegalijom otkriva i opisuje pored adenoma hipofize i arahnoidnu cistu desne hemisfere mozga koja prema njegovom utisku istanjuje i unutrašnju tabulu lobanje [6].

Tokom vremena se zatim povremeno objavljuju pojedinačni slučajevi AC koji se dovode u vezom sa fokalnom anomalijom u cirkulaciji moždane tečnosti ili zapaljenskim procesima [2]. Posle uvođenja x-zraka, pneumoencefalografije i angiografije u dijagnostiku sve su češći opisi cističnih lezija mozga, iako verovatno većina od njih ne opisuje prave arahnoidne ciste. Prvu supraselarnu arahnoidnu cistu opsuje Heritage 1937. godine [7].

Starkman 1958. godine prvi detaljno opisuje AC kao intraarahnoidnu cistu između dva sloja normalne arahnoideje [8].

## 1.2 EPIDEMIOLOŠKE KARAKTERISTIKE ARAHNOIDNIH CISTA

Arahnoidne ciste prema kliničkim serijama čine približno 1% svih intrakranijalnih lezija [9]. Smatra se da se javljaju u oko 1,4% adultne i oko 2,6% pedijatrijske populacije [10, 11]. Procenjena prevalenca AC prema autopsijskim serijama iznosi samo 0,1%, što je verovatno posledica pristrasnosti pri selekciji pacijenata upućenih na neuroradiološko ispitivanje mozga [12]. Simptomatske arahnoidne ciste su retke kod odraslih osoba, dok incidenca simptomatskih lezija u velikim pedijatrijskoj serijama iznosi 6,8% [13].

Arahnoidne ciste se najčešće javljaju sporadično, kao izolovane lezije. Međutim, primećena je njihova češća pojava u okviru neuroloških bolesti i sindroma, kao što su mukopolisaharidoze, šizencefalija, neurofibromatoza, ADPKD (autozomno-dominantna policistična bolest bubrega), kao i kod Down, Aicardi i akrokaloznog sindroma [13], kada se javljaju kao bilateralne, multiple ili familijarne lezije [14]. Kod AC do sada nije otkriven specifični genetski defekt osim u jedinom do sada objavljenom slučaju autozomno-recesivno nasleđivanja intrakranijalne arahnoidne ciste kod šest od ukupno sedam potomaka iste porodice, za šta je okrivljena mutacija u lokusu 6q22.31-23.2 [15].

U slučaju AC prisutna je jasna predominancija u zastupljenosti kod muškog pola koja prema objavljenim serijama varira od 2:1 do čak 5:1 [10, 11, 16] za koju za sada nema objašnjenja.

Najčešće mesto nastanka intrakranijalnih arahnoidnih cista je supratentorijalni prostor (80-90%), pri čemu je cista u najvećem broju slučajeva lokalizovana u srednjoj lobanjskoj jami i to češće na levoj strani [10, 11, 17]. Najčešća lokalizacija je Silvijusova fisura, gde se ove ciste mogu naći u gotovo jednoj polovini (49%) slučajeva. Po učestalosti zatim slede: pontocerebelarni ugao (11%), suprakolikularna regija (10%), vermis (9%), selarna i supraselarna regija (9%), interhemisferična fisura (5%), cerebralni konveksitet (4%) i na kraju klivalna i interpedunkularna regija (3%) [18].

Arahnoidne ciste su često zapostavljane od strane starijih neurohirurga. Ne tako davno, 80tih i 90tih godina prošlog veka čak se smatralo da arahnoidne ciste ne treba operisati i da one predstavljaju koincidentni nalaz. Međutim, pokazano je da nelečene, arahnoidne ciste mogu izložiti bolesnika sekvelama dugotrajno povišenog intrakranijalnog pritiska i tako sniziti kvalitet života nelečenih pacijenata. Bez obzira na svoje benigne histološke karakteristike, arahnoidne ciste su povremeno praćene ekspanzivnim rastom i razvojem kompresije na okružujuće nervno tkivo ili opstrukcije protoka cerebrospinalne tečnosti, rezultujući pojavom različitih simptoma koji uključuju poremećaje psihomotornog razvoja, makrocefaliju, glavobolju, pojavu epileptičnih napada, motorni, senzorni i kognitivni deficit ili psihijatrijsko oboljenje.

### 1.3 EMBRIOLOGIJA ARAHNOIDNE CISTE

Pretpostavlja se da su arahnoidne ciste rezultat poremećaja u embriološkom razvoju subarahnoidnog prostora. U ranoj fazi normalnog embriološkog razvoja, rastresiti sloj mezenhimalnog vezivnog tkiva označen kao meninx primitiva, koji je prekursor pije mater i arahnoideje, pokriva unutrašnju površinu dure i oblaže nervnu cev [19]. Tokom petnaeste gestacione nedelje, njegov krov romboidnog oblika rupturira pri čemu cerebrospinalna tečnost svojim pulzacijama nepotpuno razdvaja piju mater od arahnoideje dovodeći do nastanka paučinastog izgleda arahnoideje. Jedna od vodećih hipoteza o nastanku arahnoidne ciste predlaže da je ključni momenat ovog embriološkog defekta u stvari aberantna separacija površne arahnoideje i duboke pije mater usled koje dolazi do formiranja pregrada koje se dalje razvijaju u cističnu masu [12]. Prema alternativnoj hipotezi, sam proces formiranja primitivnog meninksa može biti defektan, što takođe može dovesti do nastanka cistične formacije. Jedan od dokaza da ovakav sled događaja može biti tačan, bio bi da je lokalizacija arahnoidne ciste uvek u blizini arahnoidnih cisterni, što se i dešava u većini slučajeva.

## 1.4 ETIOPATOGENEZA ARAHNOIDNIH CISTA

Tokom vremena razvijale su se mnoge teorije o nastanku arahnoidnih cista. Sir Victor Horsley (1909) je predložio teoriju po kojoj arahnoidne ciste nastaju usled zapaljenja moždanica [20]. Prema mišljenju ovog autora, prisustvo krvi ili infekcija dovode do zapaljenske reakcije u subarahnoidnom prostoru i posledično do ožiljavanja i zadebljanja arahnoidne, te do opstrukcije protoka cerebrospinalne tečnosti, što nije prihvaćeno kao adekvatno objašnjenje za nastanak ovih kongenitalnih lezija.

Jedna od prvobitnih teorija (Horrax, 1924. godine) je da i trauma može dovesti do nastanka arahnoidne ciste [21, 22], međutim ova teorija je takođe odbačena u kasnijoj literaturi.

Oliver i Starkman su u drugoj polovini XX veka predložili teoriju o embrionalnoj i kongenitalnoj osnovi za nastanak arahnoidnih cista [8, 23]. Ovu teoriju podržao je i Rengachary, objavivši rad u kojem opisuje nastanak arahnoidne ciste razdvajanjem arahnoidne i specifičnu strukturu zida arahnoidne ciste, koji se razlikuje od arahnoidne i ima elemente ćelija koje su prisutne samo tokom embrionalnog razvoja [18]. Prema Starkmanu, arahnoidne ciste se razvijaju zbog poremećaja u cirkulaciji likvora tokom najranijih faza embrionalnog razvoja subarahnoidnog prostora, čiji je rezultat izolacija jednog od divertikuluma unutar arahnoidne membrane [8]. Arahnoidne cisterne nastaju kompleksnim presavijanjem primitivne nervne cevi, te je verovatno da isti faktor koji određuje formiranje arahnoidnih cisterni takođe dovodi i do pucanja zida arahnoidne i formiranja arahnoidne ciste. Na taj način, u užem smislu, arahnoidne ciste mogu se smatrati razvojnom anomalijom u formiranju arahnoidnih cisterni.

Jedno od novijih gledišta intrakranijalne arahnoidne ciste u srednjoj lobanjskoj jami posmatra kao rezultat greške u spajanju frontalne i temporalne moždanice, koje rezultuje u formiranju njene duplikacije u Silvijusovoj fisuri [24].

## 1.5 PRIRODNI TOK ARAHNOIDNIH CISTA

Dobro je poznato da prirodni tok velike većine intrakranijalnih arahnoidnih cista ima benigne karakteristike pri čemu cista po pravilu ostaje nepromenjenih dimenzija i klinički neprepoznatljiva tokom veoma dugog vremenskog perioda. Međutim, mnogi autori ukazuju na sasvim različit i potpuno nepredvidljiv prirodni tok ciste kod svakog pojedinačnog bolesnika [25, 26], pri čemu arahnoidne ciste mogu posedovati značajan ekspanzivni potencijal, dok u retkim slučajevima može doći do njihove spontane regresije [1, 27].

**Ekspanzija** odnosno **uvećavanje arahnoidne ciste** je još uvek nedovoljno proučen fenomen čiji mehanizam nije poznat. In utero rast AC može se verifikovati u 20% slučajeva, dok 76% AC ostaje stacionarnih odnosno redukovanih dimenzija u 4% slučajeva [28]. Uvećavanje arahnoidne ciste može dovesti do razvoja hidrocefalusa, poremećaja vida, preranog puberteta, hormonskog deficita, ataksije, tremora ili nevoljnih pokreta glave (*head bobbing*) [29].

Do danas je objavljeno nekoliko nezadovoljavajućih eksperimentalnih modela koji nisu u stanju da objasne na koji način dolazi do formiranja i rasta arahnoidne ciste, kao ni da odgovore na pitanje zašto neke od cista mogu generisati dovoljan intracistični pritisak koji bi proizveo kompresivni efekat na moždani parenhim.

Predložene teorije koje pokušavaju da objasne progresivno uvećavanje arahnoidne ciste tokom vremena podrazumevaju:

1. aktivnu sekreciju tečnosti unutar ciste koju proizvode mikrovili unutrašnje površine ependimnih ćelija njenog zida
2. preuzimanje tečnosti u cistu na račun osmotskog gradijenta koji postoji između sadržaja ciste i cerebrospinalne tečnosti
3. mehanizam proreznog ventila („slit-valve“) koja funkcioniše kao jednosmerna valvula između arahnoidne ciste i subarahnoidnog prostora

Do sada su uspešno dokumentovane histološke karakteristike zida arahnoidne ciste koje posredno ukazuju na mogućnost da sam zid ciste ima sekretornu funkciju, te da se na taj način uvećavaju [30]. Arahnoidne ćelije naime poseduju sve organele i enzime koji su komplementarni sekretornim ćelijama. Međutim, nedavne studije su ovu teoriju učinile malo verovatnom usled činjenice da strukturna organizacija zida arahnoidne ciste obezbeđuje konstantan protok tečnosti ka njenom lumenu, što nije u skladu sa kliničkim podacima koji jasno ukazuju na održavanje stacionarnih karakteristika većine arahnoidnih cista tokom vremena [9, 31].

Mikrokrvarenja zida arahnoidne ciste i nakupljanje raspadnih produkata krvi dovode do stvaranja osmotskog gradijenta koji vremenom vodi do uvećanja ciste [32]. Na taj način minimalno povišena koncentracija  $\text{Na}^+$  ili proteina u tečnosti ciste produkuje progresivno uvećavanje njenog volumena [27].

Mehanizam jednosmerne valvule odnosno prisustvo otvora u zidu ciste koji dozvoljava protok likvora ka unutrašnjosti ciste i istovremeno onemogućava njegovo isticanje, predstavlja i dalje najprihvaćeniji mehanizam uvećavanja arahnoidnih cista [32]. Endoskopski je nedavno verifikovano prisustvo pukotine (proreza) na zidu arahnoidne ciste kroz koju se obavlja jednosmerni protok tečnosti ka unutrašnjosti ciste u ritmu sinhronim sa arterijskim pulzacijama [31]. Sa druge strane, prisustvo kružnog otvora na zidu ciste obezbeđuje dvosmerni protok cerebrospinalne tečnosti, tako da arahnoidne ciste koje ga poseduju ostaju dugo vremena klinički neme i nepromenjenih dimenzija [33].

**Spontana regresija ili nestajanje arahnoidne ciste** je redak fenomen koji se uglavnom viđa kod cista srednje lobanjske jame [11, 34-37]. Mehanizmi koji mogu objasniti ovakav događaj su:

1. nagli porast pritiska unutar ciste koji nastaje prilikom kašljanja, plakanja ili povrede glave dovodi do laceracije unutrašnje ili spoljašnje membrane ciste usled koje se formira komunikacija između cisterne/subduralnog prostora i šupljine ciste. Ukoliko se tečnost ciste dospela u subduralni prostor resorbuje dolazi do spontanog nestanka arahnoidne ciste, dok u slučaju da njena resorpcija izostane može doći do razvoja hroničnog subduralnog hematoma [11, 35]

2. istovremeno prisustvo hroničnog subduralnog hematoma i arahnoidne ciste može dovesti do isticanja sadržaja ciste u hematom i njenog potpunog nestanka [35]

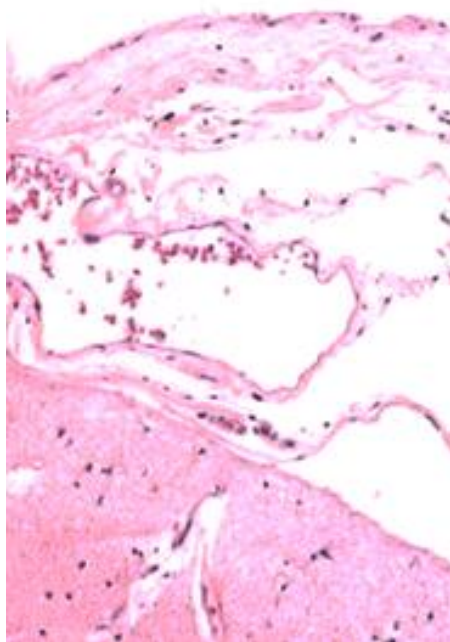
**Ruptura arahnoidne ciste** je retka i potencijalno štetna komplikacija prirodnog toka AC koja može dovesti do razvoja subduralne ili intracistične hemoragije [38]. Bolesnici koji doživljavaju rupturu po pravilu imaju asimptomatsku, prethodno nedetektovanu arahnoidnu cistu. Do sada identifikovani predisponirajući faktori rupture su kranioocerebralna povreda (kidanje arahnoidne membrane ciste), veće dimenzije (volumen) arahnoidne ciste, lokalizacija u srednjoj lobanjskoj jami i mlađe životno doba [2]. Pretpostavlja se da se prilikom povreda glave, značajno veća sila prenosi na spoljašnji zid arahnoidne ciste u odnosu na moždano tkivo, usled čega dolazi do kidanja arahnoidnog zida [39]. Ciste velikih dimenzija izlažu dejstvu traumatskih sila srazmerno veću površinu što bi moglo biti racionalno objašnjenje, ali se ovom tvrdnjom ne objašnjavaju rupture AC relativno malih dimenzija, pa ni rupture prethodno operisanih [40]. Incidenca ruptura AC smeštenih u srednjoj lobanjskoj jami je dva puta veća u odnosu na druge lokalizacije, što se objašnjava uobičajenim anatomske iregularnostima u koštanom podu srednje baze lobanje [35].

Značajno veća incidenca AC otkrivenih u mlađem dobu, kao i mnogo češće povrede glave koje prate mlađu populaciju, mogu biti jasan faktor rizika od rupture ciste [2]. Krvarenje u arahnoidnu cistu u pedijatrijskoj populaciji redak je događaj sa incidencom 0,3-6% [41, 42].



## 1.6 MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE ARAHNOIDNIH CISTA

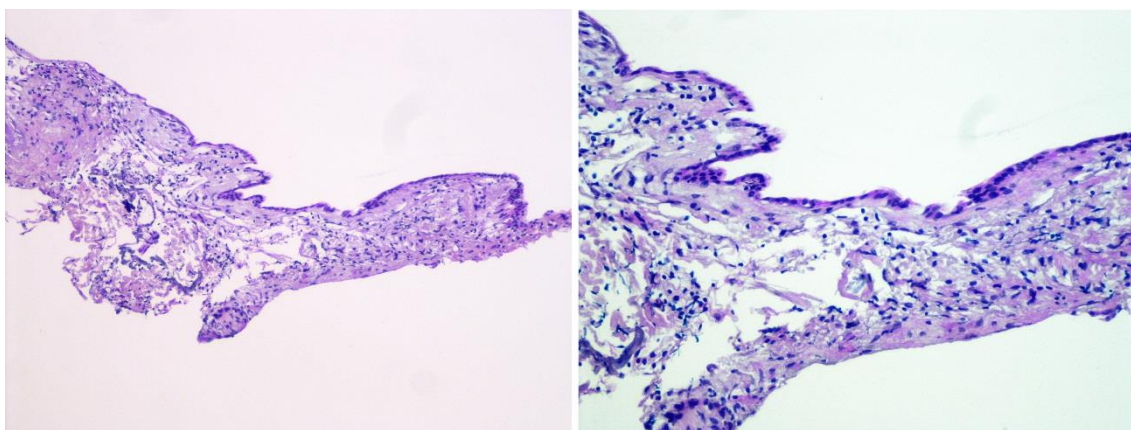
Humana arahnoideja se sastoji iz tri sloja. Mezotelijalni sloj je spoljašnji sloj, koji čine 6 redova gusto pakovanih spljoštenih meningealnih ćelija koje imaju ulogu barijere. Sledeći sloj čini bazalna membrana, u kojoj su ćelije spojene dezmozomima. Debljina spoljašnjeg sloja ćelija varira u različitim delovima centralnog nervnog sistema. U delovima gde je zadebljala, mogu se naći citoplazmatski vrtlozi i psamomatozna tela (Slika 3). Arahnoidna cista nastaje cepanjem arahnoidne membrane, te se na krajevima arahnoidne ciste uočava intaktan zid arahnoideje.



Slika 3. Normalna arahnoideja –  
svetlosna mikroskopija

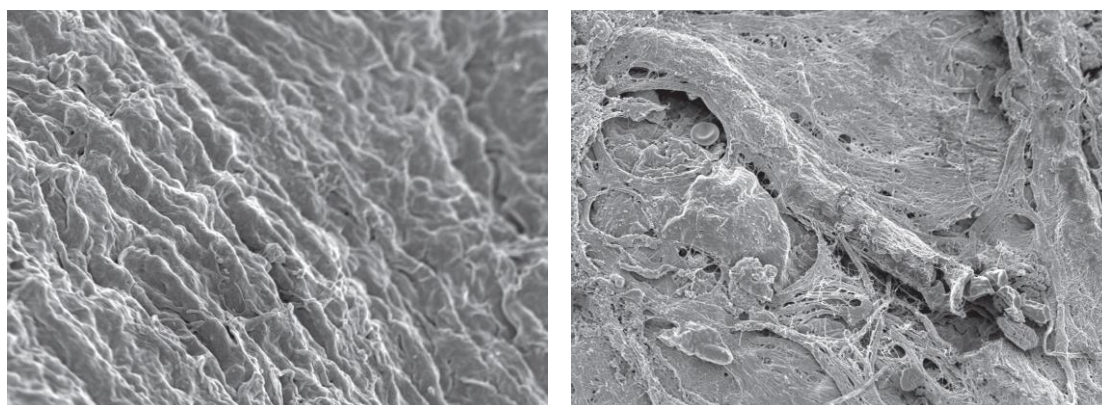
Morfološke karakteristike arahnoidne ciste uobičajeno se utvrđuju svetlosnom mikroskopijom korišćenjem uveličanja od 1000-2000 puta. Zid arahnoideje ojačan je debelim kolagenim vlaknima, bez fibroblasta, najverovatnije kao odgovor na visok

pritisak unutar ciste [18]. Unutar zida pravih arahnoidnih cista nema hemosiderina ni inflamatornih ćelija, što isključuje traumatsko ili infektivno poreklo ovih cista [43].



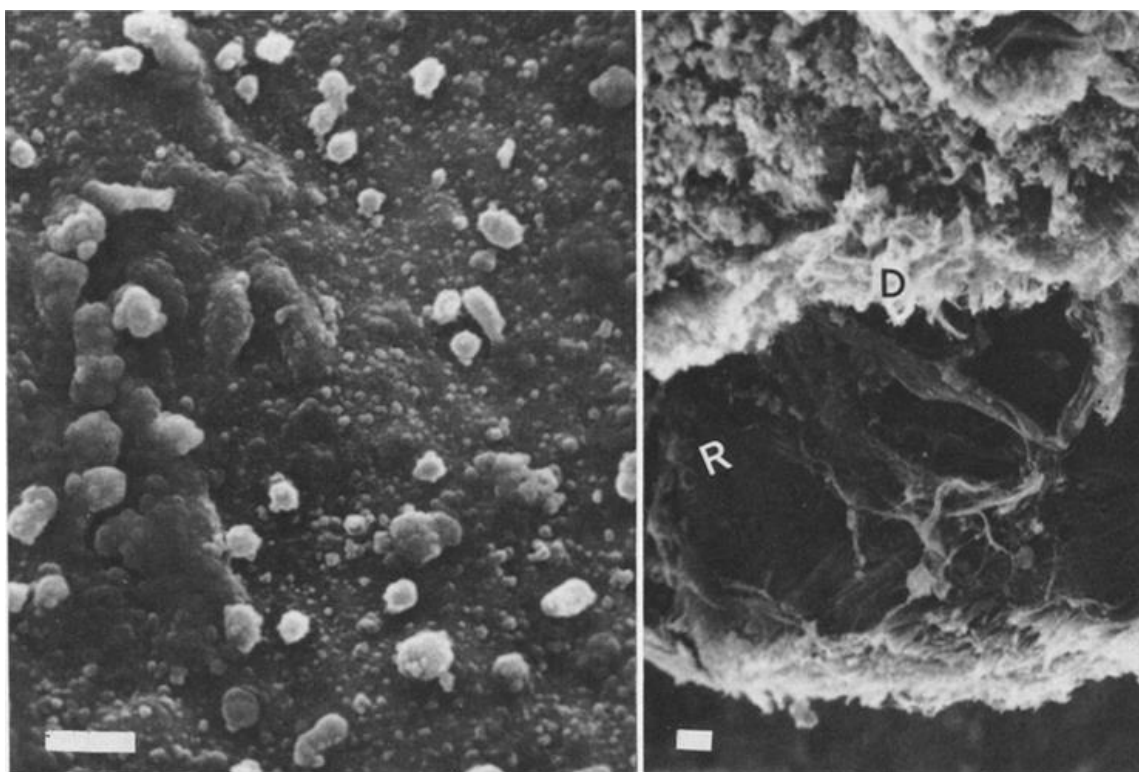
Slika 4. Zid arahnoidne ciste – svetlosna mikroskopija

Korišćenjem elektronskog mikroskopa bilo je moguće uočiti ultrastrukturu arahnoidnih cista, koja je veoma varijabilna i vrlo često odudara od rezultata tipičnih histoloških studija koje opisuju strukturu zida AC kao identičnu arahnoideji. Na duralnoj površini zida arahnoidne ciste, arahnoidne ćelije su u rasporedu koji podseća na kaldrmu (cobble-stones), dok se izgled arahnoidnog zida sa unutrašnje strane, zbog vidljivijih ćelijskih nastavaka, opisuje kao paučinast (cobweb) [18].



Slika 5. Elektronska mikroskopija spoljašnje (levo) i unutrašnje (desno) površine zida arahnoidne ciste [18]

Elektronska mikroskopija arahnoidnih cista Silvijusove fisure pokazuje postojanje mikrovila (0,1-0,7 $\mu$ m dugih) na unutrašnjoj površini arahnoidne ciste [30]. Čelije koje daju mikrovile, pokazuju tamno prebojenu citoplazmu, sa ivično raspoređenim hromatinom. U njihovoj citoplazmi mogu se videti brojna vezikularna tela, lizozomi, a same ćelije su spojene dezmozomalnim vezama. Ultracitohemijske studije pokazuju enzimsku aktivnost K-NPPaze (4-nitrofenilfosfat fosfohidrolaza) i alkalne fosfataze, na unutrašnjoj površini arahnoidne ciste. Ovakva struktura i sadržaj enzima sličan je horoidnom pleksusu i ukazuje na sekretornu funkciju zida arahnoidne ciste [30].



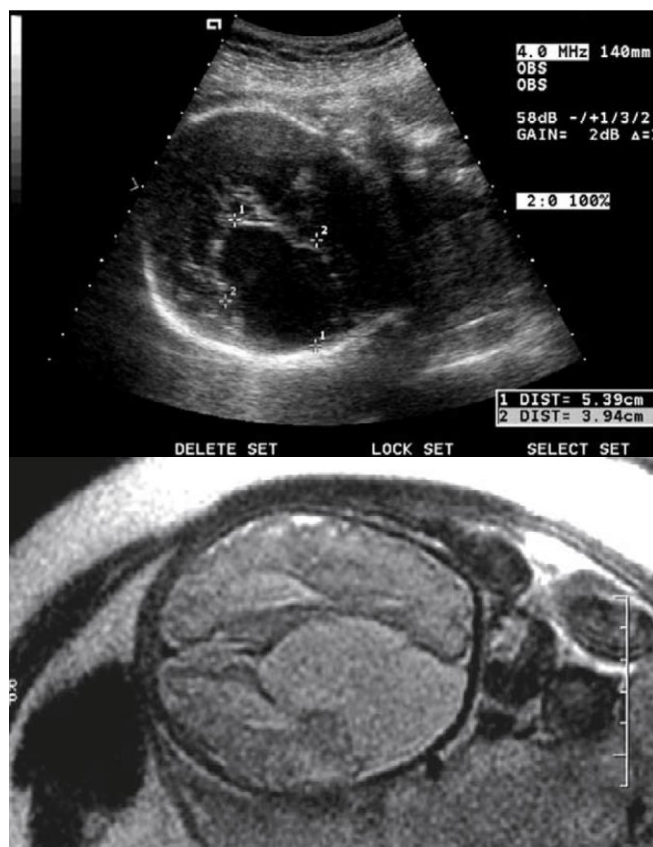
Slika 6. Izgled mikrovila pod elektronskim mikroskopom: Levo - unutrašnja površina ciste sa mikrovilima. Desno - poprečni presek kroz zid ciste koji prikazuje deo koji je adherentan za duru (D) i krov ciste (R) [30]

U zidu arahnoidne ciste nema trabekularnih nastavaka, a mogu se uočiti hiperplastične arahnoidne ćelije, koje podsećaju na prekursore ćelije arahnoideje koje se normalno uočavaju tokom embrionalnog razvoja, za koje se pretpostavlja da sintetišu kolagen [18].

Arahnoidne ciste je ponekad teško razlikovati od intrakranijalnih cista druge etiologije. Diferencijalno-dijagnostičke dileme mogu nastati kada su u pitanju ependimne ciste, ciste horoidnog pleksusa, gliependimne i neuroendodermalne ciste. Ependimne ciste su cistične formacije ograničene kuboidnim epitelom i lokalizovane duboko u moždanom parenhimu koje veoma retko postaju simptomatske [44, 45]. Ciste horoidnog pleksusa su lokalizovane intraventrikularno ili se iz moždane komore šire u moždano tkivo; one sadrže tkivo horoidnog pleksusa, uglavnom su raspoređene bilateralno i retko postaju simptomatske [44]. Gliependimne (neuroektodermalne, neuroglijalne) ciste su oivičene slojem epitela ili slojem endodermalnog epitela koje su obično lokalizovane u beloj masi frontalnih režnjeva [45, 46]. Neuroendodermalne (neuroenterične) ciste su veoma retko lokalizovane intrakranijalno, međutim svojim neuroradiološkim i makroskopskim izgledom mogu oponašati arahnoidnu cistu. Međutim, patohistološka analiza pokazuje pseudostratifikovani epitel (nalik na epitel gornjeg respiratornog trakta), kuboidni (nalik na epitel ovarijuma ili donjeg respiratornog trakta) ili cilindrični sa peharastim ćelijama (nalik na gastrointestinalni trakt) [47].

## 1.7 NEURORADIOLOŠKE KARAKTERISTIKE INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA

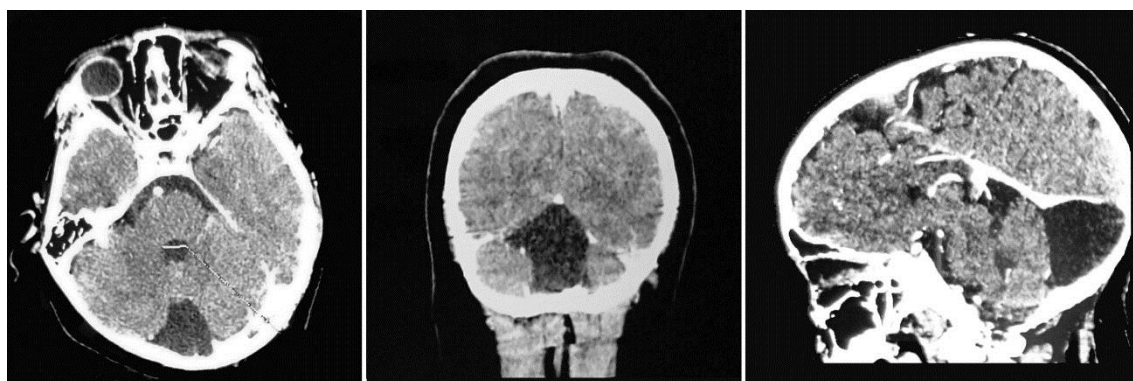
Prenatalna dijagnostika AC je poslednjih godina poboljšana najviše zbog tehničkog unapređivanja savremenih aparata za ultrasonografiju, ali i stečenom iskustvu u njihovoj evaluaciji. Ipak, usled relativno niske incidence ovih lezija u populaciji, većina slučajeva biva verifikovana tek u drugom ili još češće u trećem trimestru trudnoće [48].



Slika 7. Prenatalni ultrasonografski pregled tokom 32 gestacijske nedelje otkriva hipoehogenu homogenu interhemisferičnu leziju veličine 5,39 x 2,94cm (gore), koja je mnogo detaljnije vizualizovana MRI pregledom (dole) [48]

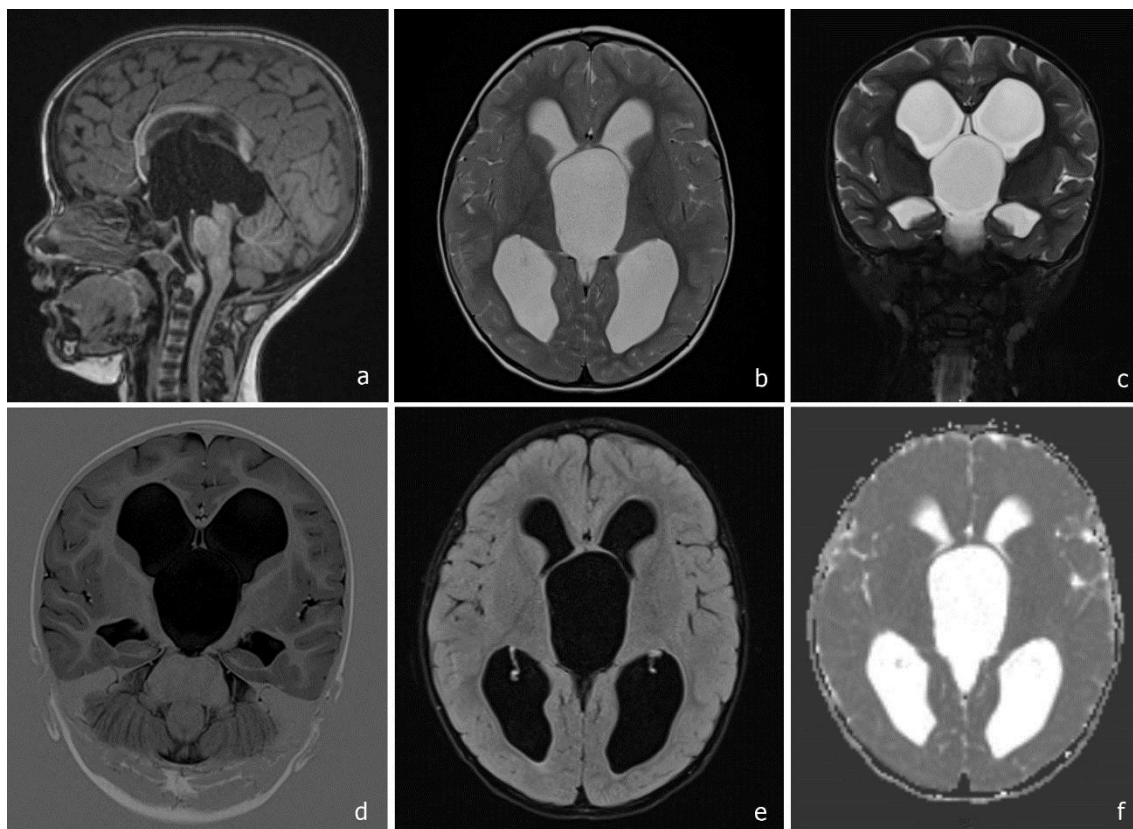
Arahnoidne ciste se otkrivaju prilikom ultrasonografskog pregleda kao hipoehogene ili anehogene lezije. Ukoliko postoji klinički interes, pregled se može dopuniti magnetnom rezonancom (MRI) koja verifikuje arahnoidnu cistu kao hiperintenznu ekstraaksijalnu leziju na T2WI sekvenci. Kombinovana primena ultrasonografskog pregleda i MRI može biti od velike koristi u diferencijalnoj dijagnostici. Kompresija moždanog parenhima, agenezija korpusa kalozuma i hidrocefalus su najčešći prateći intrakranijalni nalaz, a klinički pregled može ukazati i na druge telesne anomalije (polisindaktilija, mikrognatija, tetralogija Fallot), koje mogu sugerisati prisustvo genetskih sindroma ili abnormalnog kariotipa [2].

Intrakranijalne arahnoidne ciste su čest nalaz prilikom kompjuterizovane tomografije (CT) i pregleda magnetnom rezonancom (Slike 8 i 9). Jasno su ograničene, ispunjene tečnošću koja ima neuroradiološke karakteristike ekvivalentne cerebrospinalnoj tečnosti.



Slika 8. CT endokranijuma koji prikazuje intrakranijalnu arahnoidnu cistu iz naše serije u zadnjoj lobanjskoj jami, retrocerebelarno

CT endokranijuma pokazuje hipodenznu leziju, obično neprimetnog zida, koja izmešta okolne strukture. Može se uočiti kompresivni efekat na okolne strukture, pomeranje moždanog parenhima i mediosagitalnih struktura, kao i remodeliranje kosti koja naleže na cistu usled dugotrajnih pulzacija likvora.



Slika 9. MRI endokranijuma tipične supraselarne arahnoidne ciste: a) sagitalni presek T1WI; b) aksijalni presek T2WI; c) koronarni presek sekvenca Turbo Spin Echo (TSE); d) koronarni presek sekvenca Inversion Recovery (IR); e) aksijalni presek T2 Dark Fluid; f) aksijalni presek sekvenca Diffusion Weighted Image (DWI);

MRI endokranijuma pokazuje hipointenznu leziju na T1WI sekvenci, a hiperintenznu na T2WI sekvenci. Uočljiva je supresija signala na FLAIR sekvenci, a DWI ne pokazuje restrikciju difuzije, što je i diferencijalno-dijagnostički kriterijum u odnosu na epidermoidne ciste, koje pokazuju mešoviti signal na FLAIR sekvenci, restrikciju difuzije, lobulirane su i u većini slučajeva ne potiskuju, već obuhvataju nerve i krvne sudove. Obično ne dolazi do pojačanja signala nakon aplikacije gadolinijumskog kontrastnog sredstva, za razliku od tumorskih promena i subduralnog hematoma [49].

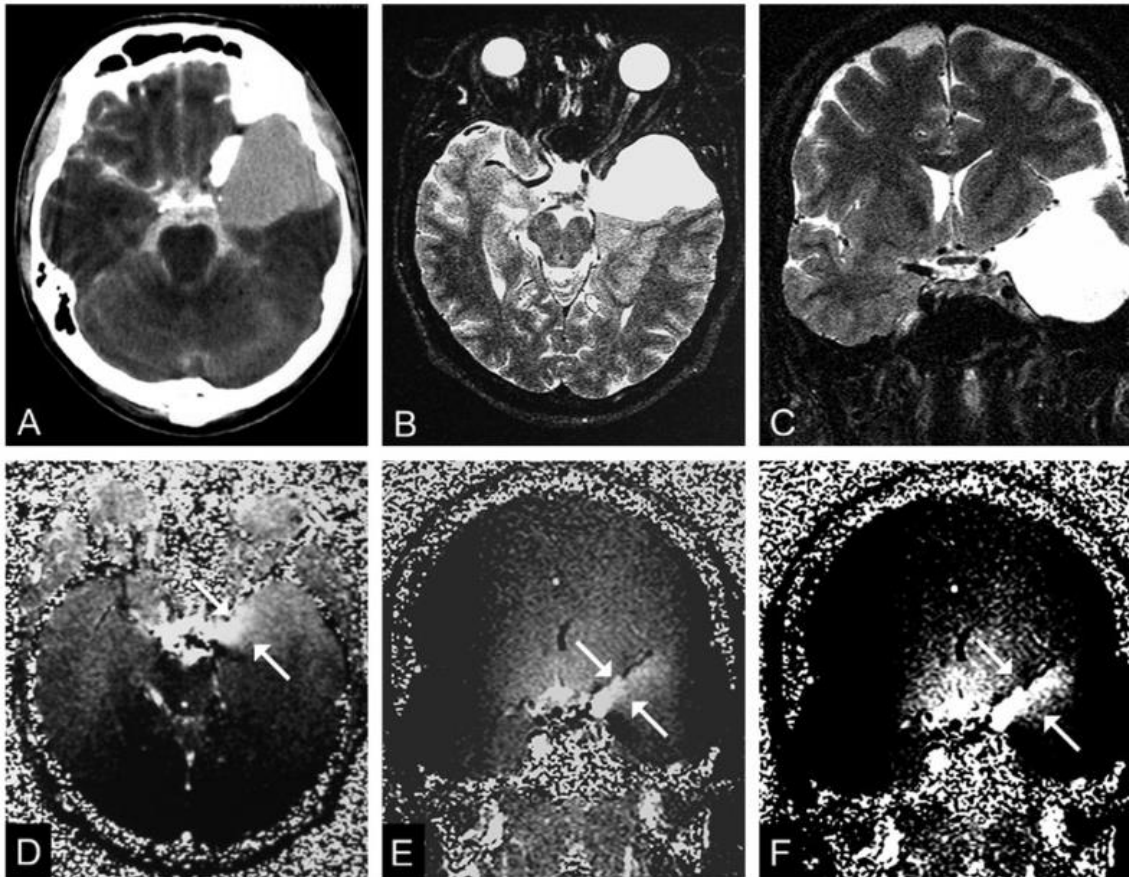
S obzirom da je zid arahnoidne ciste veoma tanak, često je potrebno primeniti dodatne MRI sekvence da bi se i uočio, koje mogu da prikažu odnos ciste i arahnoidnih cisterni. Three-dimensional constructive interference in steady state (3D CISS) sekvenca (Siemens, AD) pripada gradient-echo (GRE) sekvencama i služi da prikaže najfinije anatomske detalje puteva cirkulacije likvora. Ova sekvenca kombinuje visok odnos signal-artefakt sa ekstremno visokom rezolucijom i visokim likvor/parenhim kontrastom

za reprodukciju T2/T1WI signala visoke rezolucije. Stoga, ova sekvenca može da prikaže i najtanje arahnoidne pregrade. Međutim, glavni nedostaci ove sekvence su što je sklona artefaktima, obzirom da pripada GRE sekvencama, kao i da produžava trajanje pregleda [50].

Turbo Spin Echo (TSE) sekvenca (Siemens, AD) je veoma korisna sekvenca u evaluaciji arahnoidnih cista i hidrocefalusa, međutim, zahteva pažljivu selekciju parametara snimanja, obzirom da je veoma osetljiva na artefakte usled protoka likvora. Pomeranje protona u magnetnom polju dovodi do gubitka signala, što zapravo može biti od koristi u evaluaciji arahnoidnih cisti, pri čemu uočavanje „flow-void“ fenomena prikazuje mesto protoka likvora i ukazuje na prisutnu komunikaciju arahnoidne ciste i okolnog subarahnoidnog prostora. Ova lako dostupna i često upotrebljavana sekvenca stoga može biti od značaja i u preoperativnoj i postoperativnoj evaluaciji pacijenata [50].

U evaluaciji arahnoidnih cista, da bi se utvrdilo da li cista komunicira sa okolnim subarahnoidnim prostorom ili ne, korišćena je i CT cisternografija. Ova metoda je zahtevala intratekalnu aplikaciju kontrasta i potom sukcesivne preglede nakon 2, 6, 12 i 24 časova. Uočavanje kontrasta unutar ciste bio je dokaz da cista komunicira sa ostatkom subarahnoidnog prostora. Pacijenti su retko evaluirani na ovaj način, s obzirom da je neophodno intratekalno davanje kontrasta i veliki broj ponovljenih snimanja koje podrazumeva administraciju izvesne doze zračenja. Za razliku od CT pregleda, pregled magnetnom rezonancom može da pruži više informacija bez štetnog jonizujućeg zračenja. Phase Contrast (PC) Cine Imaging koristi 2D fast low-angle shot (FLASH) gradient-echo sekvencu (Siemens, AD) da detektuje protok likvora. U dijagnostici arahnoidnih cista se koristi da identifikuje da li cista komunicira sa ostatkom subarahnoidnog prostora i gde se mesto njihove komunikacije nalazi [51]. Arahnoidne ciste koje imaju isti intenzitet signala kao i okolno tkivo smatraju se nekomunikantnim. Mesto komunikacije se uočava kao manja hiper i hipointenzna zona, znak džet-struje [51].

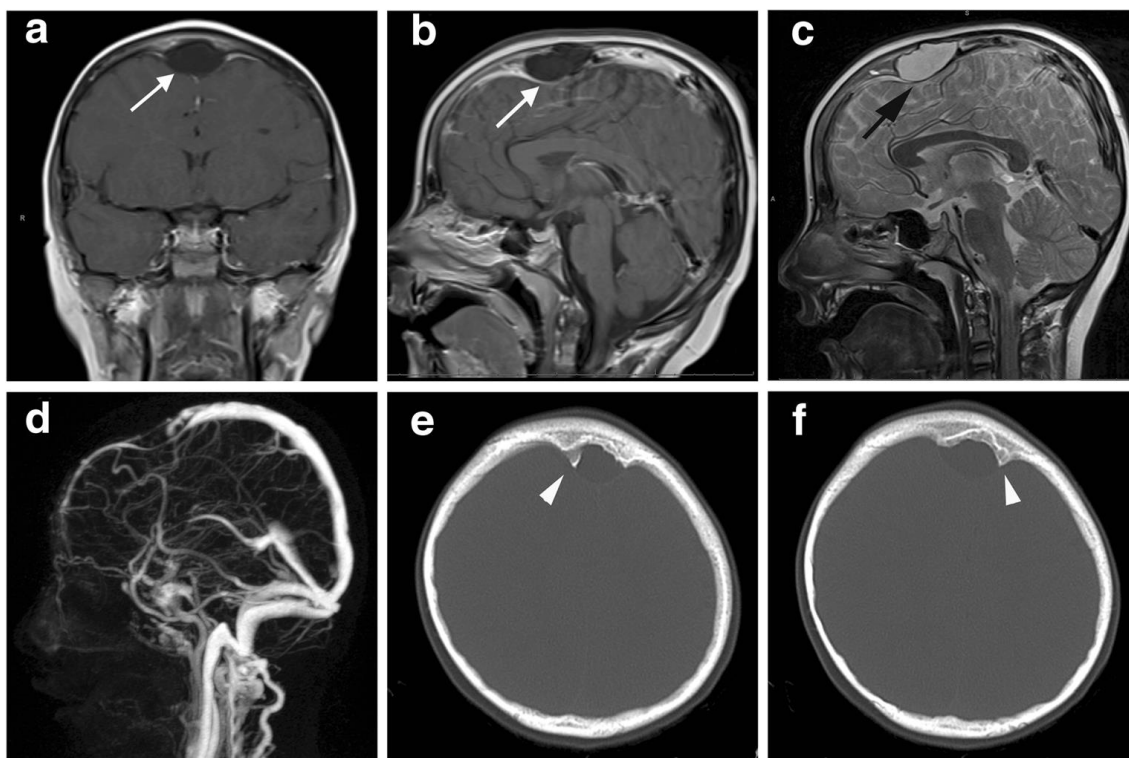




Slika 10. Neuroradiološki prikaz komunikantne arahnoidne ciste leve Silvijusove fisure. A: CT cisternografija koja pokazuje prolazak kontrasta u cistu; B i C: MRI T2WI sekvenca; D, E i F: PC cine MRI pregled koji pokazuje hiperintenzni znak džet struje koja izlazi iz leve hijzamske cisterne u cistu, i predstavlja mesto komunikacije ove ciste i arahnoidnih cisterni [51]

Pored uočavanja karakteristika same ciste, neuroradiološka dijagnostika može ukazati i na hidrocefalus, nastao kao posledica opstrukcije likvora arahnoidnom cistom. Uočavaju se uobičajeni neuroradiološki znaci – dilatacija recesusu treće moždane komore, uvećanje temporalnih rogova lateralnih komora u odsustvu moždane atrofije, periventrikularni intersticijski edem, otežano uočavanje sulkusa na konveksitetu, istežanje i pomeranje korpusa kalozuma i poda treće komore. Proširenje frontalnih rogova i povećanje ventrikularnog indeksa su manje pouzdani znaci.

U literaturi je čak opisan i slučaj intrakranijalne arahnoidne ciste ekstraduralne lokalizacije [52].



Slika 11. MRI i CT endokranijuma prikazuju intrakranijalnu ekstraduralnu arahnoidnu cistu kod petogodišnje djevojčice: a) koronarni presek MRI sekvenca T1WI sa gadolinijumskim kontrastom; b) sagitalni presek MRI sekvenca T1WI sa gadolinijumskim kontrastom; c) sagitalni presek MRI sekvenca T2WI; d) MRI angiografija sa kasnom venskom fazom; e i f: CT endokranijuma prikaz kosti lobanje koja je uzurirana dejstvom pulzacija ciste; [52]

Mnoge intrakranijalne lezije po svojim neuroradiološkim karakteristikama mogu biti slične arahnoidnim cistama i moraju se od njih razlikovati. Intraaksijalne cistične tumorske promene, kao što su pilocitični astroцитom i hemangioblastom, obično imaju segmente solidnog tkiva i/ili se intenzitet signala pojačava nakon aplikacije gadolinijumskog kontrastnog sredstva. Neurocisticerkoza se takođe može javiti unutar arahnoidnog prostora, ali se kod ove vrste lezija uglavnom uočavaju multiple ciste nalik na grozd. Druge lezije koje se mogu uključiti u diferencijalnu dijagnozu, koje se veoma teško na osnovu neuroradiološkog pregleda mogu razlikovati od arahnoidnih cista su druge neneoplastične lezije, kao što su neuroglijalne, neuroendodermalne, porencefaličke i epindimne ciste [49, 53].

## 1.8 KLINIČKA SIMPTOMATOLOGIJA

Najčešći simptomi koji se javljaju kod pacijenata sa arahnoidnom cistom jesu glavobolja, koja se javlja u 75% slučajeva [54], potom vestibularna simptomatologija [55] i epilepsija [56]. Veoma često u literaturi se nalazi da i veće arahnoidne ciste mogu biti klinički neme, međutim detaljnijim pregledom pacijenta obično se utvrdi da postoji neki kognitivni poremećaj koji je ostao neprepoznat nakon rutinskog neurološkog pregleda. Snižen koeficijent inteligencije čest je kod pacijenata sa arahnoidnim cistama u temporalnoj regiji [57]. Ciste koje se nalaze na konveksitetu mozga mogu dati fokalne neurološke ispade, koji se manifestuju na različit način u zavisnosti od regije u kojoj se cista nalazi.

Mnogo je navoda u literaturi da je većina arahnoidnih cisti asimptomatska. Nekada se čak smatralo i da arahnoidne ciste ne treba operisati i da one predstavljaju samo koincidentni nalaz [54]. Međutim, ovoj tvrdnji treba prići sa rezervom, jer je u novijim publikacijama utvrđeno da i naizgled asimptomatske arahnoidne ciste daju simptome koji se mogu otkriti tek nakon detaljnijeg ispitivanja. DiRocco i saradnici su sprovedi studiju u kojoj su merili intrakranijalnog pritiska u trajanju od nekoliko dana (48-72 sata) kod pacijenata sa naizgled asimptomatskim arahnoidnim cistama u Silvijusovoj fisuri. Intrakranijalni pritisak je bio značajno povišen kod oko 50% Galassi II i kod svih Galassi III arahnoidnih cista [21].

Velika većina prethodno dijagnostikovanih intrakranijalnih arahnoidnih cista ne menja svoje dimenzije tokom vremena. U pedijatrijskoj populaciji ekspanzija arahnoidne ciste je moguća i kada se dogodi po pravilu se verifikuje kod dece ispod četiri godine starosti [58, 59].

Široko je rasprostranjeno mišljenje da je veličina ciste presudna prilikom odluke o operativnom lečenju arahnoidne ciste. To može biti slučaj za ciste koje komprimuju likvorne puteve (srednjelinijske ciste) i ciste koje se nalaze u malim prostorima (supraselarne ciste ili ciste zadnje jame). Međutim to ne mora biti slučaj za najčešće arahnoidne ciste, u Silvijusovoj fisuri. Lee et al. beleže u svojoj velikoj seriji da retko

kada dolazi do uvećanja ciste nakon treće godine života [60]. Međutim, novije studije koje ispituju ne samo pojavu simptoma već ih i kvantifikuju, pokazuju da postoji jasna korelacija u težini simptoma i pritisku unutar ciste, a ne u težini simptoma i veličini ciste [61-63]. Pritisci izmereni u arahnoidnim cistama Galassi I su bili veći, do čak 300mmH<sub>2</sub>O, u odnosu na ciste Galassi tip II i III, gde je najveći izmereni pritisak 180 mmH<sub>2</sub>O, iako su prema izvornoj klasifikaciji ovog autora ciste tip I smatrane uglavnom asimptomatskim i bez kliničkog značaja [64].

Prema mnogim autorima, smanjenje u veličini ciste smatra se uspehom operativnog lečenja [1]. Međutim, obzirom da su novije studije pokazale da je poboljšanje simptoma nastupilo i bez značajnije redukcije u veličini ciste [65, 66], smanjenje veličine ciste nije presudan pokazatelj uspešnosti lečenja. Istovremeno, ovi podaci dodatno usmeravaju ka zaključku da je najverovatnije težina simptoma kod bolesnika posledica pritiska u arahnoidnoj cisti, a da ne mora korelirati sa njenom veličinom.

### **1.8.1 GLAVOBOLJA**

Glavobolja je najčešći simptom, koji se sreće kod oko 75% pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom [54]. Iako je najčešći simptom, nisu utvrđene posebne karakteristike glavobolje koje bi mogle da se okarakterišu kao patognomonične za postojanje intrakranijalne arahnoidne ciste. Uobičajeno je bolesnici opisuju kao osećaj pritiska u glavi, ali glavobolja skoro podjednako često može imati pulsirajući karakter ili je ograničena na samo jednu polovinu glave.

Sredinom 70tih i 80tih godina prošlog veka, smatralo se da glavobolja kod pacijenata sa arahnoidnom cistom nije indikacija za operaciju, međutim nakon što je objavljeno nekoliko serija u kojima je pokazano da glavobolja prestaje kod velikog broja pacijenata nakon operacije, ovaj konzervativan stav je značajno promenjen. Kao što je već rečeno, niz studija ukazuje da intenzitet glavobolje nije posledica volumena ciste, već korelira sa visinom pritiska unutar ciste. Nakon hirurške dekompresije arahnoidne ciste

dolazi do smanjenja pritiska unutar arahnoidne ciste, te iako je cista još uvek neuroradiološki prisutna, dolazi do smanjenja intenziteta glavobolje [54]. Do potpunog prestanka glavobolje dolazi kod oko 75% operisanih pacijenata, dok se u ostalim slučajevima beleži značajno niži intenzitet glavobolje [1, 62, 64, 67].

## **1.8.2 VESTIBULARNA SIMPTOMATOLOGIJA**

Vestibularna simptomatologija, kao što su vrtoglavica i nestabilnost pri hodu, su takođe veoma česte tegobe kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom. Ovi simptomi su posebno učestali kod cista u zadnjoj i srednjoj lobanjskoj jami, a javljaju se u 37-70% slučajeva [62, 64], i to najčešće u atacima.

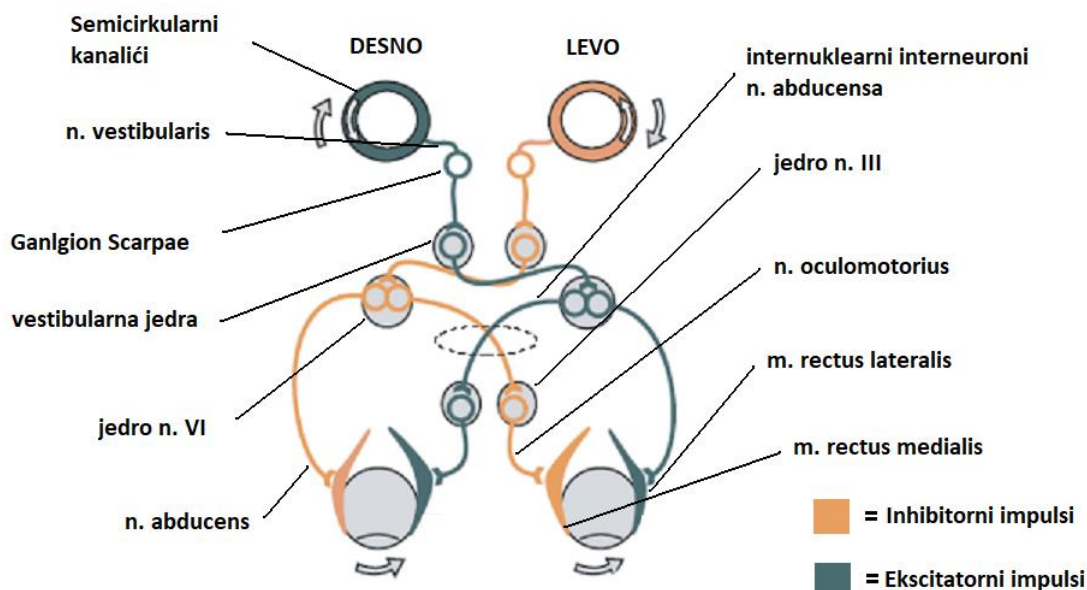
Vrtoglavica nekada može biti direktno povezana sa lokalizacijom arahnoidne ciste. Ciste u pontocerebelarnom uglu dovode to nastanka ovog simptoma pritiskom na vestibulokohlearni nerv. Arahnoidne ciste ove lokalizacije mogu dovesti i do ispada drugih kranijalnih nerava koji prolaze kroz ovu regiju, n. trigeminusa (n. V), n. abducensa (n. VI), n. facialis (n. VII), n. statoacusticusa (n. VIII), glossopharingeusa (n. IX), n. vagusa (n. X), n. accessoriusa (n. XI) i n. hypoglossusa (XII). Interesantno je da se nakon hirurške intervencije u skoro svim studijama može uočiti poboljšanje funkcije ovih nerava [1, 66, 68-71].

Pored direktne kompresije na vestibularni nerv, ovi simptomi mogu nastati i usled kompresije vestibularnih jedara u moždanom stablu i njihovih projekcionih nervnih puteva do vermisa cerebeluma i flokulonodularnog lobulusa. Takođe, i pojedine zone korteksa temporalnog režnja takođe imaju ulogu u vestibularnom sistemu [72], te je verovatno da njihovom kompresijom nastaje vestibularna simptomatologija kod pacijenata sa temporalnim arahnoidnim cistama. U zadnjem delu Silvijusove fisure, u blizini posteriornog dela insule je regija od najvećeg značaj za kortikalnu organizaciju vestibularnog sistema. Ova regija se označava kao parijeto-insularna vestibularna kortikalna area (PIVC – parieto-insular vestibular cortex area). U posteriornom insularnom korteksu (PIC – posterior insular cortex) nalazi se još jedna zona koja je zadužena za obradu vestibularnih stimulusa [72].

Kod pacijenata sa temporalnom i infratentorijalnom arahnoidnom cistom koje su se manifestovale vestibularnom simptomatologijom, beleži se poboljšanje ili prestanak ovih simptoma kod oko 85% pacijenata nakon hirurške dekompresije temporalnih arahnoidnih cisti [55, 62, 64].

Klinički znaci zahvaćenosti vestibularnog sistema su spontani nistagmus i deficit vestibulo-okularnog i vestibulo-količnog refleksa, koji se ispituju baterijom testova.

**Vestibulo-okularni refleks (VOR)** predstavlja odgovor vestibularnog sistema prilikom pokretanja glave, čija je uloga da pokreće bulbuse tako da ono što posmatramo ostane stabilno bez obzira na pravac u koji se glava rotira. Očuvanost ovih refleksnih kompenzatornih pokreta oka podrazumeva očuvane semicirkularne kanaliće, vestibularne receptore i primarne aferentne neurone.



Slika 12. Šematski prikaz vestibulo-okularnog refleksnog luka

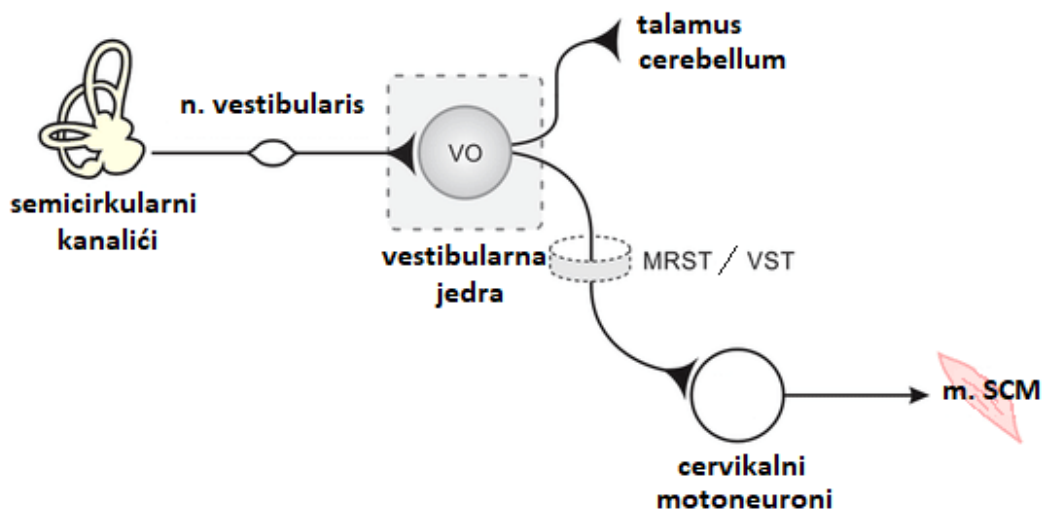
Ovaj refleks se testira **Halmagyi-Curthoys-ovim testom (rapid head impulse test)**. Prilikom izvođenja ovog refleksa, glava se brzo pokreće na stranu, a potom se posmatra da li oči uspevaju da i dalje gledaju u istom pravcu. Kada je oštećen sistem za ravnotežu, brzi pokret glave u stranu koja je oštećena ne može da se kompenzuje pravilno

i ne dolazi do kompenzatornog pokreta očiju. Oštećenje ovog refleksa zapaža se kod komatoznih pacijenata sa lezijom moždanog stabla, kod kojih pomeranje glave ne dovodi do kompenzatornog pomeranja očiju, te su oči fiksirane u srednjoj liniji (negativni refleks lutkinih očiju).

Još jedna vrsta testiranja vestibulo-okularnog refleksa, i to njegove periferne komponente je **kalorijski test**. Ispiranje uha toplom i hladnom vodom dovodi do nistagmusa, što zapravo predstavlja kompenzatorni pokret očima u odsustvu pokreta glave, kao reakciju na stimulus. Kada je voda topla (44 °C i iznad), endolimfa u ipsilateralnom horizontalnom semicirkularnom kanaliću se podiže i samim tim povećava broj stimulusa koji se šalju u n. vestibularis. Ovo je zapravo analogno okretanju glave u ipsilateralnu stranu. Oba oka se u ovoj fazi testa pokreću kontralateralno, sa horizontalnim nistagmusom ipsilateralno. Kada je voda hladna (30 °C i ispod), endolimfa opada unutar semicirkularnih kanalića, smanjuje se učestalost stimulusa na n. vestibularis. Ovo je analogno okretanju glave u kontralateralnu stranu. Tako da će sada oči da se pokreću prema ipsilateralnoj strani, sa kontralateralnim horizontalnim nistagmusom [73].

**Head impulse test (HIT)** se koristi za procenu funkcionalnosti semicirkularnih kanalića, odnosno gornje i donje grane n. vestibularisa. Kompenzatorni pokreti očiju nastaju tipično 15ms nakon pomeranja glave. Merenje se može izvršiti i posmatranjem golim okom, međutim postoje i komercijalni sistemi koji koriste *high-speed* kamere i akcelerometre koji povećavaju senzitivnost i specifičnost ovog testa [74].

**Vestibulo-količni refleks (Vestibulo-collic reflex - VCR)** predstavlja odgovor vestibularnog sistema nakon stimulacije, čija je uloga da pokreće vrat i održava adekvatan položaj glave prilikom delovanja tog stimulusa [75].



Slika 13. Šematski prikaz vestibulo-količnog refleksnog luka [76]  
MRST - medijalni retikulospinalni trakt; VST – vestibulospinalni trakt;

Impuls polazi iz semicirkularnih kanalića unutrašnjeg uha, preko vlakana n. vestibularisa i sacculusa, kojima dolazi do jedara ovog nerva u moždanom stablu. Deo vlakana odlazi ushodno do talamusa i cerebeluma i ulazi u komplikovanu cerebelarnu neuronsku mrežu, a deo vlakana preko medijalnog retikulospinalnog i vestibulospinalnog trakta dolazi do cervikalnih motoneurona i izaziva pokrete ipsilateralnog m. sternocleidomastoideusa (m. SCM), što dovodi do okretanja glave na suprotnu stranu. Ovaj refleks se ispituje praćenjem VEMP (vestibularnih evociranih miogenih potencijala) u m. sternocleidomastoideusu nakon stimulacije jakim zvukom [76].

**Vestibularni evocirani miogeni potencijali (VEMP)** su EMG potencijali kratkog vremena latence izazvani stimulacijom vestibularnih target organa (zvukom, vibracijom i akceleracijom) ili direktno nerva strujom. Mogu se ispitivati cervikalni vestibularni miogeni evocirani potencijali (cVEMP) ili okularni vestibularni miogeni evocirani potencijalni (oVEMP). Potencijali u m. sternocleidomastoideusu nastaju iz ipsilateralne makule sacculusa kroz donju granu vestibularnog nerva. Potencijali u mišiću pokretaču očne jabučice - m. obliquus inferior, nastaju iz kontralateralnog utriculusa makule kroz gornju granu vestibularnog nerva i n. oculomotorius [77, 78].

Ravnoteža (održavanje balansa) je veoma komplikovana aktivnost koja se ostvaruje radom više nervnih centara istovremeno. Čulo vida, receptori u unutrašnjem uhu i propriocepcija su glavne komponente ove visoko komplikovane funkcije. Sve



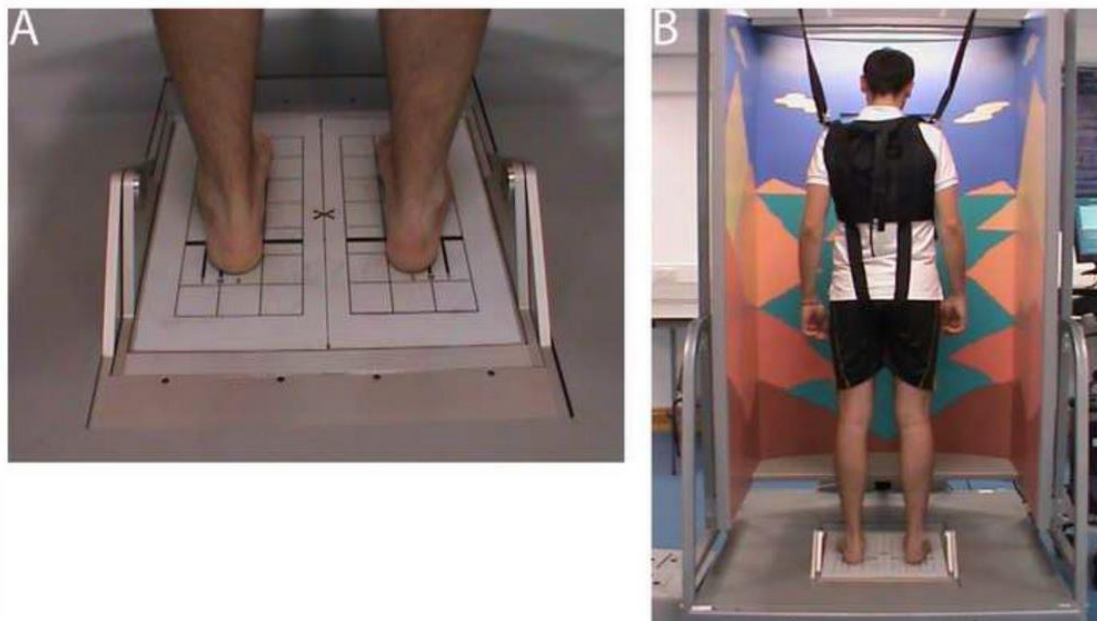
informacije koje se dobijaju iz više različitih čulnih organa grupišu se u cerebelumu, koji se preko komplikovane mreže nervnih puteva povezuje sa velikim mozgom i kičmenog moždinom, i sledstveno svim somatskim mišićima u telu i na taj način održava ravnotežu i uspravan stav tela. Stoga, zbog tako kompleksnog mehanizma funkcionisanja, nestabilnost može imati veliki broj uzroka, uključujući i psihološke faktore, bol, mišićnu slabost, poremećen tonus muskulature, ograničenu pokretljivost u zglobovima, oštećenje senzibiliteta, propiocepcije, čula vida, unutrašnjeg uha.

Nestabilnost, kao i malopre pomenuta glavobolja su veoma česti simptomi i u opštoj populaciji, te je veoma teško sa sigurnošću utvrditi da je uzrok nestabilnosti postojanje arahnoidne ciste. Procena čula ravnoteže može se vršiti na više načina. **Rombergov test** je najčešće korišćeni test za procenu ravnoteže. Od ispitanika se zahteva da stoji uspravno sa skupljenim stopalima, jedno pored drugog, sa rukama spuštenim pored tela i sa zatvorenim očima. Očekuje se da se ovaj položaj održava neko vreme, maksimalno 60 sekundi. Slično ovom testu, izvodi se i potencirani Rombergov test, kada se od ispitanika zahteva da stoji sa stopalima jednim ispred drugog. Kada je oštećen duboki senzibilitet, pri izvođenju Rombergovog testa sa zatvorenim očima bolesnik ne može da stoji (astazija), njiše se ili pada (pozitivan Rombergov test). Sa otvorenim očima pacijent koriguje ovaj deficit, jer vidi svoj položaj u prostoru, koriguje ga i stabilizuje. Kada je ovaj test pozitivan i sa zatvorenim i sa otvorenim očima, oštećenje je u srednjelinijskim strukturama cerebeluma [79].

**Falls Efficacy Scale (FES)** koristi se za samoprocenu deset aktivnosti koje se izvode u svakodnevnom životu, ocenjene na skali od 1 do 10: priprema obroka, tuširanje, sedanje i ustajanje sa stolice, dolazak do ulaznih vrata, hodanje po kući, penjanje i silaženje niz stepenice, otvaranje ormara, oblačenje i svlačenje, obavljanje kućnih poslova i kupovine [80].

Posturalna nestabilnost se meri u specijalizovanim centrima **kompjuterizovanom posturografijom** [81]. Pacijent stoji na specijalnoj ploči koja meri silu koja deluje na svaki njen deo („*force plate*“), dok pacijent pokušava da održi stabilnu, uspravnu poziciju bez obzira na senzorne stimulse [82]. Pacijent prolazi niz zadatih testova, dok aparat meri nestabilnost pacijenata i potom softver poredi dobijene vrednosti sa normativima i

na taj način kvantifikuje posturalnu nestabilnost pacijenta. Skor varira od 0-100, gde je 100 subjekt koji se ne pomera, a 0 onaj koji pada.



Slika 14. Kompjuterizovana posturografija [81]

Iako se ne može sa sigurnošću reći kada je vestibularna simptomatologija direktna posledica postojanja arahnoidne ciste, veoma je verovatna ova povezanost u slučaju kada se kliničkim pregledom utvrde objektivni neurološki ispadi, koji odgovaraju lokalizaciji ciste, a isključe ostali česti uzroci ovih simptoma. Ipak, jedini siguran znak da je arahnoidna cista bila uzrok ovih tegoba, jeste ukoliko hirurška dekompresija dovede do poboljšanja ili potpunog iščezavanja simptoma [55, 62, 64].

U literaturi je pokazano da nakon hirurške dekompresije temporalnih arahnoidnih cista kod 78,6-85,7% pacijenata dolazi do poboljšanja vestibularne simptomatologije [55, 62, 64].

### 1.8.3 NEUROLOŠKI DEFICIT KAO POSLEDICA INTRAKRANIJALNE ARAHNOIDNE CISTE

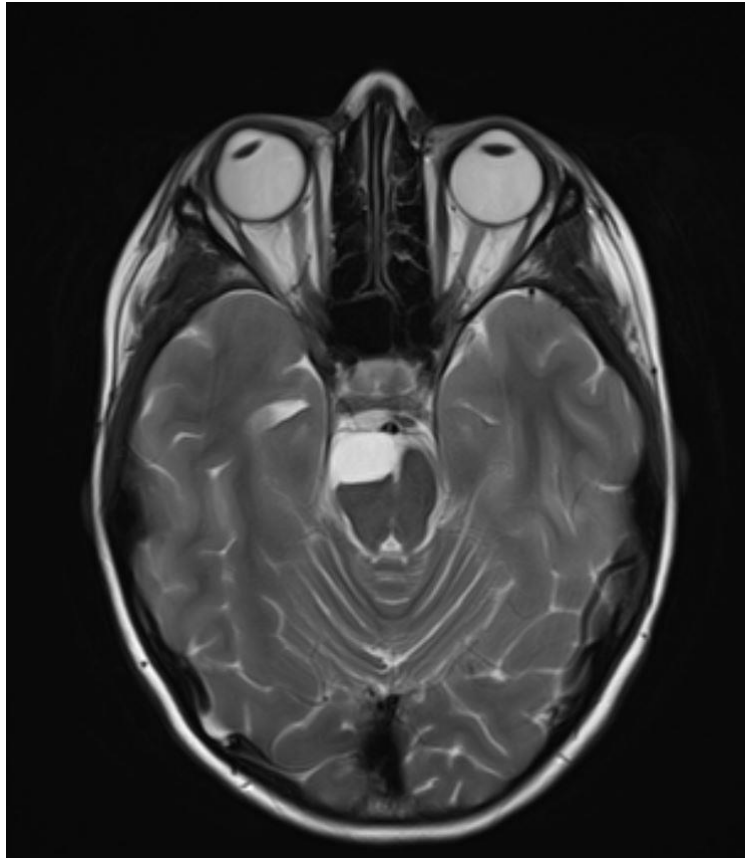
#### 1.8.3.1 Poremećaji vida i kranijalnih nerava zaduženih za pokretanje očne jabučice kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom

Intrakranijalna arahnoidna cista može dovesti do različitih poremećaja vida, smanjenja oštine vida, ispada u vidnom polju i poremećaja motiliteta očne jabučice. Ovi poremećaji mogu nastati direktnim pritiskom ili trakcijom nervnih struktura duž optičkog puta ili čak i indirektno, izazivajući povišeni intrakranijalni pritisak (IKP).

Kada postoji pritisak na optički nerv dolazi do smanjenja oštine vida jednog oka, bitemporalna hemianopsija nastaje usled kompresije u regiji optičke hijazme, a kontralateralna homonimna hemianopsija usled pritiska na okcipitalni režanj, tj. primarni vizualni korteks. Arahnoidna cista može dovesti i do porasta intrakranijalnog pritiska, koji će dovesti do edema papile optičkog nerva i posledično najpre smanjene oštine vida, a vremenom i do atrofije papile optičkog nerva, i u krajnjem stadijumu, ukoliko ostane neprepoznata i nelečena, slepila.

Kod male dece je ponekad veoma teško odrediti stepen oštećenja vida. U te svrhe se mogu koristiti **vizualni evocirani potencijali (VEP)**. Uobičajeno je da VEP talas ima inicijalni negativni pik (N1 ili N75) praćen velikim pozitivnim pikom (P1 ili P100), a potom sledi još jedan negativni pik (N2 ili N145). N75-N145 ukazuju na uobičajenu poziciju ovih pikova u milisekundama. P100 generiše vizualni korteks, kao odgovor na centralni deo vidnog polja. Latenca i amplituda P100 su osnov u ispitivanju vida. Vizualni evocirani potencijali nakon stimulacije stroboskopom (*flash visual evoked potentials* - fVEP) predstavljaju objektivni metod za neinvazivnu evaluaciju intrakranijalnog pritiska i ne zahtevaju saradnju od strane pacijenta, te su pogodni i za ispitivanje kod veoma male dece [83].

Ukoliko arahnoidna cista vrši pritisak na neki od kranijalnih nerava koji inervišu mišiće pokretače očne jabučice, doći će do poremećaja motiliteta oka.

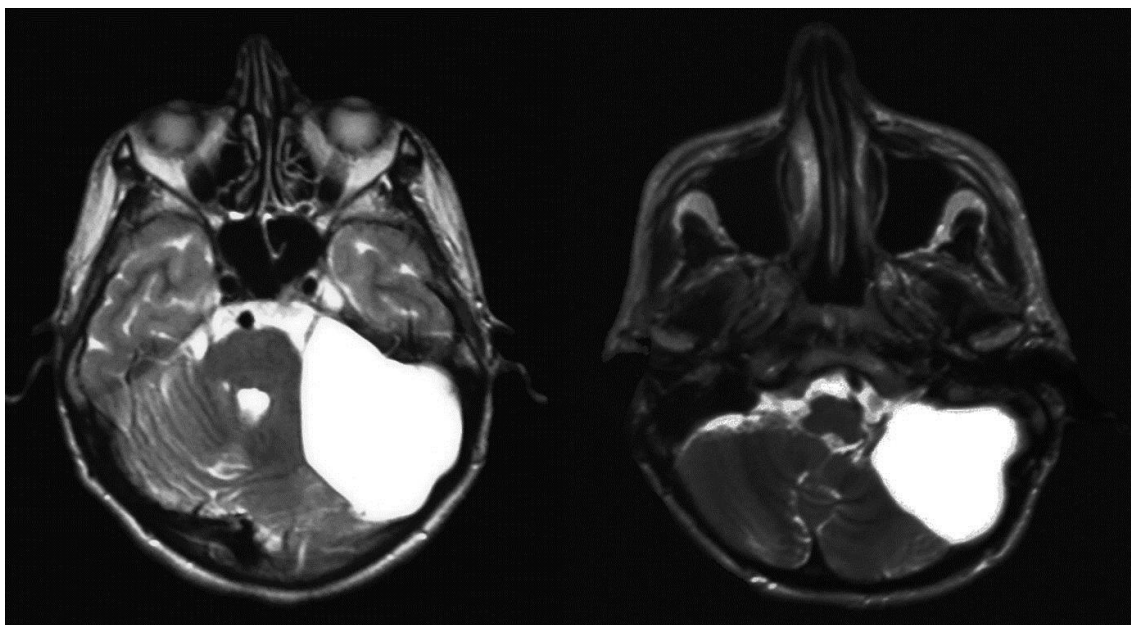


Slika 15. Dvanestogodišnja devojčica iz naše serije sa arahnoidnom cistom koja vrši kompresiju na n. oculomotorius dovodeći do ptoze i oftalmopareze

**Sindrom Parinaud** (sindrom dorzalnog mezencefalona, kolikularni sindrom) nastaje usled lezije rostralnog dela dorzalnog dela mezencefalona, koja zahvata *colliculus superior* i pretektalne strukture. Može se videti kod arahnoidnih cista u kvadrigeminalnoj cisterni i manifestuje se onemogućenim ili otežanim pogledom na gore i kratkovidnošću. Neurološkim pregledom se uočava karakteristični skup deficita: pareza/paraliza pogleda na gore i akomodacije, gubitak refleksa pupile na svetlost uz očuvanje refleksne pupilokonstrikcije kao odgovor na konvergenciju, retrakcija kapaka (Collierov znak) i konvergentni nistagmus pri pogledu na gore [84].

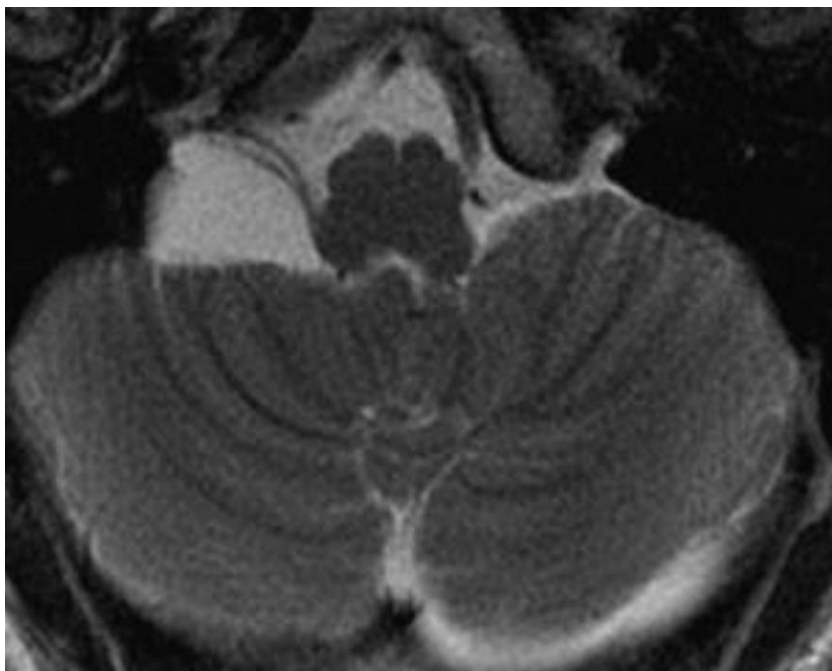
### 1.8.3.2. Poremećaji ostalih kranijalnih nerava kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom

Arahnoidne ciste u zadnjoj lobanjskoj jami, posebno u pontocerebelarnom uglu mogu dati simptome kompresije i ostalih kranijalnih nerava – gubitak sluha, trigeminalnu neuralgiju, hemifacijalni spazam, diplopije, promuklost, disfagiju i gubitak osećaja ukusa. [68, 69, 71, 85-87]. Hirurški tretman uglavnom dovodi do potpunog oporavka funkcije [70].

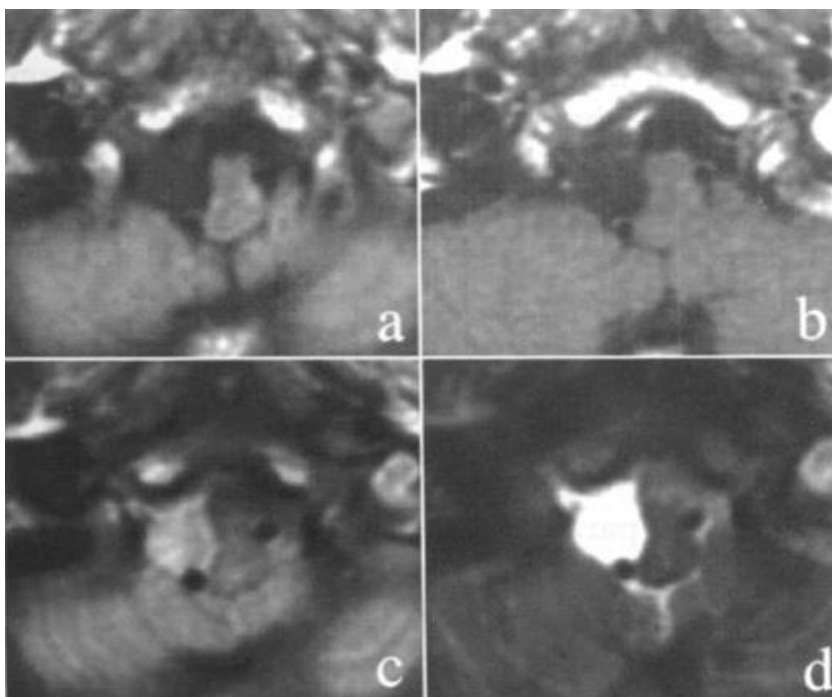


Slika 16. Četrdesetogodišnja žena iz naše serije kod koje se arahnoidna cista u pontocerebelarnom uglu manifestovala poremećajem gutanja i gubitkom čula ukusa

**Sindrom pontocerebelarnog ugla** podrazumeva skup simptoma: tinitus, oštećenje sluha, pareza n. facijalisa, nistagmus i/ili vertigo, a može se javiti kao manifestacija arahnoidne ciste u pontocerebelarnom uglu [13].



Slika 17. Arahnoidna cista koja je vršila kompresiju na n. XI i dovela do asimetrije ramena kod devetnaestogodišnjeg muškarca, koja se u potpunosti povukla nakon mikrohirurške dekompresije [88]

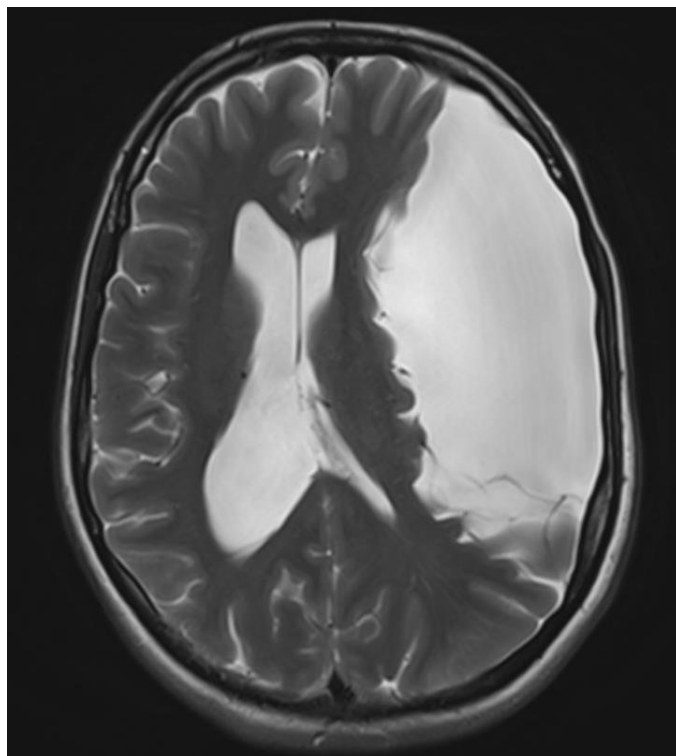


Slika 18. Slučaj iz literature, 63-godišnja žena sa otežanim pokretanjem jezika i epileptičnim napadima. MRI je ukazao na arahnoidnu cistu u blizini kanala n. hypoglossusa, koja vrši kompresiju na produženu moždinu: a) T1WI; b) T1WI sa aplikacijom gadolinijumskog kontrasta; c) proton density-weighted image; d) T2WI; [89]

U literaturi je zabeležen jedan slučaj 63-godišnje žene od koje se arahnoidna cista manifestovala otežanim pokretanjem jezika i epileptičnim napadima. Prilikom neurološkog pregleda uočena je devijacija jezika, atrofija mišića jezika i fascikulacije. MRI pregled ukazao je na manju arahnoidnu cistu u zadnjoj lobanjskoj jami u blizini kanala n. hypoglosusa. Operisana je i iako je zaostala delimična atrofija jezika, uočen je oporavak funkcije zahvaćenih mišića [89].

### **1.8.3.3 Neurološki deficit na ekstremitetima kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom**

**Neurološki deficit na ekstremitetima** javlja se kod arahnoidnih cista koje se nalaze nad zonama korteksa zaduženim za pokrete ekstremiteta, najčešće nad motornim korteksom (girus precentralis frontalnog režnja), mada se može javiti i kod arahnoidnih cista u Silvijusovoj fisuri i u zadnjoj lobanjskoj jami.



Slika 19. Masivna Galassi III arahnoidna cista u Silvijusovoj fisuri koja je dovela do glavobolje, poremećaja stanja svesti i levostrane hemipareze, kod tridesetšestogodišnje pacijentkinje u našoj seriji

Hemipareza/hemiplegija kod arahnoidnih cista nad motornom zonom najčešće se povlači nakon dekompresije ciste [90].

#### **1.8.4 ENDOKRINOLOŠKI POREMEĆAJI KOD PACIJENATA SA INTRAKRANIJALNOM ARAHNOIDNOM CISTOM**

Arahnoidne ciste lokalizovane u selarnoj i supraselarnoj regiji mogu dovesti do endokrinih poremećaja usled kompresije na hipofizu, stalk, hipotalamus, mezencefalon, optičke nerve ili foramen Monro.



Slika 20. Supraselarna arahnoidna cista kod sedmogodišnjeg dečaka iz naše serije koja se manifestovala prevremenim pubertetom



Supraselarne arahnoidne ciste se prezentuju u pedijatrijskoj populaciji prevremenim pubertetom (*pubertas precox*). Često daju i hidrocefalus, ali hirurško lečenje najčešće ima povoljan ishod i simptomi pacijenta se povlače u potpunosti. Opisani su i retki slučajevi prevremenog puberteta kod gigantskih temporalnih arahnoidnih cista sa ekstenzijom u selarnu i supraselarnu regiju [91].

### **1.8.5 KOGNITIVNI I PSIHIJATRIJSKI POREMEĆAJI KOD PACIJENATA SA INTRAKRANIJALNOM ARAHNOIDNOM CISTOM**

Kognicija predstavlja sposobnost prihvatanja i obrade informacija koje dobijamo iz različitih izvora (percepcija, iskustvo, uverenja), kao i sposobnost da ih pretvorimo u znanje. Uključuje različite kognitivne procese, kao što su učenje, pažnja, pamćenje, jezik, rasuđivanje, donošenje odluka i druge. Zahteva uključivanje velikog broja različitih delova mozga istovremeno [92].

Ranijih godina, često se dešavalo da se grubim neurološkim pregledom propuste diskretni simptomi, obično kognitivni poremećaji, te da se arahnoidna cista proglašava asimptomatskom. Međutim, prema novijim saznanjima, kod velikog broja pacijenata detaljnim neuropsihološkim ispitivanjem moguće je utvrditi neki psihološki ili kognitivni poremećaj, koji može biti uzrokovan arahnoidnom cistom [21, 93].

Arahnoidne ciste vrše pritisak na moždani parenhim te stoga nije neočekivano da mogu izazvati različite kognitivne poremećaje, naročito ako se nalaze u temporalnom i frontalnom režnju. Neretko se beleže poremećaji kognitivnog mišljenja i sniženi koeficijent inteligencije kod temporalnih arahnoidnih cista [94]. Od kognitivnih poremećaja najčešći su agrafija [95], mentalna retardacija, kašnjenje u razvoju govora i problemi sa učenjem kod dece, poteškoće pri verbalnom učenju, vizualnoj percepciji, konceptualnom mišljenju, brzini mišljenja i različiti deficiti memorije [96]. Takođe, studije pokazuju i normalizaciju kognitivnih funkcija, čak i kod pacijenata sa minimalnim

razlikama u radiološkom izgledu ciste pre i posle operacije [27, 96-99]. Neke studije su pokazale posredne dokaze - značajno istanjenje cerebralnog korteksa na koji arahnoidna cista naleže [100], reorganizaciju kortikalnih funkcija zabeleženu pregledom funkcionalnim MRI-om [101, 102], hipoperfuziju korteksa u okolini ciste i normalizaciju perfuzije nakon hirurške dekompresije [27, 97, 98, 103-105]. Objavljeni rezultati u studijama pokazuju da se kognitivne funkcije normalizuju nakon hirurške dekompresije ciste [61, 63, 106-110], što ukazuje da arahnoidne ciste vrše supresiju pojedinih delova korteksa koja je reverzibilna [107].

Neuropsihološko testiranje se koristi za procenu kognitivne funkcije. Najjednostavniji način neuropsihološkog testiranja je **Mini Mental State Examination (MMSE)**. Veoma je koristan za grubu procenu kognitivne funkcije, lako se izvodi, ne zahteva dodatnu edukaciju osoblja, zbog čega je najrasprostranjeniji test za procenu kognitivne funkcije. Nešto preciznija verzija ovog testa je **Montrealski test kognicije (Montreal Cognitive Assessment - MoCA)**, koji je precizniji i osetljiviji naročito za blaže kognitivne poremećaje i ispituje nešto veći broj kognitivnih funkcija [111]. Za dodatno detaljnije ispitivanje diskretnih poremećaja koriste se drugi testovi.

**Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)** meri verbalno učenje, pamćenje i reprodukciju naučenog. Od ispitanika se zahteva da zapamti što više od 15 reči pročitanih naglas u pet pokušaja. Zatim se šesti put ubacuju i reči koje nisu na spisku, koje imaju funkciju da dodatno otežaju ispitaniku. Nakon ovoga, ponovo se čita originalni spisak. Nakon 20-30 minuta ponovo se traži od ispitanika da ponovi reči sa spiska.

**Rey Osterrieth Complex Figure (ROCF)** koristi se za ispitivanje vizuospatialnog pamćenja i reprodukcije. Počinje sa zadatkom za crtanje kompleksnih figura koje se moraju zapamtiti i nakon čega se procenjuje tačnost izvedenog zadatka.

Stroop-ov test i Target Reaction Time mere kognitivnu kontrolu tokom ometanja. **Stroopov test** se sastoji iz imenovanja boje kojom su obojeni 100 pravougaonika (u plavoj, crvenoj, žutoj i zelenoj boji), a potom se sledi zadatak u kojoj ispitanik mora da imenuje boju, a naziv boje je ispisan drugom bojom. **Target Reaction Time** je kompjuterizovani zadatak, gde se od ispitanika zahteva da posmatra beli krstić na crnom ekranu i da pritisne taster onog trenutka kada je ekran beo, ali da ne pritisne taster kada

ekran pocrveni. Raspored pojavljivanja ekrana i dužine prikaza ekrana određene boje je promenljiv.

Prevalenca arahnoidnih cista kod pacijenata sa psihološkim poremećajima varira od 2-10% [112-114]. Mnogobrojni slučajevi u literaturi dokumentuju psihijatrijske simptome kod pacijenata sa arahnoidnom cistom, aleksitimija [115], deficit pažnje (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder - ADHD*) [93], opsesivno-kompulsivni poremećaj [116], anksioznost [57], delirijum [117], depresija [57], halucinacije [117], promene ličnosti [118], demencija [119], psihoza [119], anoreksija [120], agresija [121], suicidalne tendencije [122]. I ne samo da su mnogobrojni slučajevi objavljeni u literaturi, već se i kod operisanih pacijenata beleži prestanak tegoba nakon hirurške intervencije [94, 117, 119, 122].

Ono što se ističe u svim publikacijama vezanim za kognitivne i psihološke poremećaje udružene sa arahnoidnom cistom, jeste da se u svim slučajevima beleže značajno poboljšanja, a u najvećem broju slučajeva i potpuni prestanak tegoba, nakon hirurške dekompresije [61, 62, 94, 95, 98, 99, 103, 106, 108, 113, 122].

## **1.8.6 EPILEPSIJA KOD PACIJENATA SA INTRAKRANIJALNOM ARAHNOIDNOM CISTOM**

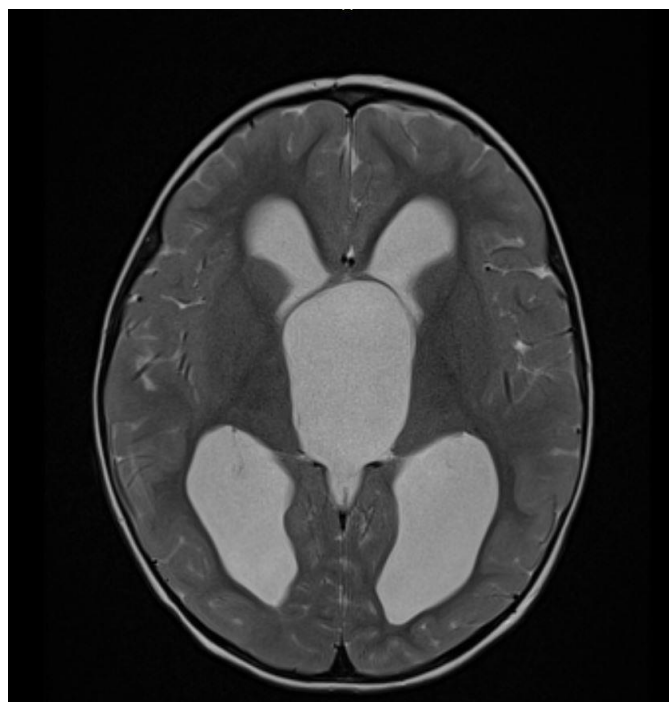
Epileptični napadi su relativno česta manifestacija kod pacijenata sa arahnoidnom cistom, između 3,6-40% prema podacima iz literature [56]. Takođe, incidenca pojave arahnoidnih cisti je češća kod pacijenata sa epilepsijom nego u opštoj populaciji. [123]

Međutim, teško je utvrditi jasan patofiziološki mehanizam i da li postoji povezanost između nastanka epileptičnog napada i arahnoidne ciste. Nekoliko studija prikazuje serije pacijenata sa epilepsijom kod kojih neuroradiološka dijagnostika pokazuje postojanje arahnoidne ciste, ali se samo u malom procentu epileptični fokus dijagnostikovao elektroencefalografijom (EEG-om) poklapa sa lokalizacijom ciste [44, 123, 124]. Pored toga, studije beleže smanjenje broja napada ili čak prestanak napada

nakon hirurškog tretmana arahnoidne ciste kod oko 75% pacijenata, iako EEG pregled nije identifikovao regiju u okolini ciste kao epileptični fokus [124].

### **1.8.7 HIDROCEFALUS UDRUŽEN SA INTRAKRANIJALNOM ARAHNOIDNOM CISTOM**

Arahnoidne ciste svojim rastom mogu dovesti do opstrukcije cirkulacije likvora i posledično do hidrocefalusa [125]. Najčešće je to slučaj kod srednjelinijskih arahnoidnih cista i cista u zadnjoj lobanjskoj jami. Od srednjelinijskih cista, najčešće su sa hidrocefalusom udružene supraselarne i intraventricularne ciste [126].



Slika 21. Trogodišnji dečak iz naše serije pacijenata kod kojeg je arahnoidna cista porekla supraselarne cisterne dovela do hidrocefalusa

Hidrocefalus može nastati akutno, kada dolazi do jake glavobolje, povraćanja i razvoja papiloedema, ili pak ako se hidrocefalus razvija postepeno, dolazi do ataksije pri hodu, poremećaja ravnoteže, zaostajanja u razvoju kod dece. Zbog svega navedenog, arahnoidne ciste koje dovode do hidrocefalusa treba tretirati što je pre moguće [126, 127].

## 1.9 SPECIFIČNOSTI NAJČEŠĆIH INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA PREMA LOKALIZACIJI

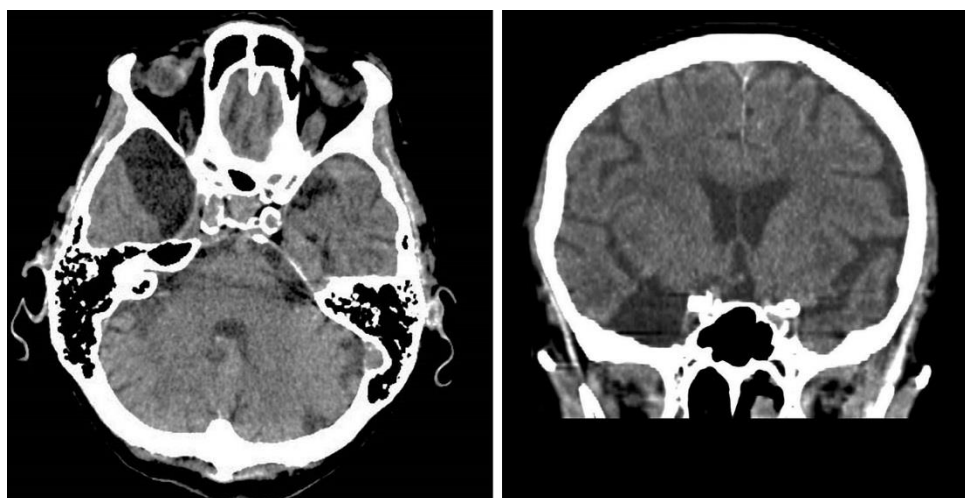
### 1.9.1 ARAHNOIDNE CISTE SILVIJUSOVE FISURE

Najveća dilema, kada je modalitet lečenja u pitanju, prisutna je po pitanju arahnoidnih cista Silvijusove fisure. One su istovremeno i najčešće, čineći trećinu svih intrakranijalnih arahnoidnih cista.

Opšte prihvaćena klasifikacija arahnoidnih cista Silvijusove fisure je Galassi klasifikacija, koja ove ciste prema veličini i povezanosti sa ostatkom subarahnoidnog prostora deli u tri grupe [128]:

#### 1. Tip I

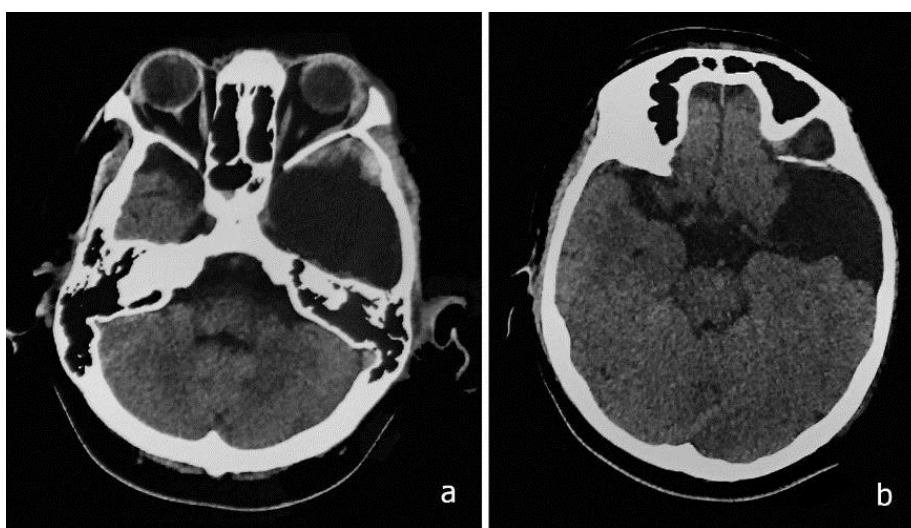
Ovaj tip prema Galassiju predstavlja najblažu formu arahnoidne ciste. One su male, polumesečastog oblika i ograničene na prednji aspekt temporalne jame. Temporalni pol je pomeren unazad, obično se ne uočava značajan kompresivni efekat, komorni sistem nije pomeren, kao ni srednjelinijske strukture. Nema deformiteta kosti nad cistom i obično komuniciraju sa cisternama na bazi mozga. Čine oko 20% arahnoidnih cista u Galassijevoj seriji.



Slika 22. CT endokranijuma arahnoidne ciste Galassi tip I

## 2. Tip II

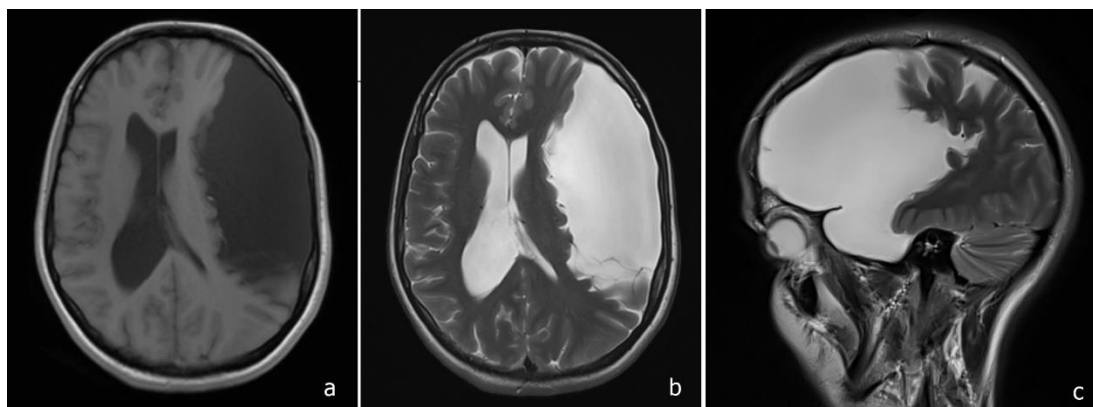
Ovaj tip karakterišu arahnoidne ciste srednje veličine, koje su na neuroradiološkom pregledu (MRI/CT) trouglastog ili kvadratnog oblika. Zauzimaju prednji i srednji deo temporalne jame i pružaju se naviše duž Silvijusove fisure, koja je široko otvorena. Temporalni režanj je jasno potisnut posteriorno. Čine oko 45% arahnoidnih cista u Galassijevoj seriji. Neuroradiološki pregled obično pokazuje blaži deformitet lobanje, koji se kliničkim pregledom pacijenta ne uočava ili je asimetrija veoma blaga.



Slika 23. CT endokranijuma arahnoidne ciste Galassi tip II iz naše serije

## 3. Tip III

Najteža forma, koju karakterišu velike arahnoidne ciste, koje su ovalnog oblika, zauzimaju čitavu temporalnu jamu i šire se preko Silvijusove fisure prepokrivajući i delove frontalnog i parijetalnog režnja. Temporalni režanj je veoma atrofičan i jasno se uočava kompresija frontalnog, parijetalnog i temporalnog režnja. Srednjelinijske strukture i komorni sistem su potisnuti u suprotnu stranu. Deformacija lobanje je veoma česta, a nekada i veoma izražena. Čine oko 35% arahnoidnih cista u Galassijevoj seriji.



Slika 24. MRI endokranijuma arahnoidne ciste Galassi tip III iz naše serije: a) aksijalni presek, sekvenca T1WI; b) aksijalni presek, sekvenca T2WI; c) sagitalni presek, sekvenca T2WI;

Međutim, prema nedavno objavljenim radovima, veličina ciste se nije pokazala kao presudni faktor za težinu tegoba pacijenta. Umesto veličine arahnoidne ciste, smatra se da je faktor koji najviše utiče na izraženost simptoma pritisak unutar ciste. Štaviše, pokazano je da i u veoma malim arahnoidnim cistama pritisak može biti veoma visok, koje je Galassi izvorno svrstavao u tip I i označavao ih kao blage i asimptomatske [21].

Ne samo što su arahnoidne ciste u Silvijusovoj fisuri najčešće intrakranijalne arahnoidne ciste, već se i mogu manifestovati velikim brojem različitih simptoma i znakova. Od uobičajenih simptoma povišenog intrakranijalnog pritiska (glavobolja, mučnina, povraćanje), preko endokrinoloških poremećaja usled pritiska na hipofiznu osovinu i auditivnih poremećaja usled pritiska na temporalni korteks, do veoma kompleksnih poremećaja koje je nekada veoma teško sa sigurnošću dovesti u vezu sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom - zaostajanje u psihomotornom razvoju, epilepsija, kao i brojni psihijatrijski i kognitivni poremećaji.

Savremene preporuke upozoravaju da preventivna hirurgija intrakranijalnih arahnoidnih cista ne sprečava nastanak rupture ciste niti spontana intrakranijalna krvarenja [40]. Istovremeno, arahnoidne ciste Silvijusove fisure kod dece mlađe od 3 godine starosti imaju tendenciju rasta [60]. Većina stručnjaka slaže se da odsustvo komunikacije ciste na Cine Flow MRI studiji predstavlja dobar prediktor daljeg rasta ciste [51]. Neuroendoskopska i mikrohirurška dekompresija cista u Silvijusovoj fisuri su se u savremenoj literaturi pokazale kao komparabilne metode, kako prema uspešnosti lečenja tako i prema učestalosti komplikacija.

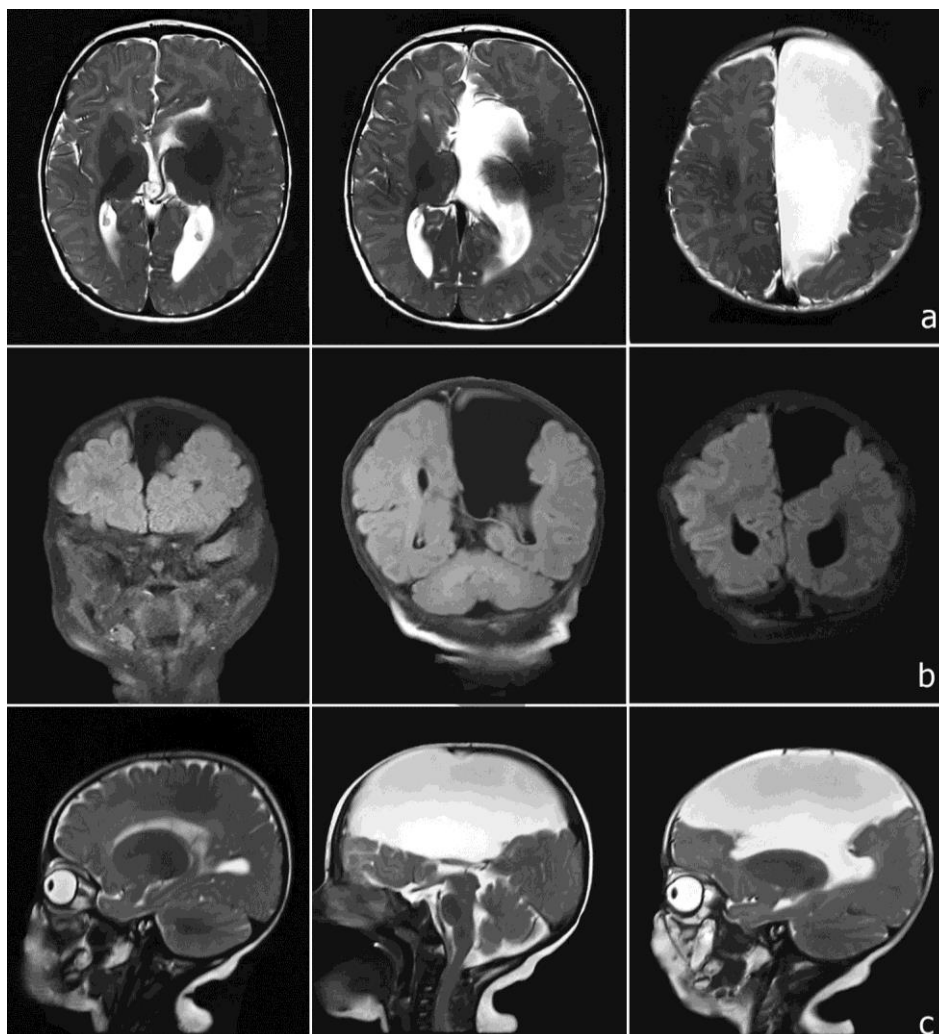
Pojedini autori predlažu čak i preventivnu hirurgiju arahnoidnih cista Silvijusove fisure u cilju smanjenja potencijalnog rizika intrakranijalnog krvarenja, međutim pokazalo se da je rizik od krvarenja nakon hirurške dekompresije isti ili čak viši u odnosu na rizik od spontane rupture i krvarenja, 5% prema 3,5% [129, 130]. Pored toga, do sada se nije pokazalo da hirurška dekompresija smanjuje rizik od krvarenja [40]. U pojedinim neurohirurškim centrima, bez obzira na kontroverzno pitanje da li ograničavanje aktivnosti deteta doprinosi smanjenju rizika od nastanka krvarenja u arahnoidnu cistu, mnogi neurohirurzi savetuju roditeljima dece sa arahnoidnom cistom da se uzdrže od učestvovanja u kontaktnim sportovima [131].

Povremeno se dijagnostikuju arahnoidne ciste Silvijusove fisure velikih dimenzija koje su i nakon detaljnog ispitivanja asimptomatske. Kod ovih pacijenata se savetuje praćenje. Međutim, treba biti veoma obazriv, korelirati neuroradiološki i klinički nalaz na kontrolnim pregledima, jer uprkos stacionarnom neuroradiološkom nalazu, arahnoidna cista može vremenom dovesti do subkliničkih poremećaja u funkcionisanju centralnog nervnog sistema usled porasta pritiska u cisti i bez značajnog uvećanja njenog volumena [11, 130, 132].

## **1.9.2 INTERHEMISFERIČNE ARAHNOIDNE CISTE**

Interhemisferične arahnoidne ciste su znatno ređe od onih u Silvijusovoj fisuri. Često su udružene sa agenezijom korpusa kalozuma i drugim anomalijama u razvoju mozga. Važno je razlikovati asimptomatske od simptomatskih, što kod arahnoidnih cista ove lokalizacije nekada nije lako.





Slika 25. Interhemisferična arahnoidna cista tip Ia iz naše serije: a) MRI aksijalni presek, T2WI sekvenca; b) MRI koronarni presek, T1WI sekvenca; c) MRI sagitalni presek, T2WI sekvenca;

Barkovich je klasifikovao interhemisferične arahnoidne ciste prema tome da li postoji komunikacija sa komornim sistemom u dva tipa, a potom podtipove deli prema postojanju udruženih anomalija i drugim neuroradiološkim karakteristikama [133]. Takođe, ističe da ciste koje imaju tendenciju rasta spadaju u grupu Tip 1a i Tip 2b (tabela 1). Smatra se da progresija veličine ciste zavisi od godina starosti i da se veoma retko beleži uvećanje volumena ciste nakon pete godine života [133].

Tabela 1. Klasifikacija interhemisferičnih arahnoidnih cista po Barkovichu [133]

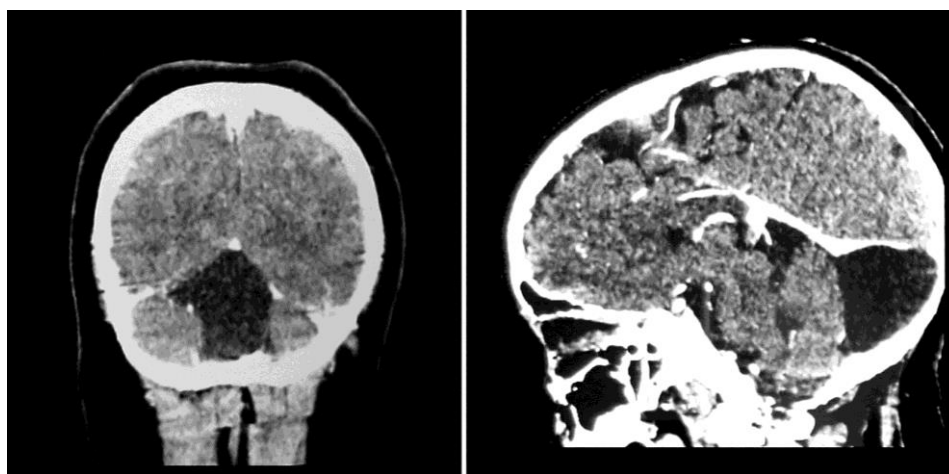
<b>TIP ARAHNOIDNE CISTE</b>	<b>MRI KARAKTERISTIKE</b>	<b>UDRUŽENE ANOMALIJE</b>
<b>TIP 1 (komunicira sa komornim sistemom)</b>		
<i>1a</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izointenzna sa likvorom</li> <li>▪ unilokularna</li> <li>▪ komunicira sa lateralnim komorama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidrocefalus</li> </ul>
<i>1b</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izointenzna sa likvorom</li> <li>▪ unilokularna</li> <li>▪ komunicira sa III komorom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fuzija talamusa bez kortikalne heterotopije</li> </ul>
<i>1c</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izointenzna sa likvorom</li> <li>▪ unilokularna</li> <li>▪ komunicira sa lateralnim i trećom komorom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ manja ipsilateralna hemisfera</li> </ul>
<b>TIP 2 (ne komunicira sa komornim sistemom)</b>		
<i>2a</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izointenzna</li> <li>▪ multilokularna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidrocefalus</li> </ul>
<i>2b</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hiperintenzna (MRI T<sub>1</sub>WI /CT)</li> <li>▪ multilokularna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ subependimna heterotopija</li> <li>▪ polimikrogirija</li> <li>▪ nedostaje falx cerebri (Aicardi sindrom*)</li> </ul>
<i>2c</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izonitenzna</li> <li>▪ multilokularna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ subkortikalna heterotopija</li> </ul>
<i>2d</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izointenzna</li> <li>▪ unilokularna</li> </ul>	/

\*Aicardi sindrom predstavlja poremećaj koji nastaje skoro isključivo kod ženskog pola i obuhvata niz anomalija i kliničkih simptoma: disgenezija/agenzija korpusa callosa, infantilni spazmi, asimetrija leve i desne hemisfere, poremećena giracija mozga, arahnoidne ciste i mikrocefalija.

I kod interhemisferičnih arahnoidnih cista podjeljena su mišljenja o optimalnom modalitetu lečenja. Pojedini autori daju prednost otvorenoj mikrohirurškoj fenestraciji, zbog otežane orijentacije u često anatomski veoma izmenjenoj regiji. Takođe, ugradnja šanta kod interhemisferičnih cista praćena je visokom stopom disfunkcije hardvera [132].

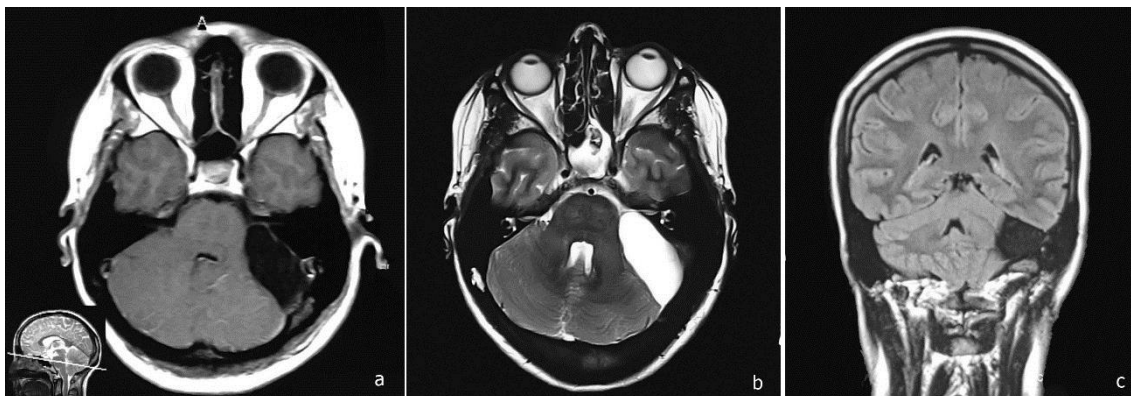
### 1.9.3 ARAHNOIDNE CISTE ZADNJE LOBANJSKE JAME

Arahnoidne ciste u zadnjoj lobanjskoj jami mogu se podeliti na retrocerebelarne i laterocerebelarne.



Slika 26. Retrocerebelarna arahnoidna cista kod jedanaestogodišnjeg dečaka iz naše serije koja se manifestovala glavoboljama i povraćanjem

Kod retrocerebelarnih arahnoidnih cista cerebelum je pomeren put napred, tentorijum odignut, a često se viđa i remodeliranje kosti nad cistom. Kada su svi ovi neuroradiološki znaci prisutni, obično je i cista simptomatska ili može sa velikom verovatnoćom očekivati da će se simptomi uskoro razviti. Ukoliko je cista trenutno asimptomatska, a utvrdi se Cine-flow MRI studijom da postoji komunikacija sa subarahnoidnim prostorom [51], savetuje se praćenje pacijenta, ali uz striktnu kliničku i neuroradiološku kontrolu (MRI) na svakih 6 meseci.



Slika 27. Laterocerebelarna arahnoidna cista, u levom pontocerebelarnom uglu kod tridesetogodišnje žene koja se manifestovala glavoboljom i hemifacijalnim spazmom

Neuroendoskopski tretman je veoma pogodan pristup za fenestraciju arahnoidnih cista ove lokalizacije posebno kada su u pitanju retrocerebelarne ciste. Mikrohirurški tretman pogodniji je za ciste u pontocerebelarnom uglu. Šantovanje treba izbegavati zbog izrazito visoke stope malfunkcije šanta, najčešće usled malpozicije ventrikularnog katetera [87, 134-137].

## 1.10 HIRURŠKO LEČENJE

### INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA

Intrakranijalne arahnoidne ciste još uvek predstavljaju predmet diskusije i kontroverzi u neurohirurškim krugovima. Klinička prezentacija je često nespecifična, što otežava korelaciju kliničkog sa neuroradiološkim nalazom te često nije lako doneti odluku o najboljem modalitetu tretmana.

Male asimptomatske intrakranijalne arahnoidne ciste treba pratiti, a obzirom na podatke iz većine serija, da se ove ciste nakon četvrte godine života retko uvećavaju, obično nije neophodno neuroradiološko praćenje. Kod jasno simptomatskih arahnoidnih cista, koje se manifestuju hidrocefalusom, neurološkim deficitom, epileptičnim napadima i deformitetom kalvarije, indikovano je hirurško lečenje. Međutim, odluka o modalitetu tretmana je kontroverzna i kompleksna, kod pacijenta sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom, koji ima nespecifične simptome ili kod pacijenta sa velikom, ali asimptomatskom arahnoidnom cistom. Kod pacijenta kod kojeg je došlo do ruptуре arahnoidne ciste i posledičnog formiranja subduralnog higroma, postoji dilema da li pristupiti hirurškom lečenju, obzirom da ovakvi higromi imaju tendenciju spontane regresije [13].

Hirurško lečenje je indikovano i kada intrakranijalna arahnoidna cista dovodi do izraženog kompresivnog efekta ili do opstrukcije cirkulacije likvora (hidrocefalusa), jer time potencijalno ugrožava život bolesnika. Hirurški tretman se savetuje i u slučajevima kada AC svojim simptomima značajno remeti kvalitet života pacijenta.

Za arahnoidne ciste u supraselarnoj, falkotentorijalnoj i intra/paraventrikularnoj regiji postoji konsenzus. Ove lokalizacije cista su izuzetno retko asimptomatske i većina neurohirurga se slaže da ih treba hirurški tretirati. Većina eksperata smatra da čak i ako su trenutno asimptomatske, arahnoidne ciste ovih regija treba operisati, jer veoma naglo mogu dovesti do ozbiljnih i životno ugrožavajućih simptoma naglom opstrukcijom protoka cerebrospinalne tečnosti.

Ne postoje dokazi I nivoa značajnosti o optimalnom tretmanu intrakranijalnih arahnoidnih cista. Neophodno je pažljivo odmeriti moguću korist hirurškog tretmana kod simptomatskih pacijenata na individualnom nivou [13]. Postoje dokazi II nivoa značajnosti o višestrukome benefitu operativnog lečenja arahnoidnih cista kod pacijenata sa simptomatskom arahnoidnom cistom - poboljšanje glavobolje, vrtoglavice i kvaliteta života, nasuprot mogućim komplikacijama. Oko 80% pacijenata koji imaju glavobolju i vrtoglavicu doživljava poboljšanje ovih simptoma nakon hirurške intervencije [67, 138]. Prosečna stopa komplikacija je oko 10%, ali to su uglavnom blage komplikacije, koje ne dovode do trajnog invaliditeta.

Cilj hirurškog lečenja je dekompresija arahnoidne ciste i može se postići korišćenjem tri hirurška modaliteta:

1. otvorena mikrohirurška fenestracija
2. endoskopska fenestracija
3. ugradnja cistoperitonealnog šanta

Otvorena i endoskopska fenestracija uspostavljaju ponovnu komunikaciju između arahnoidne ciste i ostatka subarahnoidnog prostora, dok se ugradnjom cistoperitonealnog šanta odvodi višak likvora van lobanje u peritonealnu šupljinu i tako postiže smanjenje pritiska u cisti. Fenestracija ima jasnu prednost u odnosu na ugradnju šanta, jer se ovim modalitetom lečenja izbegavaju sve komplikacije vezane za ugradnju šanta i veštačkog materijala uopšte.

Uopšteno gledano, metod izbora je otvorena mikrohirurška tehnika, mada je po nekima i endoskopska fenestracija podjednako efikasna i uspešna, dok se najviše savremenih stručnjaka slaže da je najmanje uspešna metoda ugradnja cistoperitonealnog šanta [21].

Modalitet lečenja velikim delom zavisi od lokalizacije ciste. Kod supraselarnih, intraventrikularnih i nekih cista u zadnjoj lobanjskoj jami favorizuje se endoskopski pristup u odnosu na mikrohirurški. Endoskopski pristup je manje invazivan i omogućava bolju vizuelizaciju značajnih anatomskih elemenata [139-147]. Takođe neuroendoskopija kod arahnoidnih cista ove lokalizacije, omogućava i stvaranje dodatnog puta za cirkulaciju likvora i rešavanje hidrocefalusa - endoskopskom fenestracijom pod treće

moždane komore. Za ostale, površne lokalizacije, otvorena mikrohirurška fenestracija pruža nekoliko prednosti zbog kojeg se može smatrati superiornijom u odnosu na endoskopsku. Korišćenjem otvorenog mikrohirurškog pristupa krvarenje se može lakše zaustaviti otvorenim pristupom, bolja je percepcija dubine u odnosu na endoskopski pristup, a ukoliko se načini mini-kraniotomija, otvor na lobanji nije značajno veći nego u slučaju endoskopskog pristupa. Takođe, otvoreni mikrohirurški pristup dozvoljava bimanuelnu manipulaciju i korišćenje širokog spektra instrumenata, kao i pažljiviju regulaciju aspiracije tokom operacije [143]. Marsupijalizaciju (uklanjanje zida arahnoidne ciste) moguće je izvesti i u sklopu endoskopske i otvorene mikrohirurške procedure, međutim kontrola veoma čestog krvarenja iz fragilnog zida arahnoidne ciste je daleko bolja pri mikrohirurškom pristupu. Pojedini stručnjaci iz ove oblasti savetuju uklanjanje membrane ciste, obzirom da postoje i saznanja o arahnoidnim cistama koja ukazuju da njen zid ima potencijalnu sekretornu funkciju [30, 148], ali i zbog smanjenja mogućnosti stvaranja postoperativnog higroma [149].

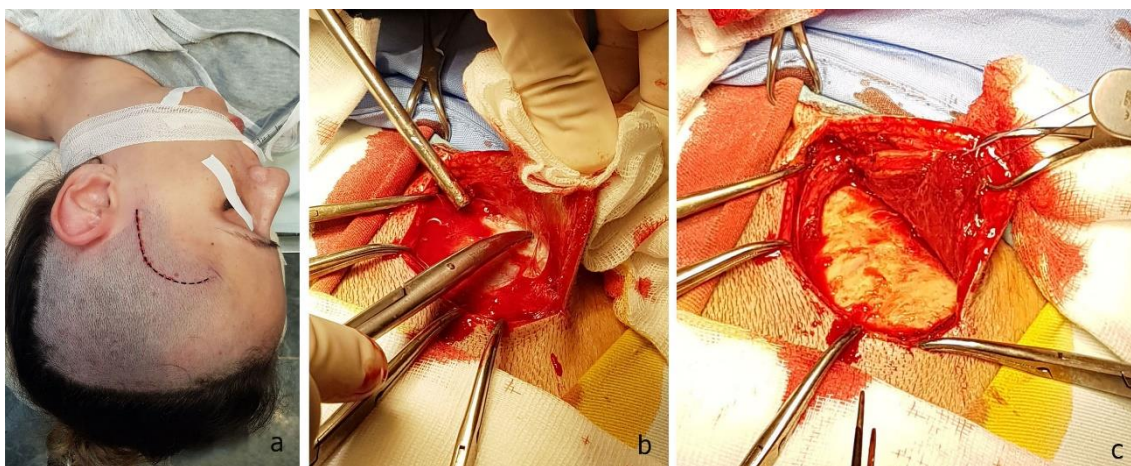
Implantacija šanta u tretmanu arahnoidne ciste je naravno manje invazivna hirurška opcija u odnosu na kraniotomiju sa fenestracijom zida ciste, mada se sve češćom upotrebom endoskopske tehnike takođe ostvaruje adekvatan minimalno invazivni pristup. Većina autora savetuje istovremenu fenestraciju i ugradnju šanta kod pacijenata sa arahnoidnom cistom udruženom sa hidrocefalusom [150]. Takođe, postoje i publikacije koje savetuju ugradnju šanta sa programabilnom valvulom, pri čemu se tokom nekoliko nedelja postepeno povećava pritisak otvaranja valvule i kada se pacijent postepeno prilagodi na novu intrakranijalnu situaciju, sistem za drenažu likvora se uklanja i pacijent ostaje šant nezavisan [151]. Prema vodećim kliničkim serijama objavljenim do sada, efikasnost i rezultati ugradnje cistoperitonealnog šanta u pogledu redukcije volumena arahnoidne ciste i smanjenju kompresivnog efekta na okružujuće strukture je veća u poređenju sa mikrohirurškom fenestracijom ciste [152]. Međutim, podaci mnogih autora navode da je i minimalna redukcija volumena ciste sasvim dovoljna kako bi se postigla regresija ili eliminacija kliničkih simptoma [90, 136, 153, 154].

## 1.10.1 OTVORENA MIKROHIRURŠKA FENESTRACIJA

### 1.10.1.1 Mikrohrurški tretman arahnoidnih cista u Silvijusovoj fisuri

Pacijent se pozicionira u položaj supinacije, glava je postavljena u potkovičasti naslon za glavu. Glava i ramena su elevirani nešto iznad nivoa srca. Glava je rotirana kontralateralno za oko 30-45 stepeni i blago zabačena. Kod pojedinih osoba da bi se postigla adekvatna rotacija, potrebna je elevacija ipsilateralnog ramena. Sva mesta pritiska na kožu se na uobičajen način zaštite.

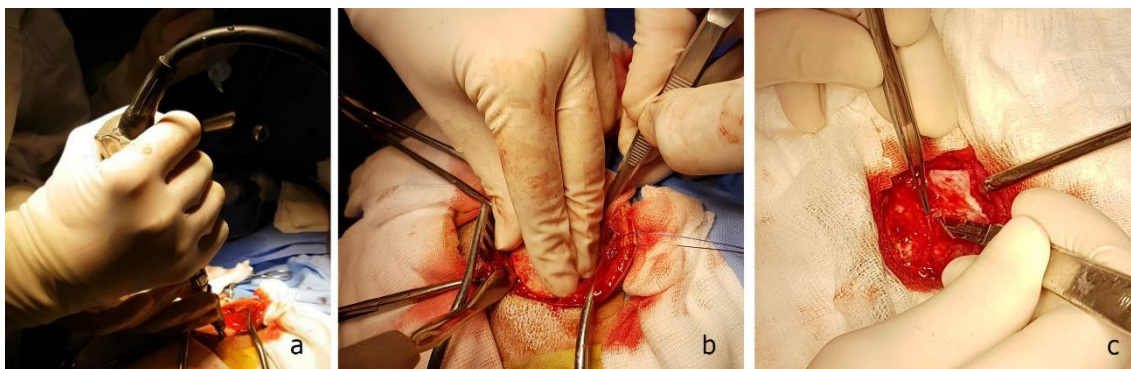
Perioperativno se rutinski ordinira antibiotska terapija, obično intravenskom infuzijom cefalosporina druge generacije, sa kojom se započinje sat vremena pre intervencije, zatim svo vreme operacije i nastavlja se tokom naredna tri dana. Savetuje se primena deksametazona (8mg za odrasle, intravenski, jednokratno) preoperativno, jer se pokazalo da smanjuje postoperativnu glavobolju i mučninu [155]. Zatim se obeleži mesto incizije, koje treba da bude dovoljno veliko da bi se načinila kraniotomija nad površnim delom arahnoidne ciste. U najvećem broju slučajeva, da bi se osigurala adekvatna veličina kraniotomije, dovoljan je modifikovani linearni – lazy S ili lučni rez.



Slika 28. Mikrohrurški pristup: a) pozicioniranje i rez kože; b) Odizanje mekotkivnog flapa; c) deperiostirana kost spremna za kraniotomiju;

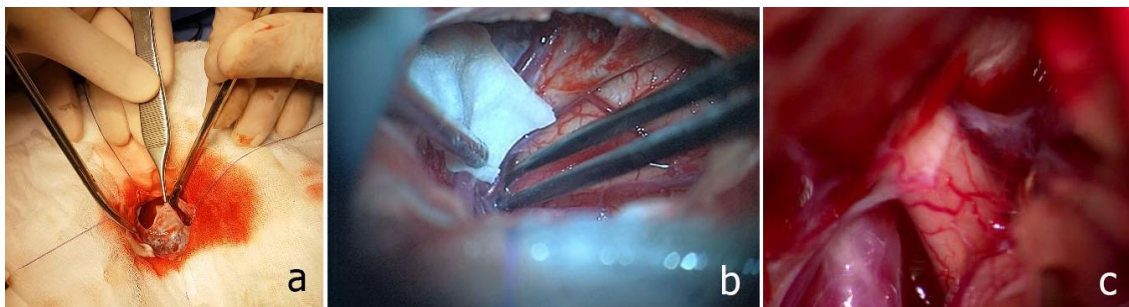


Nakon ekartiranja ivica kože, načini se kraniotomija pomoću jednog trepanškog otvora i kraniotoma. Ukoliko je potrebno ukloni se deo sfenoidnog grebena uz pomoć *high-speed drill-a*. Dura se suspendira transosealno, nakon čega se postave hemostatske pamučne vaticе na ivice kraniotomije i gaze natopljene fiziološkim rastvorom, koje sprečavaju isušivanje tkiva i deluju hemostatski. Potom se dura otvara lučnim rezom i odiže prema bazi lobanje.



Slika 29. Mikrohkirurški pristup: a) trepanacija i kraniotomija; b) odizanje koštanog poklopca; c) otvaranje dure;

U ovom delu intervencije, uvodi se operacioni mikroskop. Odmah po otvaranju dure, uočava se parijetalni zid arahnoidne ciste koji prominira iznad površine dure. Spoljašnja membrana se otvori, ivice koagulišu i potom opseku, nakon čega pod pritiskom ističe sadržaj ciste. Prvi korak je preparacija arahnoideje oko optičkog nerva i unutrašnje karotidne arterije (ACI). Kada je otvorena optička i karotidna cisterna, prolazi se kroz karotidnu cisternu lateralno od optičkog nerva i arahnoideja otvara duž ivice tentorijuma. Pažljivo se prepariše u blizini n. oculomotoriusa i zadnje komunikantne arterije. Na ovaj način se formira komunikacija između supratentorijalnog i infratentorijalnog segmenta subarahnoidnog prostora. Potom se otvara Liliequistova membrana i time se pravi komunikacija sa dubokim bazalnim cisternama zadnje lobanjske jame.



Slika 30. Mikrohkirurški pristup: a) opsecanje parijetalne kapsule; b) preparacija Silvijusove fisure; c) fenestracije lateralno i medijalno od optičkog nerva;

Za manje ciste koje ne dosežu do površine kraniotomije, potrebno je najpre otvoriti Silvijusovu fisuru, kako bi se došlo do arahnoidne ciste, nakon čega se izvodi isti prethodno opisani postupak. Obično tokom intervencije nije potrebno koristiti retraktore. Tokom preparacije arahnoidne koristi se oštra preparacija mikromakazama sa zatupastim vrhom i tupa preparacija mikrokuglicom. Nakon fenestracije, neophodna je obilna irigacija operativnog kavuma toplim Ringerovim rastvorom, kako bi se uklonila krv i postigla hemostaza. Dura se zatvara nepropusno za vodu kontinuiranim šavom. Zatim se koštani poklopac vraća na mesto i fiksira transosealno resorptivnim šavovima, a nakon hemostaze meka tkiva se zatvaraju na uobičajen način. Da bi se postigao povoljniji estetski rezultat koristi se produžni apsorptivni intradermalni šav.

Ishod lečenja je po pravilu dobar, tako da kod oko 80% pacijenata dolazi do poboljšanja tegoba nakon hirurškog lečenja [62].

### **1.10.1.2 Mikrohkirurški tretman arahnoidnih cista u pontocerebelarnom uglu**

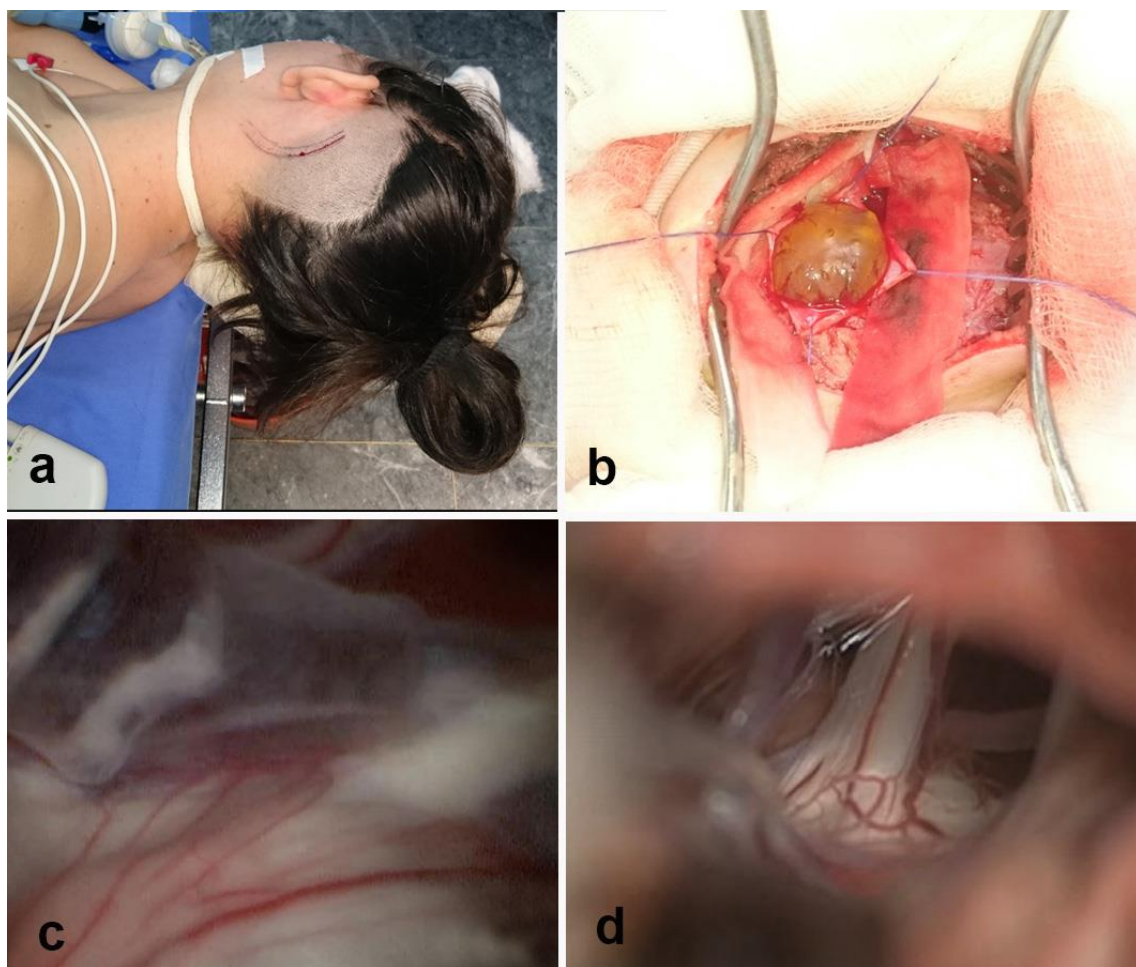
Pacijent se pozicionira na bok, sa glavom rotiranom kontralateralno, kako bi površina kraniotomije bila paralelna sa podom. Potom se načini linearni rez kože i mekih tkiva u dužini od 3-4cm retroaurikularno, sa centrom oko 1cm iza spoja transverzalnog i sigmoidnog sinusa uz pomoć anatomskih orijentira ili upotrebom sistema za neuronavigaciju. Nakon ekartiranja mekih tkiva i mišića, postave se automatski ekarteri

i načini mini kraniotomija. Odiže se koštani poklopac i preseca dura uz očuvanje sigmoidnog i transverzalnog sinusa.

Zatim se uvodi operativni mikroskop i ekartira cerebelarna hemisfera, kako bi se pristupilo cisti i pontocerebelarnom uglu. Važno je identifikovati nervne i vaskularne elemente, a zatim se pristupa fenestraciji površnog zida ciste, koja se obično može bezbedno načiniti mikromakazama. Nakon dekompresije ciste, treba identifikovati zid ciste prema bazalnim cisternama, koji se potom takođe otvara uz pomoć mikromakaza i mirkokuglice/mikrokukica. Dura se zatvara nepropusno za vodu produžnim šavom. Koštani poklopac se vrat i fiksira transosealno, a potom i ušiju meka tkiva po anatomskim slojevima.

### **1.10.1.3 Mikrohrurški tretman retrocerebelarnih arahnoidnih cista**

Pacijent se pozicionira u pronaciju ili bok sa glavom rotiranom u kontralateralnu stranu, u zavisnosti od tačne pozicije retrocerebelarne arahnoidne ciste. Površina kraniotomije treba da bude paralelna sa podom, a ivice da obuhvataju arahnoidnu cistu. Takođe se koristi linearni rez kože i mekih tkiva u dužini od nekoliko centimetara. Nakon ekartiranja mekih tkiva i plasiranja automatskih ekartera, načini se kraniotomije u subokcipitalnoj regiji nad cistom. Ukoliko je kraniotomija u srednjoj liniji, neophodno je prilikom otvaranja dure, preseći i podvezati okcipitalni sinus. Nakon otvaranja dure, uočava se cista i uvodi se operacioni mikroskop, Najpre se preseca parijetalni zid ciste i opseca, uz pažljivu hemostazu.



Slika 31. Tridesetogodišnja pacijentkinja sa arahnoidnom cistom u zadnjoj lobanjskoj jami, nad levom malomoždanom hemisferom, koja je operisana mikrohirurškim pristupom: a) pozicioniranje i mesto reza kože i mekih tkiva; b) nakon mini-kraniotomije i otvaranja dure, parijetalni zid ciste prominira iznad nivoa dure; c) ekartiranje malomoždane hemisfere; d) preparacija arahnoidne prema pontocerebelarnom uglu sa kojim je uspostavljena široka komunikacija;

Potom se načini komunikacija sa cisternom magnom koja se široko otvara, kao i sa arahnoidnom prema cisterni pontocerebelarnog ugla uz očuvanje nervnih i vaskularnih elemenata. Dura se zatvara nepropusno za vodu produžnim šavom. Koštani poklopac se vrati i fiksira transosealno, a potom i ušiju meka tkiva po anatomskim slojevima.

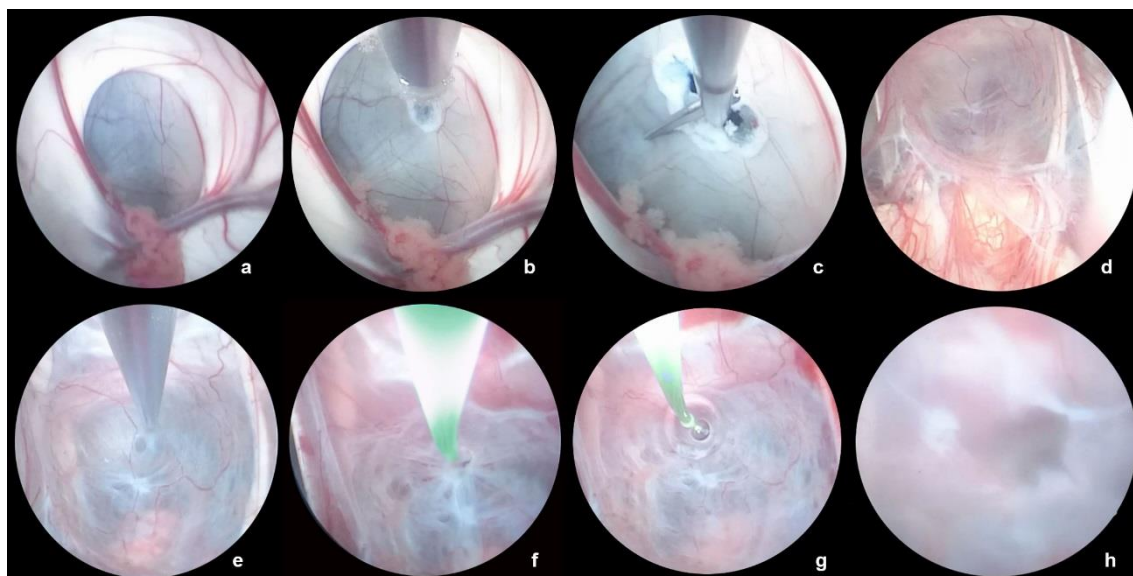
## 1.10.2 ENDOSKOPSKA FENESTRACIJA

Endoskopski tretman intrakranijalnih arahnoidnih cista daje odlične rezultate, naročito kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u supraselarnoj i kvadrigeminalnoj cisterni, kao i kod paraaksijalnih cista. Tretmanske mogućnosti AC ovih lokalizacija su bile uglavnom usmerene na rešavanje hidrocefalusa, jer je hirurška ekscizija ili fenestracija takve ciste predstavljala veliki hirurški izazov i bila je praćena značajnim morbiditetom. Tehničkim usavršavanjem neuroendoskopije tretman i ovakvih teško dostupnih lezija je postao moguć [156]. Neuroendoskop obezbeđuje odličnu iluminaciju ciste i omogućava njenu fenestraciju i uspostavljanje komunikacije sa ostatkom puteva u kojima cirkuliše cerebrospinalna tečnost. Direktna fenestracija ciste uspešno redukuje njenu veličinu, uspostavlja fiziološku cirkulaciju cerebrospinalne tečnosti i najčešće rešava hidrocefalus bez potrebe za implantacijom sistema za derivaciju likvora [40, 70, 138, 147, 157-159].

U zavisnosti od lokalizacije i morfologije arahnoidne ciste komunikacija se može uspostaviti iz arahnoidne ciste prema bazalnim cisternama (cisto-cisternostomija), iz ciste u komorni sistem (cisto-ventrikulostomija), iz komornog sistema u cistu (ventrikulocistostomija) i iz komore kroz cistu u bazalne cisterne (ventrikulo-cisto-cisternostomija).

Sistem za neuronavigaciju je veoma koristan alat koji olakšava neuroendoskopiju kod pacijenata sa arahnoidnom cistom. Kod ovih bolesnika često je narušen normalan anatomski poredak, a kada nema uobičajenih anatomskih orijentira veoma lako može doći do dezorijentacije. Primena ove tehnologije je naročito korisna kod kompleksnih slučajeva sa multilokularnim cistama, kada sistem za navigaciju može da posluži i za planiranje same intervencije [138, 160-162]. Prvi sistemi za neuronavigaciju zahtevali su korišćenje Mayfieldovog sistema za održavanje nepomičnog položaja glave. Međutim korišćenjem ovog sistema, čak i kod odraslih, zabeležen je veliki broj ozbiljnih komplikacija (epiduralni hematoma, vazдушna embolija, prelom lobanje, infekcija, pucanje držača za glavu), ali su srećom retke [163-170]. Kod dece mlađe od 5 godina ovaj sistem se ne može koristiti. Noviji sistemi za neuronavigaciju koriste

elektromagnetno polje i neinvazivni marker koji se zalepi za kožu pacijenta, što omogućava korišćenje ovog sistema bez obzira na starost pacijenta.



Slika 32. Endoskopska tehnika fenestracije arahnoidne ciste u supraselarnoj cisterni: a) ulazak u lateralnu komoru, jasno se uočava foramen Monro, horoidni pleksus, v. thalamostriata i pod treće komore koji prominira kroz foramen Monro; b) koagulacija mesta fenestracije na podu treće komore zajedno sa zidom ciste bipolarnom koagulacijom; c) proširivanje stome makazama; d) ulazak u cistu i uočavanje dela kapsule prema bazalnim cisternama; e) fenestracija donje kapsule; f) pažljivo uvođenje Fogartijevog katetera 3F u načinjenu fenestraciju; g) inflacija balona Fogartijevog katetera; h) finalni izgled stome, uz jasno uočavanje pulzacija likvora kroz stomu;

Pacijent se pozicionira na operacioni sto u zavisnosti od lokalizacije ciste i odabranog pristupa, tako da je otvor na lobanji najviša tačka, kako bi se sprečio prekomerni gubitak cerebrospinalne tečnosti tokom operacije i pneumocefalus [161, 171]. Korisno je pripremiti nešto šire operativno polje, kako bi se u slučaju komplikacija koje se ne mogu rešiti endoskopski operacija mogla lako konvertovati u mikrohiruršku. Rez kože obično ne mora da bude duži od 3-4 cm, nakon čega se ekartiraju meka tkiva, i načini *burr hole* kraniotomija. Nakon pažljive hemostaze mekih tkiva i kosti, otvara se dura, i to tako da otvor na duri odgovara dijametru endoskopa, kako bi se izbeglo prekomerno isticanje likvora. Međutim otvor ne sme biti ni previše mali, jer će pokreti endoskopa dovesti do odlublivanja dure i tada postoji mogućnost staranja epiduralnog

hematoma [162]. Takođe je korisno staviti više kotonoida na duru i oko duralnog otvora, kako bi se sprečilo da krv dospe unutar arahnoidne ciste, obzirom da i veoma mala količina krvi može značajno da smanji vidljivost tokom endoskopije [138, 160, 172]. Prekomerno oticanje cerebrospinalne tečnosti može da dovede do kolabiranja ciste i formiranja subduralnih kolekcija. Savetuje se ispiranje unutrašnjosti ciste Ringerovim rastvorom u cilju kontrole krvarenja, održavanja dobre vidljivosti i da bi se sprečilo kolabiranje ciste. Treba izbegavati korišćenje fiziološkog rastvora za ispiranje, naročito unutar komornog sistema, jer je hemijski sastav Ringerovog rastvora približniji cerebrospinalnoj tečnosti u poređenju sa fiziološkim i zato postoji manja šansa da dođe do razvoja hemijskog meningitisa u situacijama kada je potrebno obilno ispiranje [158].

Nakon otvaranja dure, plasira se endoskop i u zavisnosti od lokalizacije ciste uočavaju anatomske orijentire i započinje fenestracija na bezbednom mestu, vodeći računa da ne dođe do povrede nervnih i vaskularnih struktura [173].

### **1.10.2.1 Cistocisternostomija**

Cistocisternostomija se koristi najčešće kod cista u Silvijusovoj fisuri ili onih u zadnjoj lobanjskoj jami. Nakon otvaranja dure, odmah se uočava parijetalna kapsula ciste, koju ne treba odlubljivati zbog velike verovatnoće kolabiranja ciste i nepotrebnog krvarenja [162]. Kada su u pitanju ciste u Silvijusovoj fisuri, kao i kod mikrohirurškog pristupa, anatomske orijentire su a. carotis interna, n. opticus, n. oculomotorius [40, 171, 172]. Potom se bira mesto fenestracije, uočavanjem bezbednog nevaskularizovanog dela membrane arahnoidne ciste. Kod cista Silvijusove fisure najpovoljnije mesto fenestracije je između a. carotis internae i n. opticus. Fenestracija između n. oculomotoriusa i a. carotis internae nosi rizik od povrede a. choroideae anterior, a. communicans posterior i n. oculomotoriusa [138], a između n. oculomotoriusa i ivice tentorijuma nosi rizik od prolazne pareze n. oculomotoriusa [171]. Fenestracija se izvodi vrhom bipolarnе dijatermije, a potom proširuje balonom Fogartijevog katetera. Dovoljna veličina stome je 5mm, što odgovara maksimalno naduvanom balonu 3F Fogartijevog katetera koji se koristi u neuroendoskopiji (5-6mm). Fenestracija je zadovoljavajuća ako su otvorene i dodatne arahnoidne membrane kao što je Liliequistova, tako da na kraju intervencije

imamo direktan pogled na a. basilaris uz jasno uočavanje protoka cerebrospinalne tečnosti kroz stomu [40, 171-173].

Pažljivo se proverava hemostaza prilikom ekstrakcije endoskopa i potom ispira operativni kavum. Na uobičajen način se zatvaraju dura i meka tkiva. Nakon endoskopske intervencije obično ne dolazi do trenutne dramatične promene u volumenu ciste, ali se kod pacijenata beleži poboljšanje odmah nakon operacije. Kako se pacijenti prate tokom dužeg vremenskog perioda, prilikom redovnih kontrolnih neuroradioloških pregleda se može uočiti progresivno smanjenje volumena ciste.

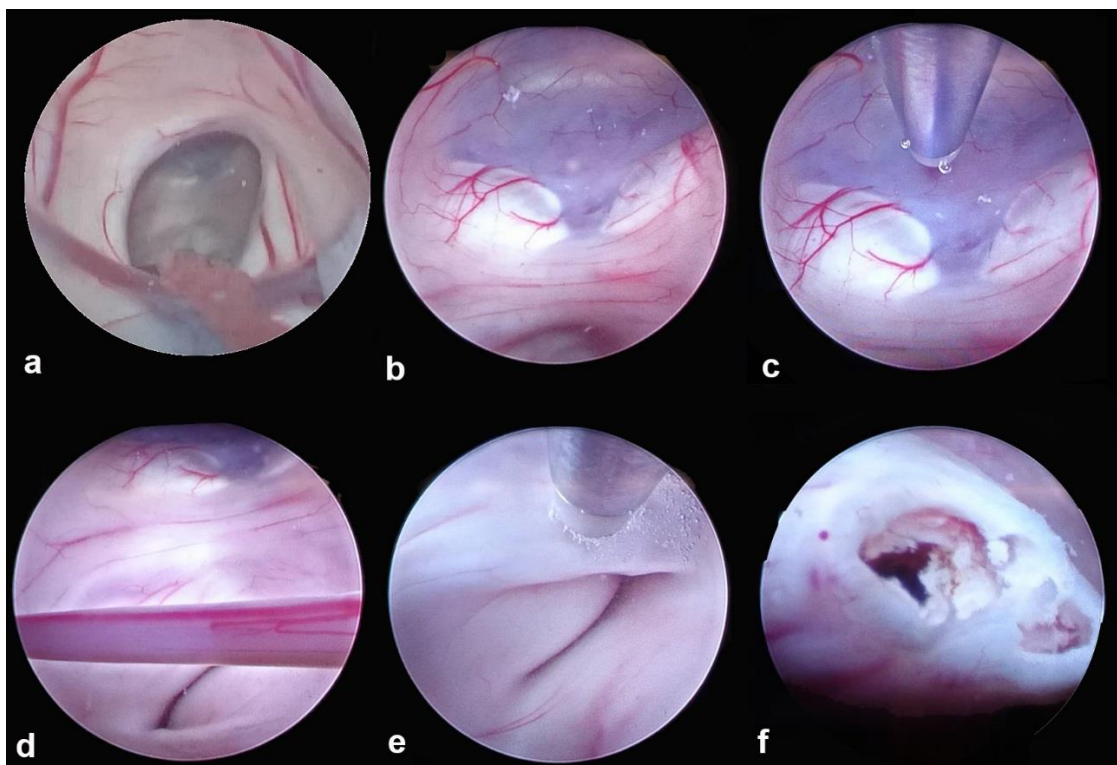
### **1.10.2.2 Ventrikulocistostomija**

Ventrikulocistostomija je indikovana kod cista koje se nalaze u komornom sistemu i u dubokim moždanim strukturama, kao što su ciste u kvadrigeminalnoj cisterni ili intraventrikularne ciste [174]. Izbor trajektorije zavisi od pristupa, koji može biti frontalni ili okcipitalni. Što je manja razdaljina između ciste i ulazne tačke, lakše je pristupiti samoj cisti, ali manje ima mesta za manevrisanje endoskopom.

U slučaju da postoje neuroradiološki i/ili klinički znaci hidrocefalusa, treba planirati trajektoriju tako da se može načiniti i endoskopska fenestracija poda treće komore (ETV) kako bi se u istom aktu rešio i hidrocefalus (Slika 24a,b i c). Standardno mesto fenestracije poda treće komore, nalazi se ispred mamilarnih tela, a neposredno iza dorzuma sele, u srednjoj liniji. Kao i uopšte u endoskopiji, fenestracija se načini vrhom bipolarne dijatermije, a zatim se stoma proširi balonom Fogartijevog katetera [175]. Ukoliko postoji izbor, poželjno je najpre uraditi ETV, pa potom pristupiti fenestraciji ciste, jer ukoliko dođe do krvarenja može biti smanjena vidljivost i može biti značajno teže ili nemoguće bezbedno načiniti ETV [176]. Kod fenestracije arahnoidne ciste u kvadrigemnilanoj cisterni, nakon urađenog ETV-a, treba rotirati endoskop za 180°, kako bi sa što manjim manipulacijama endoskopa doveli radni deo vidnog polja (gornja polovina) u regiju koja se nalazi posteriorno od cerebralnog akvedukta. Sada je moguće načiniti fenestraciju na ovom delu zadnjeg zida treće moždane komore. Takođe se inicijalna fenestracija načini vrhom biopolarne dijatermije i proširi balonom Fogartijevog



katetera. Na taj način se uspostavlja komunikacija između komornog sistema i arahnoidne ciste u kvadrigeminalnoj cisterni (Slika 24 d,e i f).



Slika 33. Ventrikulocistostomija i ETV kod pacijenta sa AC u kvadrigeminalnoj cisterni: a) foramen Monro, v. thalamostriata i horoidni plexus u desnoj lateralnoj komori; b) pod treće moždane komore; c) fenestracija poda treće komore; d) adhesio interthalamica; e) endoskop rotiran za 180°, fenestracija iza cerebralnog akvedukta; f) završena fenestracija zadnjeg zida treće komore i arahnoidne ciste u kvadrigeminalnoj cisterni;

### 1.10.2.3 Cistoventrikulostomija

Cistoventrikulostomija je indicovana kada nije moguće uspostaviti komunikaciju arahnoidne ciste i bazalnih cisterni, a deo ciste je dostupan uz kosti lobanje ili veoma blizu površine korteksa [138]. Korišćenje sistema za neuronavigaciju je u ovim slučajevima neophodno, obzirom da se fenestracija u ovom slučaju pravi iz unutrašnjosti ciste. Veoma lako može doći do dezorijentacije hirurga, jer se to anatomsko okruženje sa kojim ne možemo biti familijarni i uobičajeni anatomski orijentiri se ne mogu videti [138, 157]. Mesto na kojem je zid prema komornom sistemu najtanji nekada se može jasno

uočiti, zapažanjem delimično providne prepreke iza koje se vidi pulsiranje cerebrospinalne tečnosti ili korišćenjem pulsne irigacije. Međutim, u većini slučajeva je veoma teško uočiti sa sigurnošću tačno mesto gde je zid najtanji i gde se nalazi planirano mesto za fenestraciju, te je i u ovom delu ove procedure veoma važna upotreba sistema za neuronavigaciju [160].

#### **1.10.2.4 Ventrikulocistocisternostomija**

Ventrikulocistocisternostomija se uglavnom koristi kod supraselarnih cista. Trajektorija u ovom slučaju je ista kao i za ETV, mesto *burr hole* kraniotomije je 1-2cm ispred koronarne suture u mediopupilarnoj liniji, mada je najpreciznije odrediti mesto za kraniotomiju nakon preoperativnog planiranja na sistemu za neuronavigaciju. Nakon ulaska endoskopom u lateralnu komoru, zapažaju se uobičajeni anatomske orijentiri – foramen Monro, horoidni plexus i a. thalamostriata. Obično se uočava zid ciste koji prominira kroz foramen Monro, koji je zapravo pokriven arahnoidnom pod treće moždane komore, a koji je izdignut supraselarnom cistom [158, 177]. Načini se fenestracija vrhom bipolarne dijatermije i balonom Fogartijeve katetera na uobičajen način. Delovi zida ciste mogu se reseirati kako bi se smanjila mogućnost zatvaranja stome i postigao izgled približno normalnoj anatomiji likvornih prostora. Sada treba otvoriti i bazalnu membranu arahnoidne ciste, koja nekada može biti veoma duboko potisnuta, čak do nivoa stabla a. basilaris [158, 177]. U avaskularnom delu se načini fenestracija, veoma pažljivo kako ne bi došlo do povrede vaskularnih i nervnih struktura, što je obično lateralno od a. basilaris, između a. basilaris i klivusa, a medijalno od n. oculomotoriusa i n. abducensa.

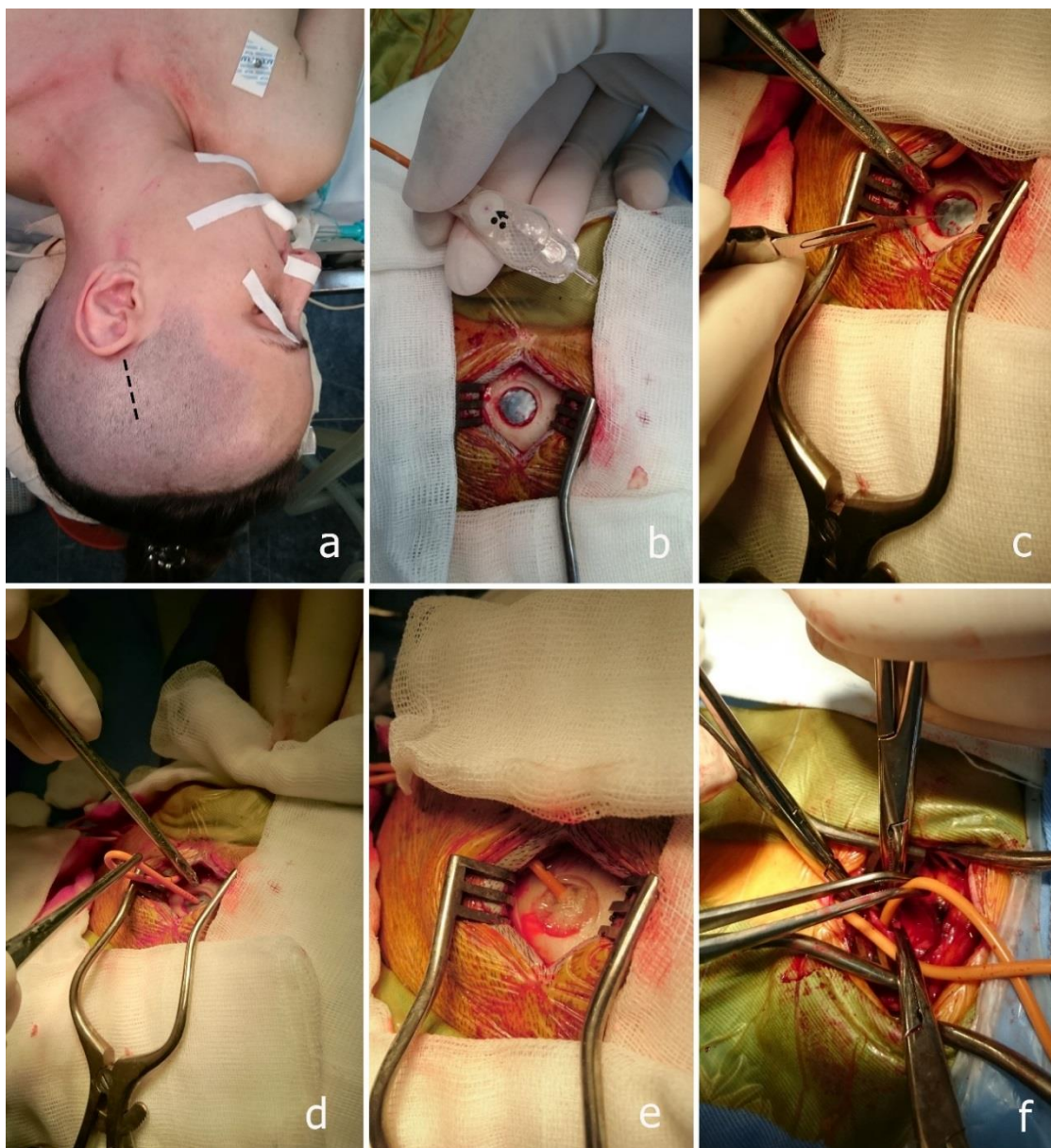
U zavisnosti od lokalizacije ciste, zapaža se poboljšanje simptoma u 67-100% slučajeva [138, 157, 160, 171, 172]. Glavobolja se oporavlja u 80-100% slučajeva kod pacijenata tretiranih endoskopskim pristupom [136, 157, 160, 162, 171, 172]. Dolazi do značajnog poboljšanja epilepsije u 83,3-100% slučajeva [40, 159, 172, 173].

### **1.10.3 UGRADNJA CISTO-PERITONEALNOG ŠANTA**

Ugradnja cistoperitonealnog šanta ima svoje nesumnjive prednosti – laka je za izvođenje i minimalno invazivna, međutim postoje i brojne komplikacije ovog hirurškog modaliteta.

Pozicioniranje pacijenta i izbor mesta za kraniotomiju zavisi od lokalizacije ciste, nakon čega se načini manji polukružni rez kože i mekih tkiva i mini-kraniotomija. Neki eksperti iz ove oblasti savetuju da se parijetalni zid ciste ušije za duru, kako bi se sprečio nastanak subduralnih kolekcija. Kateter se plasira u unutrašnjost ciste, samo nekoliko centimetara u dužinu, kako bi se sprečila povreda parenhima prilikom reekspanzije mozga. Dura se pokrije apsorptivnim kolagenskim hemostatskim materijalom (Lyostypt®).

Potom se proksimalni kateter konektuje sa valvulom, poželjno programabilnom, kako bi se smanjila mogućnost nagle dekompresije i postepeno prilagođavanje novom intrakranijalnom pritisku. Nakon toga, uz pomoć provlakača tunelizuje se potkožno masno tkivo na uobičajen način, provlači se distalni kateter, i plasira nakon mini-laparotomije u peritonealnu šupljinu.



Slika 34. Hirurška tehnika ugradnje cisto-peritonealnog šanta kod pacijentkinje iz naše serije sa cistom u Silvijusovoj fisuri Galassi tip III: a) pozicioniranje pacijenta, planiranje incizije; b) ekartiranje kože, kraniotomija; c) incizija istanjene dure; d) plasiranje proksimalnog katetera; e) pozicioniran i tunelizovan proksimalni kateter; f) nakon tuneliziranja kroz potkožno masno tkivo, distalni kateter se plasira u peritonealnu duplju

## 1.11 KOMPLIKACIJE HIRURŠKOG LEČENJA ARAHNOIDNIH CISTA

Hirurške komplikacije arahnoidnih cista su relativno česte. Obično se pacijenti prvih nekoliko dana žale na jaku glavobolju i mučninu, koja je očekivana i ne ubraja se u komplikacije [178].

Najčešće su komplikacije kod cisti u srednjoj lobanjskoj jami [1, 62, 90]. Pacijenti tretirani ugradnjom cistoperitonealnog šanta imali su češće subduralne hematome u odnosu na druge modalitete lečenja [1]. I kod arahnoidnih cista ostalih lokalizacija napušta se ugradnja šanta jer pokazuje veći rizik od komplikacija u odnosu na ostale procedure [137]. Većina komplikacija nastalih nakon ugradnje šanta je zahtevala dodatnu hiruršku intervenciju kako bi se rešila komplikacija [179]. Novije studije pokazuju da endoskopske metode imaju najmanji procenat komplikacija u odnosu na sve ostale [179].

Posebno ozbiljna komplikacija koja može nastati kod svih modaliteta tretmana intrakranijalnih arahnoidnih cista je hematom unutar arahnoidne ciste. Srećom, ova komplikacija se javlja veoma retko, ali životno ugrožava pacijenta i obično zahteva hirurški tretman [90, 136].

Komplikacije **otvorenog mikrohirurškog tretmana** javljaju se u oko 10-17% slučajeva [62], ali su najčešće blage i prolaznog karaktera. Oko polovine pacijenata sa komplikacijama ima ozbiljne komplikacije. Najčešća komplikacija kod ovog modaliteta hirurškog tretmana je formiranje subduralnih kolekcija (8-12%), koje u polovini slučajeva zahtevaju hirurški tretman [1]. U 3,9-5% slučajeva dolazi do zatvaranja načinjenih fenestracija, te je neophodna ponovna operacija [90].

Kod **endoskopskog tretmana** intrakranijalnih arahnoidnih cista najčešći problem je intraoperativno krvarenje koje smanjuje vidljivost tokom operacije. Ispiranje Ringerovim rastvorom je obično dovoljno kako bi se održala dobra vidljivost tokom operacije, a veća krvarenja mogu se koagulisati bipolarnom dijatermijom [162, 172]. Situacije kod kojih nije moguće rešiti krvarenje na ovaj način, zahtevaju konverziju procedure u otvorenu mikrohiruršku operaciju, što se dešava u 3,1-7,0% slučajeva [157, 180].

Tipične komplikacije nakon endoskopske fenestracije intrakranijalne arahnoidne ciste su prolazna pareza kranijalnih nerava (1,5-11,8%) [90, 157, 171-173, 180], formiranje subduralnog higroma/hematoma (1,5-9,5%) [90, 135, 136, 138, 157, 160, 171, 175], potkožne likvorne kolekcije (1,5-5,0%) [40, 90, 157], meningitis (1,5-3,6%) [40, 157, 161], kod supraselarnih cista može se javiti dijabetes insipidus (3,1-3,3%) [100, 157, 180], kao i zatvaranje stome i neophodnost ponovnog tretmana (3,6-10,0%) [40, 138, 157, 160, 172, 173, 176].

Komplikacije mikrohirurške i endoskopske fenestracije arahnoidne ciste u pedijatrijskoj populaciji mogu biti mnogo češće sa incidencom od preko 35%, pri čemu hirurški cilj biva postignut u samo nešto više od četvrtine operisane dece [181]. S obzirom na visoku stopu hirurških komplikacija i nezadovoljavajući postoperativni klinički ishod, predlaže se obavljanje hirurške intervencije isključivo kod one dece čiji su simptomi bolesti vezani za postojanje intrakranijalne arahnoidne ciste.

Komplikacije **ugradnje cistoperitonealnog šanta** javljaju kod oko polovine pacijenata. Najčešća komplikacija je opstrukcija proksimalnog katetera (25%), zatim kalcifikacija katetera i posledična diskonekcija (3-21%), infekcija (3-15%), hiperfunkcija šanta (5,2-43%), subduralni higromi (3%)[134] U pedijatrijskoj populaciji ugradnja šanta znači da će tokom života pacijent imati barem još jednu hiruršku operaciju, čak i da se ne pojavi nijedna od ovih komplikacija, a to je zamena distalnog katetera koja je uvek neophodna zbog rasta deteta.

Do opstrukcije šanta najčešće dolazi na mestu otvora proksimalnog katetera, ukoliko se kateter nalazi unutar komornog sistema, najčešće je vrh katetera zapušten delovima horoidnog plexusa, a ukoliko se nalazi u arahnoidnoj cisti, onda odlubljenim delovima zida ciste.

Malpozicije šanta su naročito česte u zadnjoj lobanjskoj jami. Proksimalni kateter može biti predugačak ili prekratak usled čega može doći do lezije moždanog parenhima što je posebno opasno u zadnjoj lobanjskoj jami.

Distalni kateter, usled stalne peristaltike creva, može migrirati iz peritoneuma u uterus, vaginu, rektum, mokraćnu bešiku, grudnu duplju. Kao posledica postojanja

stranog materijala u peritoneumu može doći do formiranja intraperitonealnih adhezija i pseudocista.

Infekcije šanta se mogu ispoljiti lokalno, kada se uočava crvenilo i bolna osetljivost kože iznad katetera. Infekcija šanta zahteva uklanjanje kompletnog sistema za drenažu, a tek nakon saniranja infekcije može se ponovo implantirati. Ukoliko je infekcija dovela do razvoja meningitisa, onda je neophodna najpre ugradnja sistema za spoljašnju drenažu likvora, intravenska primena antibiotika u bolničkim uslovima tokom najmanje 2-4 nedelje, zavisno od uzročnika i potom ugradnja novog sistema za drenažu tek po sterilizaciji likvora.

Prekomerna drenaža arahnoidne ciste se javlja veoma varijabilno u zavisnosti od objavljene serije, i to 5,2-43% [137, 153, 182, 183]. Kao posledica prekomerne drenaže, dolazi do intrakranijalne hipotenzije koja se manifestuje ortostatskom glavoboljom, formiranjem subduralnih kolekcija, a kod male dece mikrocefalijom i sekundarnom kraniosinostozom [182, 184-186]. Pored subduralnih kolekcija i kolapsa arahnoidne ciste, neuroradiološki se može uočiti i uvećanje duralnih venskih sinusa. Ne postoji jasan konsenzus za tretman ovog stanja kod arahnoidnih cista, ali se smatra poželjnim da valvulu treba zameniti programabilnom ukoliko je to moguće [187]. Sa protokom vremena, nastaju sekundarne manifestacije – stanja nalik pseudotumor cerebri, sindrom male zadnje i temporalne jame, kao i sekundarna Chiari anomalija. Ukoliko je neko od ovih stanja nastupilo onda se moraju tretirati zasebnom hirurškom intervencijom – ugradnjom lumboperitonealnog šanta ili koštanom dekompresijom [188-190]. Najvažniji način prevencije prekomerne drenaže je pažljiva selekcija pacijenata koji su kandidati za operativno lečenje i izbegavanje ugradnje cistoperitonealnog šanta kada god je to moguće [182, 191]. Ukoliko se mora ugraditi CP šant, savetuje se ugradnja programabilne valvule, a posebno treba izbegavati sisteme bez valvule i sa valvulom koja ima nizak pritisak otvaranja [182].

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

---

- Prikazati odnos lokalizacije arahnoidne ciste i njene kliničke simptomatologije, prevalenciju kliničkih simptoma, morfologiju arahnoidne ciste, te tako doprineti postojećem znanju i boljem razumevanju arahnoidnih cista.
- Prikazati osnovne modalitete hirurškog lečenja arahnoidnih cista – otvorena mikrohirurška i endoskopska fenestracija (rekonstruktivne tehnike) i implantacija cisto-peritonealnog šanta (drenažna tehnika).
- Prikazati rezultate sva tri modaliteta hirurškog lečenja arahnoidnih cista u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije.
- Utvrditi da li postoji korelacija između smanjenja volumena ciste pre i posle operacije i smanjenja tegoba pacijenta.
- Uporediti rezultate lečenja otvorenom mikrohirurškom i endoskopskom fenestracijom (rekonstruktivnim tehnikama) sa implantacijom cisto-peritonealnog šanta (drenažnom tehnikom) u tretmanu arahnoidnih cista.
- Prikazati detaljno novu tehniku razvijenu u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije koja podrazumeva istovremeni tretman arahnoidne ciste i remodelaciju deformiteta lobanje koji je zbog njenog prisustva nastao.



### 3. MATERIJAL I METODE

---

Ovo je delom retrospektivna kohortna studija sa prospektivnim praćenjem, a delom prospektivna studija, koja je obuhvatila sve pacijente operisane u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije, u Beogradu, kod kojih je dijagnostikovana intrakranijalna arahnoidna cista. Period posmatranja obuhvata vremenski interval od 13 godina, od 1. januara 2006. godine do 31. decembra 2018. godine.

Podaci o pacijentima koji su hirurški lečeni u ovoj klinici su dobijeni iz istorija bolesti pacijenata, kao i na osnovu periodičnih kontrolnih pregleda. Pacijenti kod kojih nisu bili dostupni potpuni podaci ili neuroradiološka dijagnostika, isključeni su iz ove studije. Hirurško lečenje je predlagano pacijentima kod kojih je na osnovu simptoma i znakova, kao i neurološkog i neuroradiološkog pregleda utvrđena sa velikom verovatnoćom povezanost simptoma i arahnoidne ciste, i kod kojih su simptomi bili dovoljno izraženi da značajno remete kvalitet života pacijenta. Prvi kontrolni pregled je obavljen mesec dana nakon operacije, potom nakon 6 meseci, a zatim na svakih godinu dana. Studija je odobrena od strane etičkog komiteta Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Pisani pristanak je pribavljen od svih pacijenata koji su učestvovali u ovoj studiji u skladu sa Helsinškom deklaracijom.

Prikupljeni su podaci o demografskim karakteristikama svakog bolesnika. Takođe, beleženo je i prisustvo problema u perinatalnom periodu i udruženih bolesti, kao i lekovi koje je bolesnik koristio pre nego što je verifikovano postojanje arahnoidne ciste. Evaluirani su podaci o kliničkoj simptomatologiji, prisustvu glavobolje, vestibularne simptomatologije, epileptičnih manifestacija, poremećaju stanja svesti, kognitivnom poremećaju, neurološkom deficitu kranijalnih nerava i ekstremiteta.

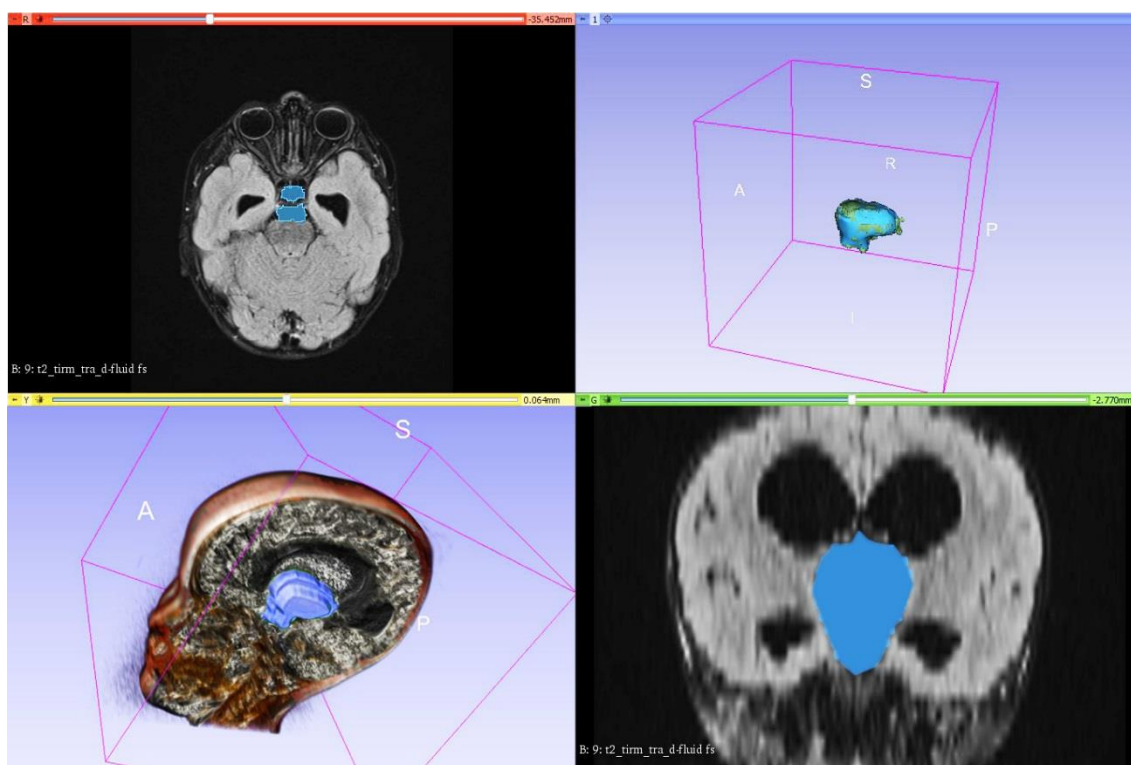
Intenzitet glavobolje procenjivan je Wong-Bakerovom skalom bola [192]. Procena intenziteta bola dobijena korišćenjem ove skale bola (0-10) je grupisana u šest kategorija: nema bola, blagi bol, umereni bol, umereno jak bol, jak bol i najjači mogući bol.

Za procenu sistema za ravnotežu korišćen je Rombergov test.

Za procenu kognitivnog statusa, kod pacijenata kod kojih se zbog stanja svesti, stepena obrazovanja i uzrasta mogao izvesti, korišćen je Montrealski test za procenu kognicije (Montreal Cognitive Assessment – MoCA) [111].

Volumen arahnoidne ciste pre i posle operacije računat je na osnovu načinjene neuroradiološke dijagnostike (kompjuterske tomografije - CT i magnetne rezonance - MRI) koja je integrisana u kompjuterski softverski paket Slicer v4.8.1 [193]. nakon toga određen je i indeks smanjenja volumena ciste (cyst volume reduction index (CVRI)) tako što je preoperativni volumen umanjen za postoperativni i potom dobijeni rezultat podeljen sa preoperativnim volumenom [62].

$$CVRI = \frac{V_{preop} - V_{postop}}{V_{postop}}$$



Slika 35. Volumetrijska analiza pomoću softverskog paketa Slicer v4.8.1

Morfološke karakteristike arahnoidne ciste, prisustvo hidrocefalusa, kao i pomeranje mediosagitalne linije evaluirano je takođe na osnovu dostupnih

neuroradioloških nalaza. Kriterijumi za dijagnozu hidrocefalusa su vidljiva transependimna perfuzija, zaobljeni frontalni rogovi, proširenje komornog sistema (Evansov indeks  $> 0,3$ ), proširenje temporalnih rogova u odsustvu atrofije moždanog parenhima, istanjenje corpora callosa i suženje subarahnoidnih prostora.

Pacijenti su lečeni korišćenjem tri modaliteta hirurškog lečenja: otvorenim mikrohirurškim pristupom, endoskopskim pristupom i ugradnjom cistoperitonealnog šanta. Potom su pacijenti podeljeni u dve grupe prema načinu dekompresije arahnoidne ciste, na one lečene:

1. **rekonstruktivnim tehnikama** (mikrohirurškom i endoskopskom fenestracijom) kojima se postiže uspostavljanje ponovne komunikacije arahnoidne ciste sa ostatkom subarahnoidnog prostora i rekonstrukcija likvornih puteva koja je približna fiziološkom funkcionisanju.
2. **drenažnom tehnikom** (ugradnja cisto-peritonealnog šanta) kojom se postiže samo drenaža arahnoidne ciste, bez uspostavljanja komunikacije ciste sa ostatkom subarahnoidnog prostora i rekonstrukcijom likvornih puteva.

Najpre su prikazani rezultati pojedinačnih modaliteta hirurškog tretmana – efikasnost primenjene terapije u poboljšanju tegoba, pojava, učestalost i težina komplikacija, i mortalitet. Nakon toga, izvršeno je poređenje dobijenih rezultata hirurškog tretmana između grupe pacijenata lečenih rekonstruktivnim tehnikama sa grupom pacijenata lečenih drenažnom hirurškom tehnikom.

U cilju statističke analize primenjene su metode deskriptivne i inferencijalne statistike. U ovu svrhu je korišćen softverski paket SPSS v20 (IBM, Chicago, IL). Od metoda inferencijalne statistike korišćeni su: Student-ov t-test, Mann-Whitney-U test, Wilcoxonov test, McNemarov test, Kuskal-Wallis-ova analiza,  $\chi^2$  test i Fišerov test tačne verovatnoće u zavisnosti od statističkih ograničenja. Podrazumevani interval poverenja u našoj studiji je 95% ( $p < 0,05$ ).

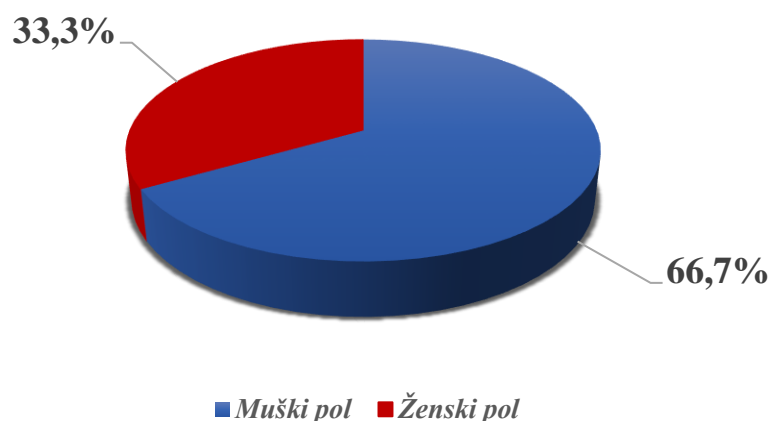
## 4. REZULTATI

---

U Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije, u Beogradu, u periodu od 1. januara 2006. godine do 31. decembra 2018. godine hirurški je tretirano 142 pacijenta kod kojih je dijagnostikovana intrakranijalna arahnoidna cista. Međutim, kod 28 pacijenata, podaci iz istorija bolesti i neuroradiološka dijagnostika nisu bili dostupni te su isključeni iz ovog istraživanja. Podaci o preostalim 114 pacijenata obrađeni su statistički uz pomoć softverskog paketa SPSS v20.

### 4.1 DISTRIBUCIJA PACIJENATA HIRURŠKI LEČENIH ZBOG INTRAKRANIJALNE ARAHNOIDNE CISTE PREMA POLU

Analizom podataka koji su prikupljeni tokom ovog istraživanja uočeno je da je 66,7% (76) pacijenata bilo muškog pola, a samo 33,3% (38) pacijenata ženskog pola. Poređenjem učestalosti među polovima, dobijena je visoko statistički značajna razlika među polovima ( $\chi^2=30,067$ ,  $p<0,001$ ). Intrakranijalne arahnoidne ciste su u našoj seriji značajno češće kod osoba muškog pola (grafikon 1, tabela 3).



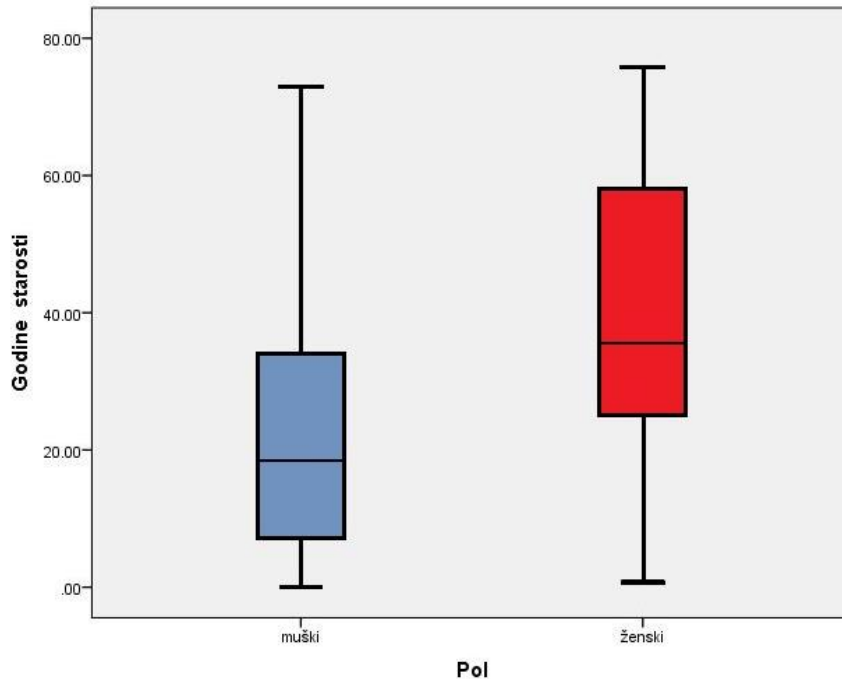
Grafikon 1. Distribucija pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste prema polu

U ovoj seriji arahnoidne ciste su se najčešće javljale u Silvijusovoj fisuri (32,5%), i to kod oba pola – 26 pacijenata muškog pola i 11 pacijenata ženskog pola. Dve arahnoidne ciste u trećoj moždanoj komori javile su se isključivo kod osoba ženskog pola. Jedini slučaj arahnoidne ciste u prepontinoj cisterni u našoj seriji zabeležen kod osobe ženskog pola. Jedino su se arahnoidne ciste nad konveksitetom podjednako javljale među osobama različitog pola – po 8 zabeleženih slučajeva (Tabela 2).

Tabela 2. Poređenje učestalosti arahnoidnih cista među polovima u odnosu na intrakranijalnu lokalizaciju u našoj studiji

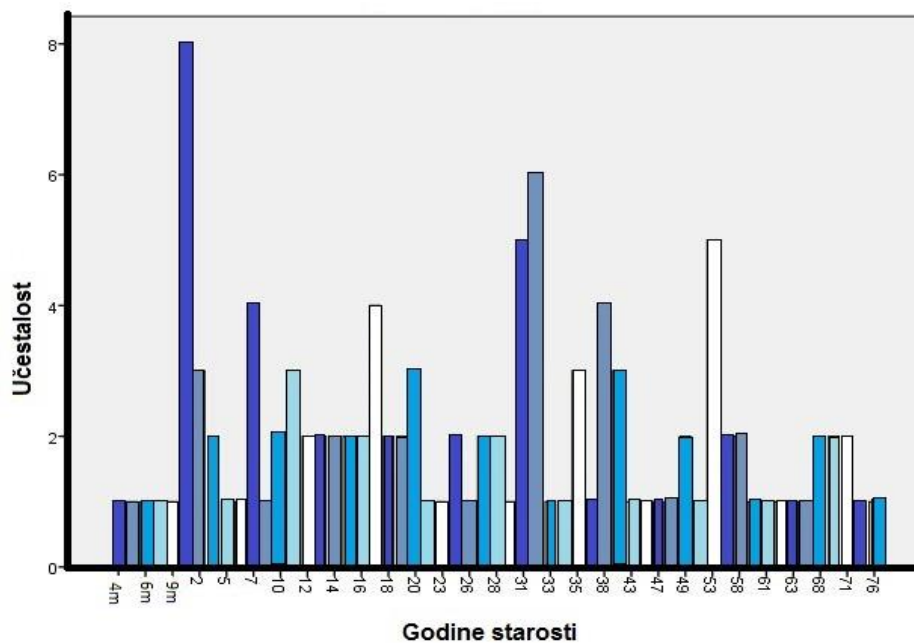
<b>LOKALIZACIJA</b>	<b>Pol (n)</b>		<b>Ukupno</b>
	<i>muški pol</i>	<i>ženski pol</i>	<i>n (%)</i>
<i>Silvijusova fisura</i>	<b>26 (22,9%)</b>	11 (9,6%)	37 (32,5%)
<i>retrocerebelarno</i>	<b>14 (12,3%)</b>	5 (4,4%)	19 (16,7%)
<i>konveksitet cerebruma</i>	<b>8 (7,0%)</b>	<b>8 (7,0%)</b>	16 (14,0%)
<i>supraselarna cisterna</i>	<b>9 (7,9%)</b>	5 (4,4%)	14 (12,3%)
<i>pontocerebelarni ugao</i>	<b>6 (5,3%)</b>	5 (4,4%)	11 (9,6%)
<i>lateralne komore</i>	<b>5 (4,4%)</b>	1 (0,9%)	6 (2,6%)
<i>kvadrigeminalna cisterna</i>	<b>4 (3,5%)</b>	1 (0,9%)	5 (4,4%)
<i>treća moždana komora</i>	<b>2 (1,8%)</b>	0 (0,0%)	2 (1,8%)
<i>interhemisferično</i>	<b>2 (1,8%)</b>	1 (0,9%)	2 (2,6%)
<i>prepontina cisterna</i>	0 (0,0%)	<b>1 (0,9%)</b>	1 (0,9%)

Takođe, primećeno je da je u našoj seriji prisutna statistički značajna razlika godina starosti među polovima, da je veći broj osoba muškog pola bio značajno mlađi u odnosu na osobe ženskog pola sa arahnoidnom cistom u našoj studiji (Grafikon 2).



Grafikon 2. Poređenje starosti pacijenata u odnosu na pol

Najmlađi pacijent u ovoj seriji pacijenata imao je 4 meseca, a najstariji 76 godina. Prosečne godine starosti u našoj seriji su 28 godina (SD 21,38). Učestalost pojave intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji bila je povišena u određenim starosnim dobima, u prvoj godini života (8 pacijenata), u 31. (5 pacijenata), u 32. godini (6 pacijenata) i u 53. godini (5 pacijenata), što se može i uočiti na grafikonu 3.



Grafikon 3. Raspodela učestalosti godina starosti pacijenata u našoj studiji

## 4.2 PRETRETMANSKI FAKTORI RIZIKA

Najveći broj pacijenata u ovoj seriji, 105 (92,1%), nije bolovao ni od kakvih bolesti u trenutku kada je dijagnostikovana intrakranijalna arahnoidna cista. Kod nekoliko pacijenata operisana je arahnoidna cista udružena sa Dandy-Walker i Chiari malformacijom. Takođe, veoma retko su se beležile druge bolesti depresija, hipotireoidizam, dijabetes, prevremeni pubertet (tabela 3).

Tabela 3. Komorbiditeti koji su se javljali kod pacijenata u našoj seriji

<i>Bolest</i>	<i>N (%)</i>
<i>Dandy-Walker malformacija</i>	3 (2,6%)
<i>depresija</i>	2 (1,8%)
<i>Chiari malformacija</i>	1 (0,9%)
<i>pubertas precox</i>	1 (0,9%)
<i>hipotireoidizam</i>	1 (0,9%)
<i>dijabetes</i>	1 (0,9%)

Kod 94,7% pacijenata nije zabeleženo hronično uzimanje bilo kakvih lekova preoperativno. Samo nekolicina pacijenata je uzimala hroničnu terapiju zbog različitih udruženih bolesti: antidepresive, antiepileptike, antidijabetike, hormonsku supstituciju i anksiolitike (Tabela 4).

Tabela 4. Lekovi uzimani pre hospitalizacije u našoj ustanovi

<i>Lek</i>	<i>n (%)</i>
<i>antidepresivi (alprazolam)</i>	1 (0,9%)
<i>antiepileptici (valproinska kiselina, natrijum-valproat)</i>	1 (0,9%)
<i>antidijabetici (insulin)</i>	1 (0,9%)
<i>hormonska supstitucija (levotiroksin)</i>	1 (0,9%)
<i>anksiolitik (bromazepam)</i>	1 (0,9%)

Kod samo tri pacijenta (2,6%) postojao je podatak o prethodnoj povredi glave, te se u našoj seriji nije mogla izvesti statistička analiza kako bi se utvrdila povezanost traume sa nastankom arahnoidne ciste. Međutim, kod sva tri pacijenta trauma je dovela do jake glavobolje, nakon koje je dijagnostikovana arahnoidna cista. Nažalost, nijedan od pacijenata nije imao prethodno urađenu bilo kakvu neuroradiološku dijagnostiku, kako bi se moglo potvrditi ili opovrgnuti da li je simptomatologija nastala kao posledica uvećanja već postojeće asimptomatske arahnoidne ciste.

Perinatalni period je kod većine pacijenata protekao uredno, a u samo šest slučajeva u perinatalnom periodu je verifikovan podatak koji odstupa od uobičajenog (Tabela 5).

Tabela 5. Problemi u perinatalnom periodu kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u našoj seriji

	<b>n (%)</b>
<i>perinatalna asfiksija</i>	3 (2,6%)
<i>prevremeno završena trudnoća</i>	1 (0,9%)
<i>blizanačka trudnoća</i>	1 (0,9%)
<i>prelom klavikule prilikom porođaja</i>	1 (0,9%)



### 4.3 SIMPTOMATOLOGIJA I NEUROLOŠKI STATUS

Najčešći simptom našoj grupi pacijenata sa arahnoidnom cistom bila je glavobolja, koja se javila u 69,3% slučajeva. Sledeće po učestalosti je bio povraćanje koje se javilo u 58,8% slučajeva, dok se vrtoglavica javljala značajno ređe, u 31,6% slučajeva. Kod 27,2% pacijenata, bolest se manifestovala epileptičnim napadom. Kod tri pacijenta sa arahnoidnom cistom supraselarnoj cisterni zabeležen je karakterističan neurološki znak - „bobble-head doll syndrome“ (tabela 7).

Tabela 6. Simptomi i znaci kojima se manifestovala intrakranijalna arahnoidna cista u našoj seriji

<i>Simptomi i znaci</i>	<b>n (%)</b>
<i>glavobolja</i>	79 (69,3%)
<i>povraćanje</i>	67 (58,8%)
<i>vrtoglavica</i>	36 (31,6%)
<i>epileptični napad</i>	31 (27,2%)
<i>tremor glave „bobble-head doll syndrome“</i>	3 (2,6%)

Najveći broj pacijenata u našoj studiji imao je glavobolju umerenog (30,7%) i umereno jakog intenziteta (23,7%). Nije bilo pacijenata koji su ocenili glavobolju najvišom ocenom, koja odgovara najjačem bolu (tabela 7).

Tabela 7. Učestalost i intenzitet glavobolje kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom prema Wong-Bakerovoj skali, u našoj seriji

<b>INTENZITET GLAVOBOLJE</b>	<b>n (%)</b>
<i>blagi bol (1-2)</i>	5 (4,4%)
<i>umereni bol (3-4)</i>	35 (30,7%)
<i>umereno jak bol (5-6)</i>	27 (23,7%)
<i>jak bol (7-8)</i>	12 (10,5%)
<i>najjači bol (9-10)</i>	0 (0,0%)

Najčešće se glavobolja javljala kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri (24,6%), a zatim kod pacijenata sa retrocerebelarno lokalizovanom arahnoidnom cistom (13,2%), kao i na konveksitetu cerebruma (7,9%), kao što je prikazano u tabeli 8.

Tabela 8. Poređenje učestalosti glavobolje kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji u odnosu na intrakranijalnu lokalizaciju

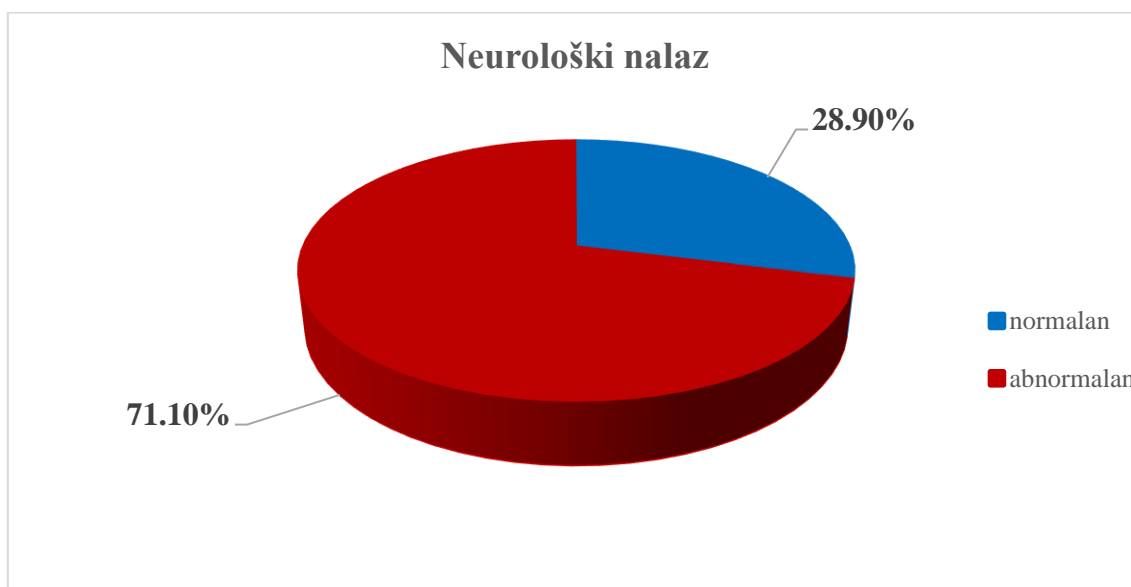
<b>LOKALIZACIJA</b>	<b>GLAVOBOLJA</b>		<b>Ukupno</b>
	<b>da</b>	<b>ne</b>	<b>n (%)</b>
<i>Silvijusova fisura</i>	<b>28 (24,6%)</b>	9 (7,9%)	37 (32,5%)
<i>retrocerebelarno</i>	<b>15 (13,2%)</b>	4 (3,5%)	19 (16,7%)
<i>konveksitet cerebruma</i>	<b>9 (7,9%)</b>	7 (6,1%)	16 (14,0%)
<i>supraselarna cisterna</i>	<b>8 (7,0%)</b>	6 (5,3%)	14 (12,3%)
<i>pontocerebelarni ugao</i>	<b>6 (5,3%)</b>	5 (4,4%)	11 (9,6%)
<i>lateralne komore</i>	<b>6 (5,3%)</b>	0 (0,0%)	6 (5,3%)
<i>kvadrigeminalna cisterna</i>	<b>4 (3,5%)</b>	1 (0,9%)	5 (4,4%)
<i>interhemisferično</i>	<b>1 (0,9%)</b>	2 (1,8%)	3 (1,8%)
<i>treća moždana komora</i>	<b>1 (0,9%)</b>	<b>1 (0,9%)</b>	2 (1,8%)
<i>prepontina cisterna</i>	<b>1 (0,9%)</b>	0 (0,0%)	1 (0,9%)

Intrakranijalna arahnoidna cista se manifestovala epileptičnim napadom u našoj studiji, najčešće ukoliko je lokalizovana u Silvijusovoj fisuri i na konveksitetu mozga, kod po 12 pacijenata (8,3%).

Tabela 9. Pacijenti kod kojih se arahnoidna cista manifestovala epileptičnim napadom u odnosu na lokalizaciju arahnoidne ciste

<b>LOKALIZACIJA ARAHNOIDNE CISTE</b>	<b>Epileptični napad</b>		<b>Ukupno</b>
	<i>da</i>	<i>ne</i>	<i>n (%)</i>
<i>Silvijusova fisura</i>	<b>12 (10,5%)</b>	25 (21,9%)	37 (32,5%)
<i>retrocerebelarno</i>	3 (2,6%)	16 (14,0%)	19 (16,7%)
<i>konveksitet</i>	<b>12 (10,5%)</b>	4 (3,5%)	16 (14,0%)
<i>supraselarna cisterna</i>	2 (1,8%)	12 (10,5%)	14 (12,3%)
<i>pontocerebelarni ugao</i>	1 (0,9%)	10 (8,8%)	11 (9,6%)
<i>lateralna komora</i>	1 (0,9%)	5 (4,4%)	6 (5,3%)
<i>kvadrigeminalna cisterna</i>	0 (0,0%)	5 (4,4%)	5 (4,4%)
<i>interhemisferično</i>	0 (0,0%)	3 (2,6%)	3 (2,6%)
<i>treća moždana komora</i>	0 (0,0%)	2 (1,8%)	2 (1,8%)
<i>prepontina cisterna</i>	0 (0,0%)	1 (0,9%)	1 (0,9%)

U našoj seriji, kod 71,1% pacijenata sa arahnoidnom cistom koji su hospitalizovani u našoj klinici, utvrđen je neurološki deficit (grafikon 4).



Grafikon 4. Neurološki nalaz kod ispitanika u našoj seriji

Najčešći neurološki ispad je bio pozitivan Rombergov test (28,1%), a odmah zatim neurološki deficit kranijalnog nerva (26,3%). Neurološki deficit na ekstremitetima (hemipareza/hemiplegija) javila se u 23,7% slučajeva, poremećaj stanja svesti čak u 17,5% slučajeva, dok je najređi neurološki ispad bila disfazija (tabela 10).

Tabela 10. Neurološki deficit prilikom hospitalizacije pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji

<i>Neurološki deficit prilikom pregleda</i>	<i>n (%)</i>
<i>pozitivan Rombergov test</i>	32 (28,1%)
<i>neurološki ispad kranijalnog nerva</i>	30 (26,3%)
<i>hemipareza/hemiplegija</i>	27 (23,7%)
<i>poremećaj stanja svesti</i>	20 (17,5%)
<i>disfazija</i>	9 (7,9%)

Najčešći neurološki ispad je bio pozitivan Rombergov test (28,1%), koji se sa najvećom učestalošću javljao kod pacijenata sa retrocerebelarno lokalizovanom arahnoidnom cistom (tabela 11).

Tabela 11. Pacijenti kod kojih je preoperativno bio pozitivan Rombergov znak u odnosu na lokalizaciju arahnoidne ciste

<i>LOKALIZACIJA ARAHNOIDNE CISTE</i>	<i>Rombergov znak</i>		<i>Ukupno n (%)</i>
	<i>da</i>	<i>ne</i>	
<i>Silvijusova fisura</i>	<b>6 (5,3%)</b>	31 (27,2%)	37 (32,5%)
<i>retrocerebelarno</i>	<b>11 (9,6%)</b>	8 (7,0%)	19 (16,7%)
<i>konveksitet</i>	<b>2 (1,8%)</b>	14 (12,3%)	16 (14,0%)
<i>supraselarna cisterna</i>	<b>4 (3,5%)</b>	10 (8,8%)	14 (12,3%)
<i>pontocerebelarni ugao</i>	<b>5 (4,4%)</b>	6 (5,3%)	11 (9,6%)
<i>kvadrigeminalna cisterna</i>	4 (3,5%)	1 (0,9%)	5 (4,4%)
<i>lateralna komora</i>	0 (0,0%)	6 (5,3%)	6 (5,3%)
<i>interhemisferično</i>	0 (0,0%)	3 (2,6%)	3 (2,6%)
<i>treća moždana komora</i>	0 (0,0%)	2 (1,8%)	2 (1,8%)
<i>prepontina</i>	0 (0,0%)	1 (0,9%)	1 (0,9%)

Neurološki deficit kranijalnog nerva je zapažen u 26,3% (tabela 12).

**Deficit n. abducensa (n. VI)** najčešće je uočen kod arahnoidnih cista u Silvijusovoj fisuri, kod 4 pacijenta (3,5%). Zatim, po učestalosti slede po dva pacijenta (1,8%) sa arahnoidnom cistom u lateralnoj moždanoj komori, retrocerebelarno i u supraselarnoj cisterni i po jedan pacijent (0,9%) sa cistom u pontocerebelarnom uglu, interhemisferično i u kvadrigeminalnoj cisterni.

**Deficit n. facialisa (n. VII)** takođe je najčešće uočen kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri, kod 3 pacijenta (2,6%), a zatim kod dva pacijenta (1,8%) sa arahnoidnom cistom nad konveksitetom mozga i kod jednog pacijenta (0,9%) sa cistom u pontocerebelarnom uglu.

**Deficit n. oculomotoriusa (n. III)** javio se kod dva pacijenta (2,6%) sa arahnoidnom cistom u supraselarnoj cisterni, a kod po jednog pacijenta (0,9%) sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri, kvadrigeminalnoj cisterni i prepontinoj cisterni.

**Deficit n. glosopharingeusa (n. IX)**, poremećaj ukusa uočen je kod dva pacijenta (1,8%) sa arahnoidnom cistom u pontocerebelarnom uglu.

**Oslabljen sluh** se javio kao simptom kod dva pacijenta sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri. **Sy Parinaud** registrovan je kod samo jednog pacijenta sa cistom u kvadrigeminalnoj cisterni. Kod jednog pacijenta sa arahnoidnom cistom u pontocerebelarnom uglu, glavna manifestacija bila je **neuralgija trigeminusa**.

Tabela 12. Neurološki deficit kranijalnih nerava prilikom hospitalizacije pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji

<b>DEFICT KRANIJALNIH NERAVA</b>	<b>n (%)</b>
<i>n. VI</i>	13 (11,4%)
<i>n. VII</i>	6 (5,3%)
<i>n. III</i>	5 (4,4%)
<i>n. IX</i>	2 (1,8%)
<i>n. VIII (oslabljen sluh)</i>	2 (1,8%)
<i>Sy Parinaud</i>	1 (0,9%)
<i>n. V (neuralgija trigeminusa)</i>	1 (0,9%)

Kod najvećeg broja pacijenata (76,3%) u našoj studiji nije registrovan motorni neurološki deficit na ekstremitetima, a kod 23,7% pacijenata registrovan je motorni neurološki deficit različitog stepena (tabela 13).

Tabela 13. Motorni neurološki deficit na ekstremitetima prilikom hospitalizacije pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji

<b>MOTORNI NEUROLOŠKI DEFICIT NA EKSTREMITETIMA</b>	<b>n (%)</b>
<i>hemipareza lakog stepena</i>	11 (9,6%)
<i>hemipareza srednje teškog stepena</i>	10 (8,8%)
<i>hemipareza teškog stepena</i>	6 (5,3%)

Hemipareza je najčešće dijagnostikovana kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri, lakog stepena kod 5 pacijenata, srednje teškog stepena kod 4 pacijenta i teškog stepena kod dva pacijenta. Druga po učestalosti lokalizacija arahnoidne ciste kod koje se bolest manifestovala hemiparezom su ciste na konveksitetu mozga. Hemipareza lakog stepena zabeležena je kod čak 4 pacijenta sa retrocerebelarnom arahnoidnom cistom. Kod arahnoidnih cista u pontocerebelarnom uglu, kvadrigeminalnoj cisterni, interhemisferično i prepontinoj cisterni hemipareza/hemiplegija se nije javljala.

Tabela 14. Motorni neurološki deficit na ekstremitetima prilikom hospitalizacije pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji u odnosu na različite lokalizacije arahnoidnih cista

<b>LOKALIZACIJA ARAHNOIDNE CISTE</b>	<b>MOTORNI DEFICIT NA EKSTREMITETIMA</b>			
	<b>Hemipareza lakog stepena</b>	<b>Hemipareza srednje teškog stepena</b>	<b>Hemipareza teškog stepena</b>	<b>Ukupno</b>
<i>Silvijusova fisura</i>	5 (4,4%)	4 (3,5%)	2 (1,8%)	11 (9,6%)
<i>konveksitet cerebruma</i>	2 (1,8%)	3 (2,6%)	2 (1,8%)	7 (6,1%)
<i>retrocerebelarno</i>	4 (3,5%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	5 (4,4%)
<i>supraselarna cisterna</i>	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (1,8%)	2 (1,8%)
<i>lateralna komora</i>	0 (0,0%)	2 (1,8%)	0 (0,0%)	2 (1,8%)

Kod 17,5% pacijenata arahnoidna cista se manifestovala poremećajem stanja svesti (tabela 15). Poremećaj stanja svesti najčešće se javljao kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri (6,1%) i supraselarnoj cisterni (5,2%). Arahnoidne ciste u pontocerebelarnom uglu i prepontinoj cisterni se nisu manifestovale poremećajem stanja svesti (tabela 16).

Tabela 15. Poremećaj stanja svesti pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom, prilikom hospitalizacije, u našoj seriji

<b>POREMEĆAJ STANJA SVESTI</b>	<b>n (%)</b>
<i>pospanost</i>	14 (12,3%)
<i>stupor</i>	5 (4,4%)
<i>koma</i>	1 (0,9%)

Tabela 16. Pacijenti kod kojih se arahnoidna cista manifestovala poremećajem stanja svesti u odnosu na lokalizaciju arahnoidne ciste

<b>LOKALIZACIJA ARAHNOIDNE CISTE</b>	<b>Poremećaj stanja svesti</b>		<b>Ukupno</b>
	<i>da</i>	<i>ne</i>	<i>n (%)</i>
<i>Silvijusova fisura</i>	<b>7 (6,1%)</b>	30 (26,3%)	37 (32,5%)
<i>retrocerebelarno</i>	<b>2 (1,8%)</b>	17 (14,9%)	19 (16,7%)
<i>konveksitet</i>	<b>1 (0,9%)</b>	15 (13,2%)	16 (14,0%)
<i>supraselarna cisterna</i>	<b>6 (5,2%)</b>	8 (7,0%)	14 (12,3%)
<i>pontocerebelarni ugao</i>	0 (0,0%)	11 (9,6%)	11 (9,6%)
<i>lateralna komora</i>	<b>1 (0,0%)</b>	5 (4,4%)	6 (5,2%)
<i>kvadrigeminalna cisterna</i>	<b>1 (0,9%)</b>	4 (3,5%)	5 (4,4%)
<i>interhemisferično</i>	<b>1 (0,9%)</b>	2 (1,8%)	3 (2,6%)
<i>treća moždana komora</i>	<b>1 (0,9%)</b>	1 (0,9%)	2 (1,8%)
<i>prepontina cisterna</i>	0 (0,0%)	1 (0,9%)	1 (0,9%)

Poremećaj stanja svesti bio je posledica hidrocefalusa kod 11 (9,4%) pacijenata, dok je kod ostalih osam pacijenata (7,9%), koji nisu imali neuroradiološke niti kliničke znake hidrocefalusa, verovatno posledica lokalnog kompresivnog efekta ciste.

Tabela 17. Poremećaj stanja svesti koji je udružen sa hidrocefalusom kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom, prilikom hospitalizacije, u našoj seriji

<b><i>POREMEĆAJ STANJA SVESTI</i></b>	<b>Hidrocefalus</b>		<b>Ukupno</b>
	<b><i>da</i></b>	<b><i>ne</i></b>	<b><i>n (%)</i></b>
<b><i>bez poremećaja stanja svesti</i></b>	29 (25,4%)	65 (57,0%)	94 (82,5%)
<b><i>pospanost</i></b>	8 (7,0%)	6 (5,3%)	14 (12,3%)
<b><i>stupor</i></b>	2 (1,8%)	3 (2,6%)	5 (4,4%)
<b><i>koma</i></b>	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)

Disfazija se najčešće javljala kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri, ukupno 6 (5,3%) pacijenata, ali se javila i kod po jednog pacijenata sa arahnoidnom cistom u pontocerebelarnom uglu, nad konveksitetom frontalnog režnja i interhemisferično.

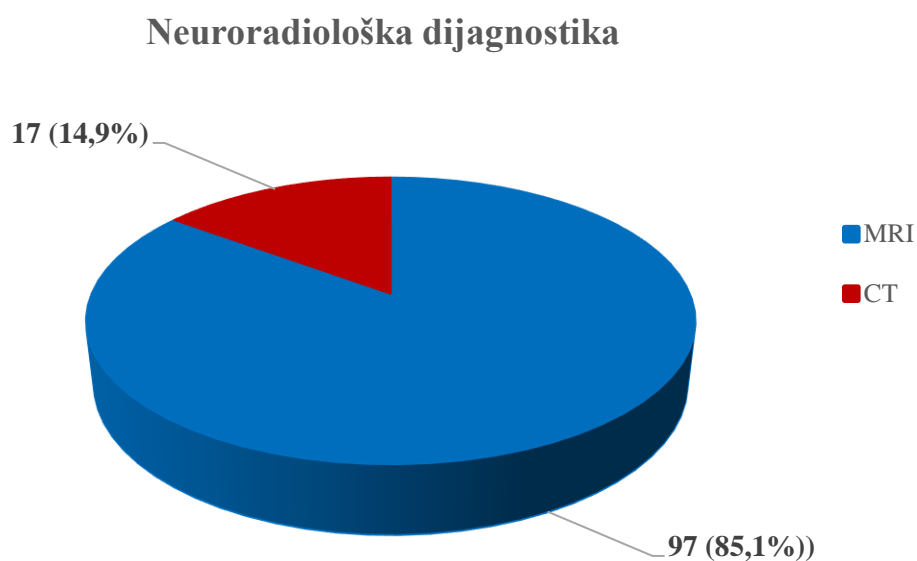
Tabela 18. Pacijenti kod kojih se arahnoidna cista manifestovala disfazijom u odnosu na lokalizaciju arahnoidne ciste

<b><i>LOKALIZACIJA ARAHNOIDNE CISTE</i></b>	<b>Disfazija</b>		<b>Ukupno</b>
	<b><i>da</i></b>	<b><i>ne</i></b>	<b><i>n (%)</i></b>
<b><i>Silvijusova fisura</i></b>	<b>6 (5,3%)</b>	31 (27,2%)	37 (32,5%)
<b><i>konveksitet</i></b>	<b>1 (0,9%)</b>	15 (13,2%)	16 (14,0%)
<b><i>pontocerebelarni ugao</i></b>	<b>1 (0,9%)</b>	10 (8,8%)	11 (9,6%)
<b><i>interhemisferično</i></b>	<b>1 (0,9%)</b>	2 (1,8%)	3 (2,6%)



## 4.4 NEURORADIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA

Kod najvećeg broja pacijenata u našoj studiji (85,1%) intrakranijalna arahnoidna cista je dijagnostikovana magnetnom rezonancom, a kod 14,9% pacijenata dostupna je bila samo kompjuterizovana tomografija (CT), kako je i prikazano na grafikonu 5.



Grafikon 5. Neuroradiološka dijagnostika kod pacijenata u našoj seriji

Najčešća lokalizacija arahnoidne ciste u našoj studiji je Silvijusova fisura, ukupno 37 (32,5%) pacijenata (tabela 19). Najviše je bilo arahnoidnih cista Galassi klase III (tabela 20). Takođe, veoma česte bile su ciste u zadnjoj lobanjskoj jami, gde je 16,7% pacijenata imalo AC lokalizovanu retrocerebelarno, a 9,6% pacijenata u pontocerebelarnom uglu. Najređa lokalizacija AC je prepontina cisterna. Samo jedan pacijent je zabeležen sa cistom ove lokalizacije u našoj studiji.

Tabela 19. Lokalizacija dijagnostikovane arahnoidne ciste u našoj seriji

<b>LOKALIZACIJA</b>	<b>n (%)</b>
<i>Silvijusova fisura</i>	<b>37 (32,5%)</b>
<i>retrocerebelarno</i>	19 (16,7%)
<i>konveksitet cerebruma</i>	16 (14,0%)
<i>supraselarna cisterna</i>	14 (12,3%)
<i>pontocerebelarni ugao</i>	11 (9,6%)
<i>lateralne komore</i>	6 (5,3%)
<i>kvadrigeminalna cisterna</i>	5 (4,4%)
<i>interhemisferično</i>	3 (2,6%)
<i>treća moždana komora</i>	2 (1,8%)
<i>prepontina cisterna</i>	1 (0,9%)

Tabela 20. Učestalost arahnoidnih cista u Silvijusovoj fisuri prema Galassi klasifikaciji

	<b>n (%)</b>
<i>Galassi I</i>	1 (2,7%)
<i>Galassi II</i>	16 (43,2%)
<i>Galassi III</i>	20 (54,1%)
<i>ukupno</i>	37 (100,0%)

Volumen najmanje arahnoidne ciste preoperativno je bio 5,1cm<sup>3</sup>, a najveće 285,6cm<sup>3</sup>. Prosečna veličina arahnoidne ciste u našoj seriji je bila 84,3cm<sup>3</sup>.

Većina dijagnostikovanih arahnoidnih cista nije pokazivala znake prethodnog krvarenja u cisti, 98,2%, već je samo kod dva pacijenta uočeno krvarenje (1,8%). Hidrocefalus se javio kod 35,1% pacijenata, pomeranje mediosagitalnih struktura kod 57,9%, a remodeliranje kosti kod 14,9% pacijenata (tabela 21).

Tabela 21. Morfološke karakteristike uočene na MRI i CT pregledu pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji

<b>NEURORADIOLOŠKI NALAZ</b>	<b>n (%)</b>
<i>pomeranje mediosagitalnih struktura</i>	66 (57,9%)
<i>hidrocefalus</i>	40 (35,1%)
<i>remodeliranje kosti</i>	17 (14,9%)
<i>krvarenje u arahnoidnoj cisti</i>	2 (1,8%)

Hidrocefalus je najčešće dijagnostikovao kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u supraselarnoj cisterni (10,5%). Svi pacijenti sa arahnoidnom cistom u lateralnoj komori (5,3%) i trećoj moždanoj komori (1,8%) su imali hidrocefalus. Kod arahnoidnih cista nad konveksitetom i prepontinoj cisterni hidrocefalus nije registrovan (tabela 22).

Tabela 22. Pacijenti kod kojih su uočeni znaci hidrocefalusa na preoperativnom MRI/CT pregledu u odnosu na lokalizaciju arahnoidne ciste

<b>LOKALIZACIJA ARAHNOIDNE CISTE</b>	<b>Hidrocefalus</b>		<b>Ukupno n (%)</b>
	<i>da</i>	<i>ne</i>	
<i>supraselarna cisterna</i>	12 (10,5%)	2 (1,8%)	14 (12,3%)
<i>retrocerebelarno</i>	9 (7,9%)	10 (8,8%)	19 (16,7%)
<i>lateralna moždana komora</i>	6 (5,3%)	0 (0,0%)	6 (5,3%)
<i>Silvijusova fisura</i>	4 (3,5%)	33 (28,9%)	37 (32,5%)
<i>pontocerebelarni ugao</i>	4 (3,5%)	7 (6,1%)	11 (9,6%)
<i>interhemisferično</i>	2 (1,8%)	1 (0,9%)	3 (2,6%)
<i>treća moždana komora</i>	2 (1,8%)	0 (0,0%)	2 (1,8%)
<i>kvadrigeminalna cisterna</i>	1 (0,9%)	4 (3,5%)	5 (4,4%)

## 4.5 MODALITET HIRURŠKOG LEČENJA

Pacijenti u našoj studiji su hirurški lečeni korišćenjem jedne od tri neurohirurške tehnike za tretman arahnoidnih cista: mikrohirurškom i endoskopskom fenestracijom i ugradnjom cisto-peritonealnog šanta. Najčešće primenjena tehnika je mikrohirurška fenestracija, koja je korišćena kod 44,7% operisanih pacijenata (tabela 23).

Tabela 23. Raspodela pacijenata u našoj seriji u odnosu na primenjenu hiruršku tehniku

<i>NEUROHIRURŠKA TEHNIKA</i>	<b>n (%)</b>
<i>mikrohirurška fenestracija</i>	51 (44,7%)
<i>cisto-peritonealni šant</i>	37 (32,5%)
<i>endoskopska fenestracija</i>	26 (22,8%)

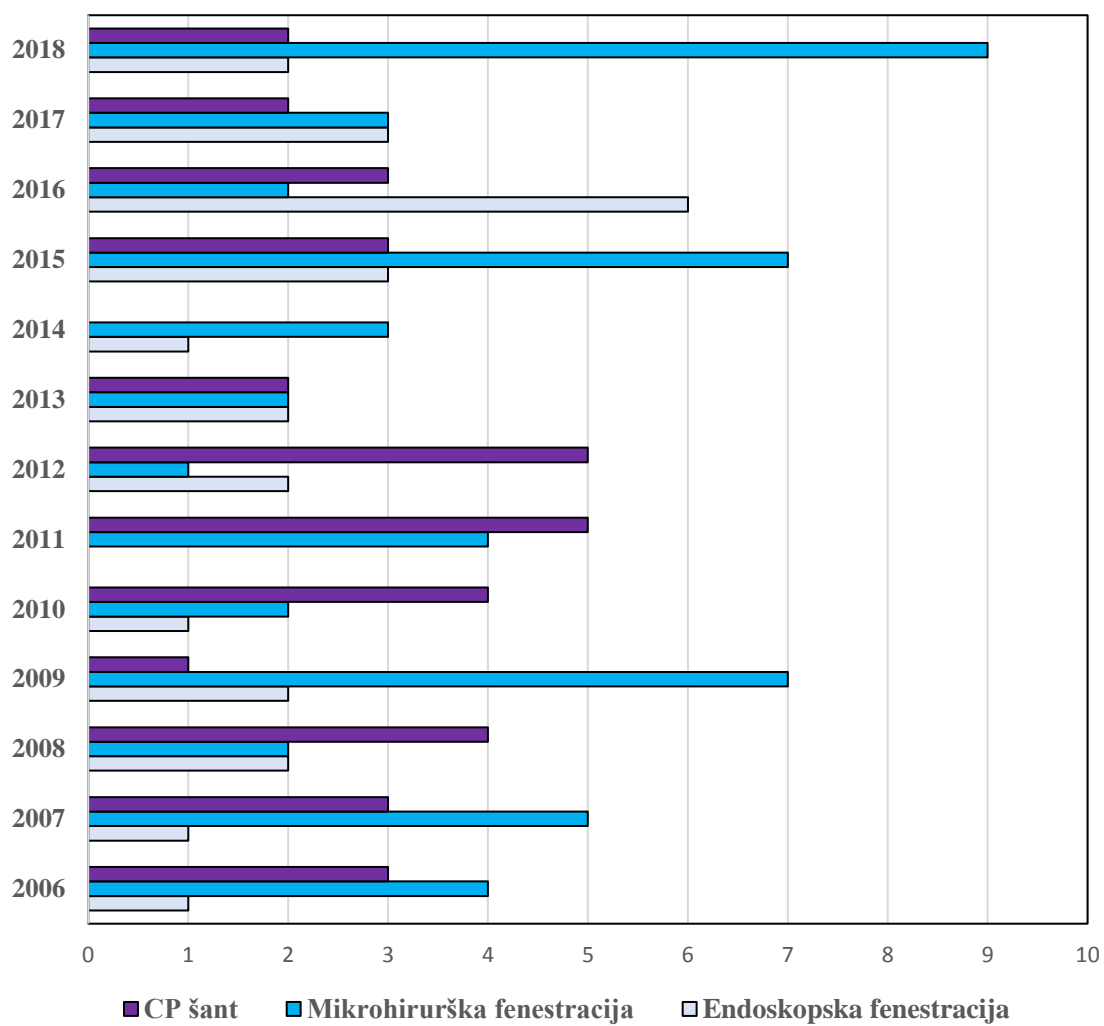
Kod arahnoidnih cista različite lokalizacije češće su primenjivane pojedine hirurške tehnike. Najčešća lokalizacija kod koje je ugrađen cisto-peritonealni šant je Silvijusova fisura, kod čak 21 (18,4%) pacijenta. Mikrohirurška fenestracija je najčešće primenjena kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u zadnjoj lobanjskoj jami, retrocerebelarno - 11 (9,6%) pacijenata, dok je endoskopska fenestracija najčešće primenjena tehnika kod ciste u supraselarnoj cisterni - 9 (7,9%).

U najvećem broju slučajeva kada je ugrađen cisto-peritonealni šant, korišćena je valvula za srednji pritisak (97,4%), sem kod tri pacijenta sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri.

Tabela 24. Primijenjena neurohirurška tehnika za tretman intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji u odnosu na lokalizaciju ciste

<b>LOKALIZACIJA ARAHNOIDNE CISTE</b>	<b>IZBOR TRETMANA</b>			<b>ukupno</b>
	<b>endoskopska fenestracija</b>	<b>mikrohirurška fenestracija</b>	<b>cistoperitonealni šant</b>	
<i>Silvijusova fisura</i>	6 (5,3%)	10 (8,8%)	<b>21 (18,7%)</b>	37 (23,5%)
<i>retrocerebelarno</i>	0 (0,0%)	<b>11 (9,6%)</b>	8 (7,0%)	19 (16,7%)
<i>konveksitet cerebruma</i>	1 (0,9%)	9 (7,9%)	6 (5,3%)	16 (14,0%)
<i>supraselarna cisterna</i>	<b>9 (7,9%)</b>	5 (4,4%)	0 (0,0%)	14 (12,3%)
<i>pontocerebelarni ugao</i>	1 (0,9%)	9 (7,9%)	1 (0,9%)	11 (9,6%)
<i>lateralna komora</i>	3 (2,6%)	2 (1,8%)	1 (0,9%)	6 (5,3%)
<i>kvadrigeminalna cisterna</i>	2 (1,8%)	3 (2,6%)	0 (0,0%)	5 (4,4%)
<i>interhemisferično</i>	2 (1,8%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	3 (2,6%)
<i>treća moždana komora</i>	2 (1,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (1,8%)
<i>prepontina cisterna</i>	0 (0,0%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)
<b>ukupno</b>	26 (22,8%)	51 (44,7%)	37 (23,5%)	114 (100%)

Prvih godina tokom naše studije više pacijenata je tretirano ugradnjom CP šanta, čak je 2012. i 2013. g. ovo bio najkorišćeniji način tretmana intrakranijalnih arahnoidnih cista u našoj ustanovi. U posljednjih nekoliko godina procenat pacijenata lečenih drenažnom tehnikom je sve manje, a uvećava se broj pacijenata koji je tretiran otvorenom mikrohirurškom i endoskopskom fenestracijom. Godine 2018. je čak 9/13 pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom lečeno na ovaj način. Najveća učestalost pacijenata tretiranih endoskopskim pristupom (6/11) bila je 2012. godine (grafikon 6).



Grafikon 6. Modaliteti hirurškog lečenja intrakranijalnih arahnoidnih cista svake godine tokom naše studije

## 4.6 REZULTATI OPERATIVNOG LEČENJA U NAŠOJ SERIJI PACIJENATA

Za procenu rezultata operativnog lečenja koristili smo poređenje preoperativnih i postoperativnih simptoma: glavobolje, povraćanja, vrtoglavice, Rombergov test, neurološkog deficita, volumena ciste, učestalosti komplikacija i smrtnog ishoda, kao i zadovoljstvo operativnim lečenjem procenjeno od strane pacijenta. Najpre će biti izvršeno poređenje ovih varijabli u celoj seriji pacijenata preoperativno i postoperativno, a zatim će se izvršiti poređenje između rekonstruktivnih i nerekonstruktivnih tehnika.

Najveći broj pacijenata, 67,5%, nakon operacije nije osećao glavobolju. Bilo je 27,2% pacijenata koji su osećali blagu glavobolju. Samo jedan pacijent je imao izrazito jaku glavobolju nakon operacije, koja je bila posledica krvarenja u cisti i povećanog intracističnog pritiska (zahtevala je hitno operativno lečenje, međutim pacijent nije preživeo). Samo 13,2% pacijenata povraćalo je nakon operacije, a 9,6% se žalilo na vrtoglavicu. Epileptični napadi su se postoperativno javili u 14,9% slučajeva. Tremor glave po tipu „*bobble-head doll syndrome*“ nije se javio ni kod jednog pacijenta nakon operacije. Disfazija se postoperativno oporavila kod svakog operisanog pacijenta. Rombergov znak je postoperativno ostao pozitivan kod 3,5% pacijenata (tabela 25).

Tabela 25. Učestalost pojedinih simptoma nakon operativnog lečenja

<i>Simptomi i znaci</i>	<b>n (%)</b>
<i>glavobolja</i>	37 (32,5%)
<i>povraćanje</i>	15 (13,2%)
<i>vrtoglavica</i>	11 (9,6%)
<i>epileptični napad</i>	17 (14,9%)
<i>tremor glave „bobble-head doll syndrome“</i>	0 (0,0%)
<i>Rombergov znak</i>	4 (3,5%)
<i>disfazija</i>	0 (0,0%)

Kada se upoređi glavobolja pre i posle tretmana, uočava se statistički značajna razlika. Pojava i intenzitet glavobolje statistički su značajno niži nakon operativnog lečenja (Spearmanov koeficijent korelacije,  $r=0,041$ ,  $p<0,05$ ).

Tabela 26. Učestalost pojave glavobolje preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

<b>GLAVOBOLJA</b>	<b>preoperativno</b>	<b>postoperativno</b>
<i>nema glavobolje (0)</i>	35 (30,7%)	77 (67,5%)
<i>blagi bol (1-2)</i>	5 (4,4%)	31 (27,2%)
<i>umereni bol (3-4)</i>	35 (30,7%)	5 (4,4%)
<i>umereno jak bol (5-6)</i>	27 (23,7%)	0 (0,0%)
<i>jak bol (7-8)</i>	12 (10,5%)	1 (0,9%)
<i>najjači bol (9-10)</i>	0 (0,0%)	0 (0,0%)

Kod najvećeg broja, 86,8% pacijenata, u postoperativnom periodu nije zabeleženo povraćanje. U poređenju sa 58,8% pacijenata koji su preoperativno imali ovaj simptom, korišćenjem McNemarovog statističkog testa, utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ). Dakle, postoperativno je došlo do značajnog poboljšanja ovog simptoma.

Tabela 27. Učestalost pojave povraćanja preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

<b>POVRAĆANJE</b>		<b>POSTOPERATIVNO</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>ne</b>	<b>da</b>	
<b>PREOPERATIVNO</b>	<b>ne</b>	39 (34,2%)	8 (7,0%)	47 (41,2%)
	<b>da</b>	60 (52,6%)	7 (6,1%)	67 (58,8%)
<b>Ukupno</b>		99 (86,8%)	15 (13,2%)	114 (100,0%)



Postoperativno, samo 11 (9,6%) pacijenata se žalilo na vrtoglavicu, što je manje u odnosu na 36 (31,6%) koji su se preoperativno žalili na ovu tegobu. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog simptoma, pri čemu je nađena statistički značajna razlika (McNemarov test,  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ).

Tabela 28. Učestalost pojave vrtoglavice preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

VRTOGLAVICA		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	73 (64,0%)	5 (4,4%)	78 (68,4%)
	da	30 (26,3%)	6 (5,3%)	36 (31,6%)
Ukupno		103 (90,4%)	11 (9,6%)	114 (100,0%)

Postoperativno, samo 4 (3,5%) pacijenata je prilikom neurološkog pregleda imalo pozitivan Rombergov znak, što je daleko manje u odnosu na 32 (28,1%) kod kojih je ovaj neurološki test preoperativno bio pozitivan. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog znaka, pri čemu je nađena statistički značajna razlika (McNemarov test,  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ).

Tabela 29. Učestalost pozitivnog Rombergovog znaka preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

ROMBERGOV ZNAK		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	82 (71,9%)	0 (0,0%)	82 (71,9%)
	da	28 (24,6%)	4 (3,5%)	32 (28,1%)
Ukupno		110 (96,5%)	4 (3,5%)	114 (100,0%)

Postoperativno, 17 (14,9%) pacijenata je ponovo imalo bar jedan epileptični napad, što je manje u odnosu na 31 (27,2%) pacijenata koji su preoperativno imali epileptični napad. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog simptoma, pri čemu je nađena statistički značajna razlika (McNemarov test,  $p=0,001$ ;  $p<0,05$ ).

Tabela 30. Učestalost pojave epileptičnih napada preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

EPILEPTIČNI NAPAD		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	81 (71,1%)	2 (1,8%)	82 (71,9%)
	da	16 (14,0%)	15 (13,2%)	31 (27,2%)
Ukupno		97 (85,1%)	17 (14,9%)	114 (100,0%)

Kod najvećeg broja pacijenata (98,2%) u našoj studiji nije postoperativno registrovan neurološki deficit na kranijalnim nervima, štaviše došlo je do oporavka kod većine pacijenata koji su preoperativno imali ovu vrstu neurološkog ispada. Kod samo dva pacijenta u našoj seriji registrovan je postoperativno deficit n. abducensa i n. oculomotoriusa (tabela 31).

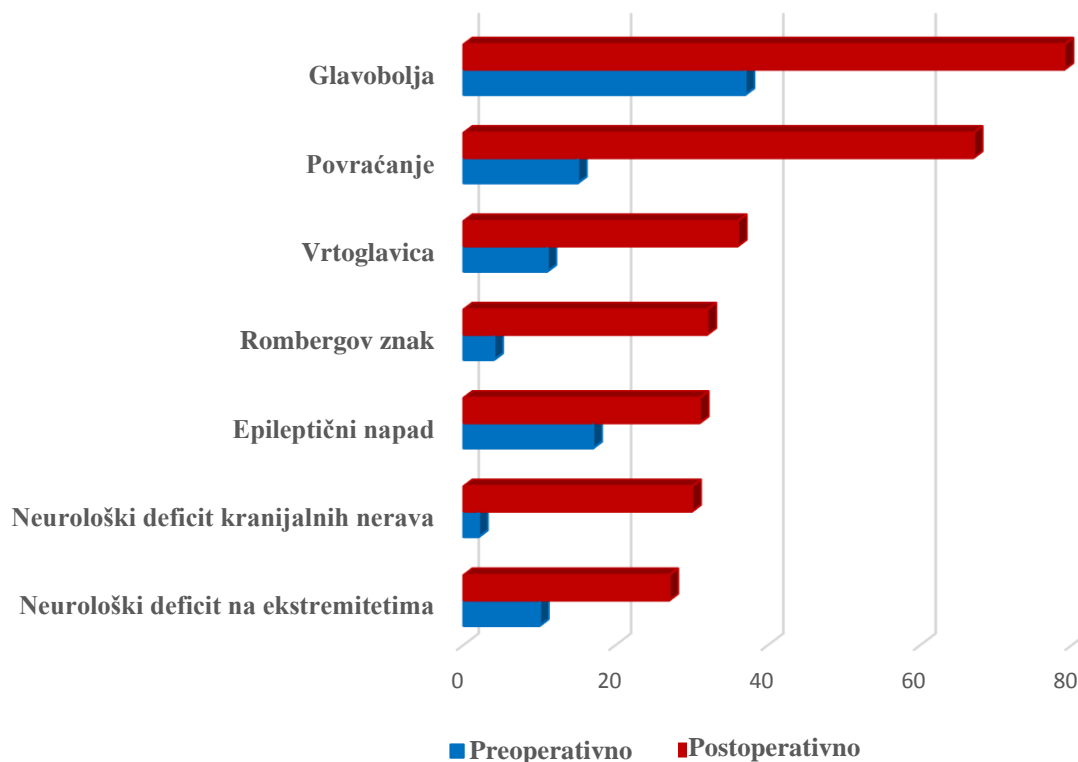
Tabela 31. Neurološki deficit kranijalnih nerava pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji nakon operacije

<b>DEFICT KRANIJALNIH NERAVA POSTOPERATIVNO</b>	<b>n (%)</b>
<i>bez neurološkog ispada</i>	112 (98,2%)
<i>n. VI</i>	1 (0,9%)
<i>n. III</i>	1 (0,9%)

Kod najvećeg broja pacijenata (91,2%) u našoj studiji postoperativno nije registrovan motorni neurološki deficit na ekstremitetima, dok je kod preostalih deset pacijenata registrovan je motorni neurološki deficit različitog stepena (tabela 32).

Tabela 32. Motorni neurološki deficit na ekstremitetima pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji nakon operacije

<b>MOTORNI NEUROLOŠKI DEFICIT NA EKSTREMITETIMA</b>	<b>n (%)</b>
<i>bez motornog deficita</i>	104 (91,2%)
<i>hemipareza lakog stepena</i>	5 (4,4%)
<i>hemipareza srednje teškog stepena</i>	3 (2,6%)
<i>hemipareza teškog stepena</i>	1 (0,9%)
<i>hemiplegija</i>	1 (0,9%)



Grafikon 7. Učestalost pojedinih simptoma i neurološkog deficita preoperativno i postoperativno u našoj seriji

Kod pacijenata kod kojih je bilo moguće, zbog uzrasta, stepena obrazovanja i stanja svesti, sproveden je test za procenu kognitivnih funkcija – MoCA, pre i posle operativnog lečenja. Preoperativno je ovaj test sproveden kod 78 pacijenata u našoj studiji. Najveći broj pacijenata, 68 (87,2%) uradilo je test sa maksimalnim brojem poena - 30. Bilo je po dva pacijenta sa skorom 25 i 29, i po tri pacijenta sa skorom 27 i 28. Postoperativno, 89 pacijenata je moglo da uradi test (21 više nego preoperativno), a skoro svi pacijenti su imali maksimalan broj poena – 87 (97,8%), samo po jedan pacijent je imao skor 27. Korišćen je Wilcoxonov test za vezane neparametarske uzorke, postoji statistički značajno poboljšanje pre i nakon operacije (Wilcoxonov test,  $z=-0,451$ ;  $p=0,001$ ;  $p<0,05$ ).

Period praćenja pacijenata u našoj seriji je varirao od godinu dana do 14 godina.

Najveći broj pacijenata operisanih u Klinici za neurohirurgiju KCS koji su uključeni u našu studiju, 65,8% nije imao nikakve komplikacije nakon operacije.

Najčešća komplikacija u našoj studiji je bila disfunkcija šanta, koja se javila u 14,9% tretiranih pacijenata, međutim ako se isključe pacijenti koji su tretirani mikrohirurškim ili endoskopskim pristupom (bez ugradnje šanta), taj procenat raste na 45,9%. Kod dva pacijenta koja su lečena mikrohirurškim pristupom nije došlo do zadovoljavajućeg odgovora na tretman, te je ugrađen cisto-peritonealni šant. Pet pacijenata (4,4%) je umrlo nakon operativnog lečenja intrakranijalne arahnoidne ciste, od kojih četvoro u neposrednom postoperativnom periodu (prvih 24 časa).

Tabela 33. Učestalost postoperativnih komplikacija pacijenata operisanih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

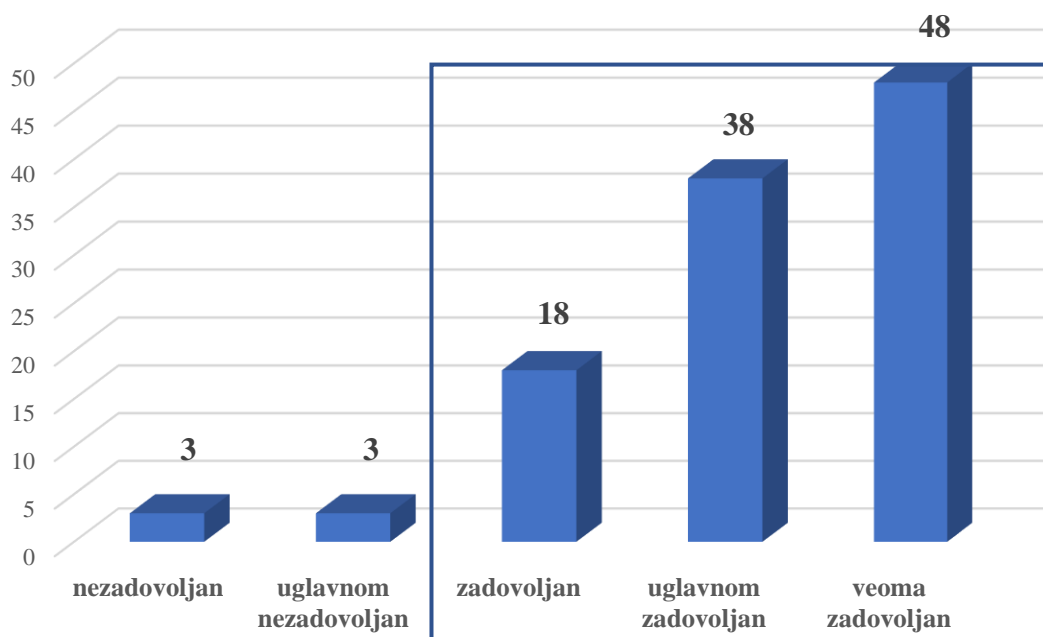
<b>POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE</b>	<b>n (%)</b>
<i>bez komplikacija</i>	75 (65,8%)
<i>disfunkcija šanta</i>	17 (14,9%)
<i>krvarenje u cisti koje je zahtevalo reviziju</i>	5 (4,4%)
<i>meningitis</i>	4 (3,5%)
<i>higromi koji su zahtevali reviziju</i>	3 (2,6%)
<i>infekcija rane</i>	3 (2,6%)
<i>higromi koji su se spontano povukli</i>	2 (1,8%)
<i>konverzija u CP šant</i>	2 (1,8%)
<i>krvarenje u cisti koje nije zahtevalo reviziju</i>	1 (0,9%)
<i>epiduralni hematoma koji je zahtevao reviziju</i>	1 (0,9%)
<i>prolazna pareza KN</i>	1 (0,9%)
<i>smrt</i>	5 (4,4%)

Takođe, kao jedan od parametara uspešnosti lečenja sprovedena je anketa o zadovoljstvu pacijenata rezultatima operativnog lečenja. Iz ove ankete su izuzeta četiri pacijenta koja su umrla u neposrednom postoperativnom periodu. Prema podacima koji su dobijeni u ovoj anketi, 104 (91,2%) pacijenta je manje ili više zadovoljno rezultatima operativnog lečenja (tabela 34, grafikon 8).

Tabela 34. Zadovoljstvo pacijenata operisanih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

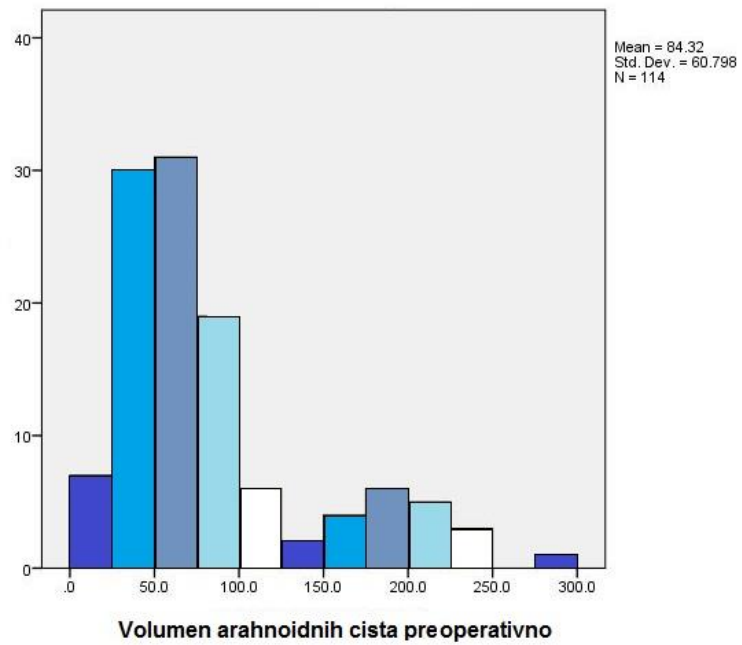
ZADOVOLJSTVO PACIJENATA NAKON TRETMANA	n (%)
<i>nezadovoljan</i>	3 (2,6%)
<i>uglavnom nezadovoljan</i>	3 (2,6%)
<i>zadovoljan</i>	18 (15,8%)
<i>uglavnom zadovoljan</i>	38 (33,3%)
<i>veoma zadovoljan</i>	48 (42,1%)

\*4 pacijenta koja su umrla u neposrednom postoperativnom periodu nisu uključena u ovu tabelu

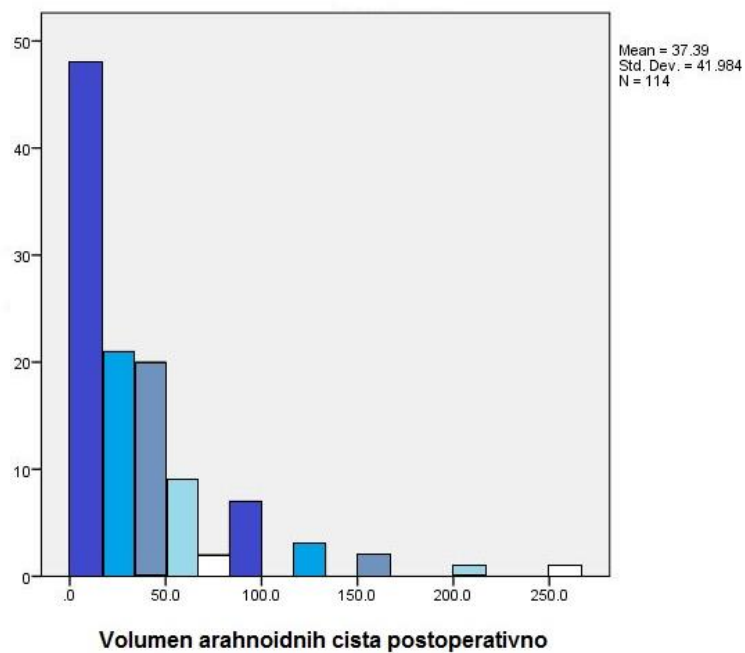


Grafikon 8. Zadovoljstvo pacijenata operativnim lečenjem

Srednja vrednost volumena arahnoidnih cista pre operativnog tretmana bila je 84,3cm<sup>3</sup>, a nakon operacije 37,4cm<sup>3</sup> (grafikon 9 i 10).

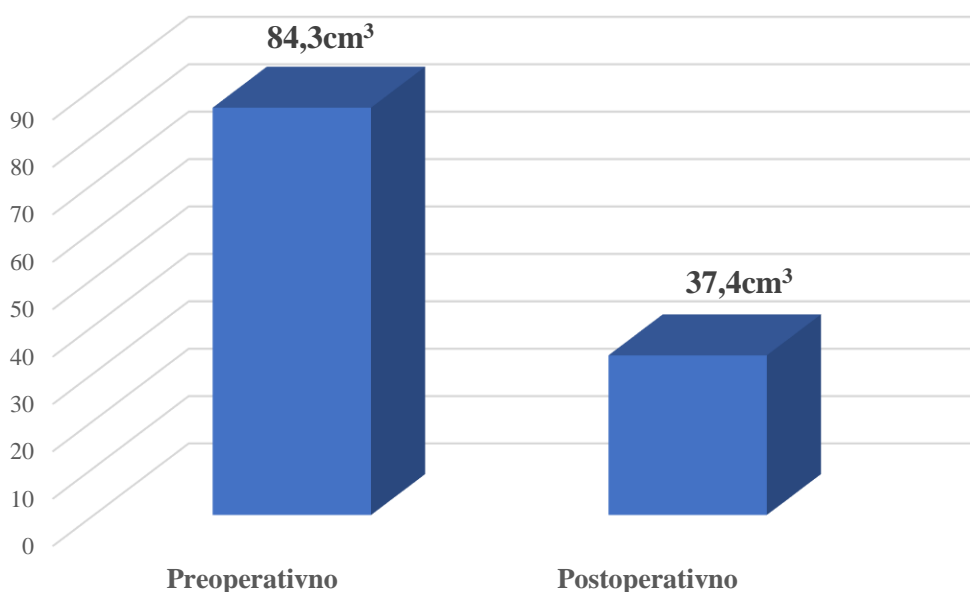


a



b

Grafikon 9. Volumen arahnoidnih cista pre (a) i nakon (b) operativnog tretmana



Grafikon 10. Prosečna zapremina arahnoidnih cista pre i nakon operativnog tretmana

Na osnovu statističke analize uočava se jasna razlika između prosečnih volumena i volumena arahnoidne ciste svakog pacijenta pre i nakon izvođenja operativnog lečenja (Wilcoxonov test za vezane uzorke,  $Z=-8,936$ ;  $p=0,000$ ;  $p<0,001$ ).

Prosečna vrednost indeksa smanjenja volumena ciste (CVRI) je u našoj seriji je 2,81 (min = 0; max = 21,9; SD 3,55).

Nakon statističke analize, korišćenjem Spearmanovog testa korelacije, nije dobijena statistički značajna povezanost između postoperativnih simptoma i neurološkog deficita sa indeksom smanjenja volumena ciste (tabela 35).

Tabela 35. Rezultati Spearmanovog testa korelacije između postoperativnih simptoma i neurološkog deficita sa indeksom smanjenja volumena ciste (CVRI)

<b>POSTOPERATIVNI SIMPTOMI I ZNACI</b>	<b><i>k</i></b>	<b><i>p</i></b>
<i>glavobolja</i>	-0,070	0,462
<i>povraćanje</i>	-0,118	0,216
<i>vertoglavica</i>	-0,103	0,278
<i>pozitivan Rombergov test</i>	0,071	0,454
<i>deficit kranijalnih nerava</i>	0,004	0,967
<i>motorni deficit na ekstremitetima</i>	-0,144	0,129



Nakon statističke analize, korišćenjem Spearmanovog testa korelacije, nije dobijena statistički značajna povezanost između postoperativnih simptoma i neurološkog deficita na kranijalnim nervima sa postoperativnim volumenom ciste, ali je dobijena veoma slaba korelacija sa postoperativnim volumenom ciste i postojanjem postoperativnog motornog deficita na ekstremitetima (tabela 36).

Tabela 36. Rezultati Spearmanovog testa korelacije između postoperativnih simptoma i neurološkog deficita sa postoperativnim volumenom ciste

<i>POSTOPERATIVNI SIMPTOMI I ZNACI</i>	<i>k</i>	<i>p</i>
<i>glavobolja</i>	0,168	0,073
<i>povraćanje</i>	0,075	0,428
<i>vertoglavica</i>	0,034	0,721
<i>pozitivan Rombergov test</i>	-0,124	0,189
<i>deficit kranijalnih nerava</i>	-0,056	0,555
<i>motorni deficit na ekstremitetima</i>	<b>0,210</b>	<b>0,025</b>

Izvršena je multifaktorska analiza kako bi se utvrdilo da li smanjenje volumena arahnoidne ciste utiče na učestalost postoperativne glavobolje, povraćanja, vertoglavice, neurološkog deficita i epilepsije i zadovoljstvo operacijom. Za neparametarsku analizu varijanse korišćen je Kruskal-Wallisov test, kojim nije dobijena statistička značajnost,  $p > 0,05$  za sve varijable, te se stoga može zaključiti da smanjenje volumena ciste nije statistički značajan faktor za pojavu gore navedenih simptoma i neurološkog deficita.

Tabela 37. Analiza uticaja smanjenja volumena arahnoidne ciste na postoperativne simptome i neurološki deficit kod operisanih pacijenata u našoj seriji

	<b>Glavobolja</b>	<b>Povraćanje</b>	<b>Vrtoglavica</b>	<b>Deficit na KN</b>	<b>Hemipareza/ hemiplegija</b>	<b>Epilepsija</b>
<i>Chi-square</i>	73,342	67,592	78,550	44,656	89,851	65,414
<i>Asymp. Sig.</i>	0,401	0,593	0,252	0,994	0,065	0,640
<i>Kruskal-Wallis Test</i>						

## 4.7 POREĐENJE REZULTATA LEČENJA IZMEĐU REKONSTRUKTIVNIH TEHNIKA I HIRUŠKE DRENAŽE ARAHNOIDNE CISTE

Nakon što je izvršeno poređenje preoperativnih i postoperativnih parametara uspešnosti lečenja intrakranijalnih arahnoidnih cista u našoj seriji pacijenata, izvršeno je i poređenje između rekonstruktivnih tehnika (mikrohirurške i endoskopske fenestracije) i drenažne tehnike (ugradnja cisto-peritonealnog šanta).

Tabela 38. Raspodela pacijenata u našoj seriji u odnosu na primenjenu neurohiruršku tehniku

<i>NEUROHIRURŠKA TEHNIKA</i>	<b>n (%)</b>
<i>Rekonstruktivne tehnike</i>	77 (67,5%)
<i>Cisto-peritonealni šant</i>	37 (32,5%)

### 4.7.1 PROCENA KOMPARABILNOSTI GRUPE

Da bismo utvrdili da li je moguće poređenje naše dve grupe pacijenata, najpre smo utvrdili da li su naše dve grupe statistički komparabilne po godinama, polu, preoperativnoj simptomatologiji, neurološkom nalazu i neuroradiološkim karakteristikama.

Korišćenjem Mann-Whitney testa, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema godinama starosti. ( $U=1403,500$ ;  $p=0,899$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema godinama starosti.

Tabela 39. Mann-Whitney test za utvrđivanje razlike u godinama starosti među grupama u odnosu na izbor tretmana (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<i>Test Statistics<sup>a</sup></i>	
	<b>Godine starosti</b>
<b>Mann-Whitney U</b>	1403.500
Wilcoxon W	2106.500
Z	-.127
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>.899</b>
<i>a. Grouping Variable: Rekonstruktivne vs. drenažna tehnika</i>	

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema polu. ( $p=0,545$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema polu.

Tabela 40. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti polova među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Pol</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnika</b>
<i>muški pol</i>	48 (43,0%)	27 (23,7%)
<i>ženski pol</i>	28 (24,6%)	10 (8,8%)

Korišćenjem Mann-Whitney testa, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama u učestalosti javljanja i jačini glavobolje preoperativno. ( $U=1365,00$ ;  $p=0,347$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti javljanja i jačini glavobolje.

Tabela 41. Mann-Whitney test za utvrđivanje razlike u učestalosti javljanja i jačini glavobolje preoperativno među grupama u odnosu na izbor tretmana (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<i>Test Statistics<sup>a</sup></i>	
	<b>Glavobolja</b>
<b>Mann-Whitney U</b>	1365,000
Wilcoxon W	4368.000
Z	-.347
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>.709</b>
<i>a. Grouping Variable: Rekonstruktivne vs. drenažna tehnika</i>	

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema učestalosti povraćanja preoperativno ( $p=0,105$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti povraćanja.

Tabela 42. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti povraćanja pre operativnog lečenja među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnike)

<b>Povraćanje</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnike</b>
<i>ne</i>	36 (31,6%)	11 (9,6%)
<i>da</i>	41 (36,0%)	26 (22,8%)

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema učestalosti pozitivnog rezultata Rombergovog testa preoperativno ( $p=1,000$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti pozitivnog Rombergovog testa.

Tabela 43. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti pozitivnog rezultata Rombergovog testa pre operativnog lečenja među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Pozitivan Rombergov test</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnika</b>
<i>ne</i>	55 (48,2%)	27 (23,7%)
<i>da</i>	22 (19,3%)	10 (8,8%)

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema učestalosti pojave vrtoglavice preoperativno ( $p=1,000$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti pojave vrtoglavice.

Tabela 44. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti pojave vrtoglavice pre operativnog lečenja među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Vrtoglavica</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnika</b>
<i>ne</i>	53 (46,5%)	25 (21,9%)
<i>da</i>	24 (21,1%)	12 (10,5%)

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema učestalosti pojave disfazije preoperativno ( $p=0,469$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti pojave disfazije.

Tabela 45. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti pojave disfazije pre operativnog lečenja među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Disfazija</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnika</b>
<i>ne</i>	72 (63,2%)	33 (28,9%)
<i>da</i>	5 (4,4%)	4 (3,5%)

Korišćenjem Mann-Whitney testa, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama u učestalosti javljanja deficita kranijalnih nerava preoperativno. ( $U=1260,000$ ;  $p=0,198$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti javljanja deficita kranijalnih nerava.

Tabela 46. Mann-Whitney-Wilcoxon test za utvrđivanje razlike u učestalosti javljanja deficita kranijalnih nerava preoperativno među grupama u odnosu na izbor tretmana (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<i>Test Statistics<sup>a</sup></i>	
	Deficit kranijalnih nerava
<b>Mann-Whitney U</b>	1260,000
Wilcoxon W	1963.000
Z	-1.287
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>.198</b>
<i>a. Grouping Variable: Rekonstruktivne vs. drenažna tehnika</i>	

Korišćenjem Mann-Whitney testa, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama u učestalosti javljanja motornog deficita na ekstremitetima preoperativno. ( $U=2346,500$ ;  $p=0,148$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti javljanja motornog deficita na ekstremitetima.

Tabela 47. Mann-Whitney test za utvrđivanje razlike u učestalosti javljanja motornog deficita na ekstremitetima preoperativno među grupama u odnosu na izbor tretmana (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<i>Test Statistics<sup>a</sup></i>	
	Motorni deficit na ekstremitetima
<b>Mann-Whitney U</b>	1246,500
Wilcoxon W	4249,500
Z	-1.447
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>.148</b>
<i>a. Grouping Variable: Rekonstruktivne vs. drenažna tehnika</i>	

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema učestalosti pojave epileptičnih napada preoperativno ( $p=0,500$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti pojave epileptičnih napada.

Tabela 48. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti pojave epileptičnih napada pre operativnog lečenja među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Epileptični napad</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnika</b>
<i>ne</i>	58 (50,9%)	25 (21,9%)
<i>da</i>	19 (16,7%)	12 (10,5%)

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema učestalosti pojave znakova krvarenja unutar arahnoidne ciste preoperativno ( $p=0,546$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti pojave krvarenja unutar arahnoidne ciste preoperativno.

Tabela 49. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti pojave krvarenja unutar arahnoidne ciste pre operativnog lečenja među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Krvarenje unutar arahnoidne ciste</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnika</b>
<i>ne</i>	76 (66,7%)	36 (31,6%)
<i>da</i>	1 (0,9%)	1 (0,9%)

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema učestalosti pojave hidrocefalusa preoperativno ( $p=0,142$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti pojave hidrocefalusa.

Tabela 50. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti pojave hidrocefalusa pre operativnog lečenja među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnike)

<b>Hidrocefalus</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnike</b>
<i>ne</i>	46 (40,4%)	28 (24,6%)
<i>da</i>	31 (27,2%)	9 (7,9%)

Korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, nije dobijena statistički značajna razlika među grupama prema učestalosti pojave pomeranja mediosagitalnih struktura na preoperativnom MRI ili CT pregledu endokranijuma ( $p=0,162$ ;  $p>0,05$ ). Grupe su komparabilne prema učestalosti pojave pomeranja mediosagitalnih struktura.

Tabela 51. Fišerov test za utvrđivanje razlike u učestalosti pojave pomeranja mediosagitalnih struktura na preoperativnom MRI ili CT pregledu endokranijuma pre operativnog lečenja među grupama u odnosu na izabrani tretman (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Pomeranje mediosagitalnih struktura (MRI/CT)</b>	<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnika</b>
<i>ne</i>	36 (31,6%)	12 (10,5%)
<i>da</i>	41 (36,0%)	25 (21,9%)

Korišćenjem Mann-Whitney testa, poređenjem grupe ispitanika kod koje je primenjena rekonstruktivna tehnika i grupe kod koje je primenjena drenažna hirurška tehnika, dobijena statistički značajna razlika među grupama prema volumenu arahnoidnih cista preoperativno. ( $U=1008,000$ ;  $p=0,012$ ;  $p<0,05$ ). Grupe su nisu komparabilne prema volumenu arahnoidnih cista preoperativno (tabela 52 i 53, kao i grafikon 11).

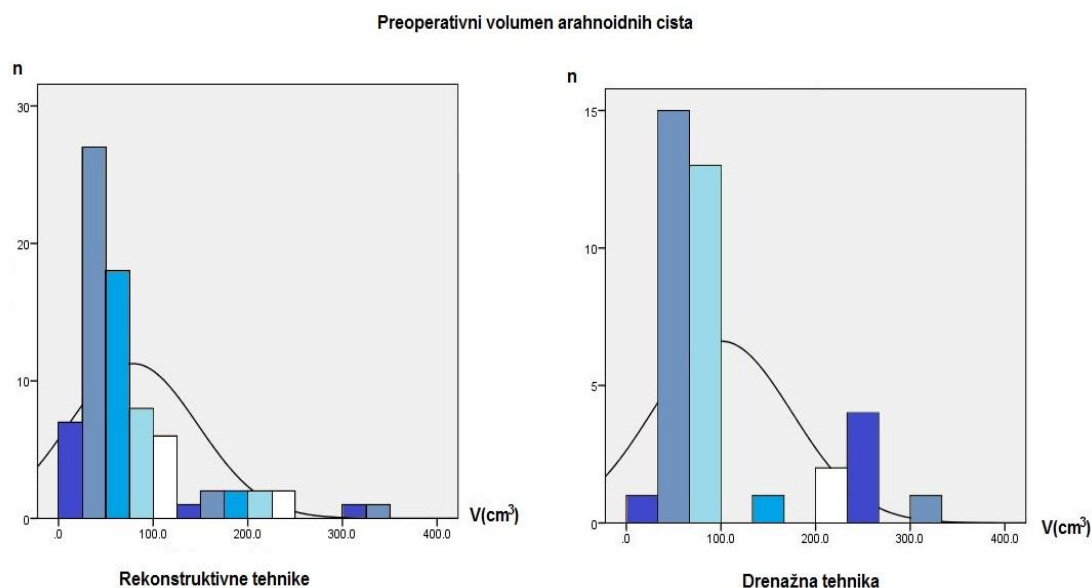
Tabela 52. Poređenje volumena arahnoidnih cista među grupama u odnosu na izbor tretmana (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Volumen ciste preoperativno</b>	<b>Min (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Max (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Mean</b>	<b>SE</b>	<b>SD</b>	<b>SD<sup>2</sup></b>
<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	5,1	285,6	77,8	6,8	59,2	3509,4
<b>Drenažna tehnika</b>	8,0	242,5	97,9	10,3	62,6	3913,5



Tabela 53. Mann-Whitney-Wilcoxon test za utvrđivanje razlike u volumenu arahnoidnih cista među grupama u odnosu na izbor tretmana (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<i>Test Statistics<sup>a</sup></i>	
<b>Volumen arahnoidne ciste preoperativno</b>	
<b>Mann-Whitney U</b>	1008.000
Wilcoxon W	4011.000
Z	-2.521
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>.012</b>
<i>a. Grouping Variable: Rekonstruktivne vs. drenažna tehnika</i>	



Grafikon 11. Poređenje volumena arahnoidnih cista među grupama u odnosu na izbor tretmana (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

Nakon sprovedene statističke analize utvrđeno je da su grupe pacijenata lečene rekonstruktivnim i drenažnom tehnikom komparabilne u svim preoperativnim karakteristikama sem raspodele volumena arahnoidnih cista.

## 4.7.2 REZULTATI LEČENJA REKONSTRUKTIVNIM TEHNIKAMA

Za procenu rezultata operativnog lečenja samo rekonstruktivnim tehnikama, mikrohirurškom i endoskopskom fenestracijom, koristili smo poređenje preoperativnih i postoperativnih simptoma na isti način kao i kod procene osnovnog skupa: glavobolje, povraćanja, vrtoglavice, Rombergov test, neurološkog deficita, volumena ciste, učestalosti komplikacija i smrtnog ishoda, kao i zadovoljstvo lečenjem procenjeno od strane operisanih pacijenta.

Najveći broj pacijenata, 77,9%, nakon operacije nije osećao glavobolju. Bilo je 19,5% pacijenata koji su osećali blagu glavobolju. Samo 11,7% pacijenata povraćalo je nakon operacije, a 3,9% se žalilo na vrtoglavicu. Epileptični napadi su se javili u 13,0% slučajeva postoperativno. Tremor glave po tipu „*bobble-head doll syndrome*“ nije se javio ni kod jednog pacijenta nakon operacije. Disfazija se postoperativno oporavila kod svakog pacijenta. Rombergov znak je ostao pozitivan kod 3,9% pacijenata postoperativno (tabela 54).

Tabela 54. Učestalost pojedinih simptoma nakon operativnog lečenja rekonstruktivnim tehnikama

<i>Simptomi i znaci</i>	<b>n (%)</b>
<i>glavobolja</i>	17 (22,1%)
<i>povraćanje</i>	9 (11,9%)
<i>vrtoglavica</i>	3 (3,9%)
<i>epileptični napad</i>	10 (13,0%)
<i>tremor glave „bobble-head doll syndrome“</i>	0 (0,0%)
<i>Rombergov znak</i>	3 (3,9%)
<i>disfazija</i>	0 (0,0%)

Kada se upoređi glavobolja pre i posle hirurškog tretmana, uočava se statistički značajna razlika. Učestalost pojave i jačina glavobolje statistički značajno su niže nakon operativnog lečenja rekonstruktivnim tehnikama (Wilcoxonov test,  $Z=-5,903$ ;  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ).

Tabela 55. Učestalost pojave glavobolje preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim tehnikama zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

<b>GLAVOBOLJA</b>	<b>preoperativno</b>	<b>postoperativno</b>
<i>Nema glavobolje (0)</i>	25 (32,5%)	60 (77,9%)
<i>Blagi bol (1-2)</i>	3 (3,9%)	15 (19,5%)
<i>Umereni bol (3-4)</i>	23 (29,9%)	1 (1,3%)
<i>Umereno jak bol (5-6)</i>	18 (23,4%)	0 (0,0%)
<i>Jak bol (7-8)</i>	8 (10,4%)	1 (1,3%)
<i>Najjači bol (9-10)</i>	0 (0,0%)	0 (0,0%)

Najveći broj, 88,3% pacijenata, postoperativno nije povraćao, U poređenju sa 58,8% pacijenata koji su preoperativno imali ovaj simptom, korišćenjem McNemar statističkog testa, utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0,000$ ,  $p<0,05$ ). Postoperativno je došlo do značajnog poboljšanja ovog simptoma.

Tabela 56. Učestalost pojave povraćanja preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim tehnikama zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

<b>POVRAĆANJE</b>		<b>POSTOPERATIVNO</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>ne</b>	<b>da</b>	
<b>PREOPERATIVNO</b>	<b>ne</b>	30 (39,0%)	6 (7,8%)	36 (46,8%)
	<b>da</b>	38 (49,4%)	3 (3,9%)	41 (53,2%)
<b>Ukupno</b>		68 (88,3%)	9 (11,7%)	77 (100,0%)

Postoperativno, samo 3 (3,9%) pacijenata se žalilo na vrtoglavicu, što je evidentno manje u odnosu na 24 (31,2%) koji su se preoperativno žalili na ovu tegobu. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog simptoma, pri čemu je nađena statistički značajna razlika (McNemar,  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ).

Tabela 57. Učestalost pojave vrtoglavice preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim tehnikama zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

VRTOGLAVICA		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	53 (68,8%)	0 (0,0%)	53 (68,8%)
	da	21 (27,3%)	3 (3,9%)	24 (31,2%)
Ukupno		74 (96,1%)	3 (3,9%)	77 (100,0%)

Postoperativno, samo 3 (3,9%) pacijenata je prilikom neurološkog pregleda imalo pozitivan Rombergov znak, što je daleko manje u odnosu na 22 (28,6%) kod kojih je ovaj neurološki test preoperativno bio pozitivan. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog znaka, pri čemu je nađena statistički značajna razlika (McNemar,  $p=0,000$ ,  $p<0,05$ ).

Tabela 58. Učestalost pozitivnog Rombergovog znaka pre i posle operacije kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim tehnikama zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

ROMBERGOV ZNAK		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	55 (71,4%)	0 (0,0%)	55 (71,4%)
	da	19 (24,7%)	3 (3,9%)	22 (28,6%)
Ukupno		74 (96,1%)	3 (3,9%)	77 (100,0%)

Postoperativno, 10 (13,0%) pacijenata je ponovo imalo bar jedan epileptični napad, što je manje u odnosu na 19 (24,7%) pacijenata koji su preoperativno imali epileptični napad. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog simptoma, pri čemu je nađena statistički značajna razlika (McNemar,  $p=0,012$ ,  $p<0,05$ ).

Tabela 59. Učestalost pojave epileptičnih napada preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim tehnikama zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

EPILEPTIČNI NAPAD		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	57 (74,0%)	1 (1,3%)	58 (75,3%)
	da	10 (13,0%)	9 (11,7%)	19 (24,7%)
Ukupno		67 (87,0%)	10 (13,0%)	77 (100,0%)

Kod najvećeg broja pacijenata (97,4%) u našoj studiji nije registrovan neurološki deficit na kranijalnim nervima nakon operacije arahnoidne ciste rekonstruktivnim tehnikama, štaviše došlo je do oporavka kod većine pacijenata koji su preoperativno imali ovu vrstu neurološkog ispada, samo kod preostala dva pacijenta registrovan je deficit n. abducensa i n. oculomotoriusa (tabela 60).

Tabela 60. Neurološki deficit kranijalnih nerava pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom u našoj seriji nakon operacije rekonstruktivnim tehnikama

<b>DEFICT KRANIJALNIH NERAVA POSTOPERATIVNO</b>	<b>n (%)</b>
<i>bez neurološkog ispada</i>	75 (97,4%)
<i>n. VI</i>	1 (1,3%)
<i>n. III</i>	1 (1,3%)

Kod najvećeg broja pacijenata (93,5%) u našoj studiji nije registrovan motorni neurološki deficit na ekstremitetima nakon operacije arahnoidne ciste rekonstruktivnim tehnikama, dok je preostalih pet pacijenata registrovan je motorni neurološki deficit različitog stepena (tabela 61).

Tabela 61. Motorni neurološki deficit na ekstremitetima pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom nakon operacije arahnoidne ciste rekonstruktivnim tehnikama u našoj seriji

<b>MOTORNI NEUROLOŠKI DEFICIT NA EKSTREMITETIMA</b>	<b>n (%)</b>
<i>bez motornog deficita</i>	72 (93,5%)
<i>hemipareza lakog stepena</i>	2 (2,6%)
<i>hemipareza srednje teškog stepena</i>	1 (1,3%)
<i>hemipareza teškog stepena</i>	1 (1,3%)
<i>hemiplegija</i>	1 (1,3%)

Najveći broj pacijenata nakon operacije arahnoidne ciste rekonstruktivnim tehnikama u Klinici za neurohirurgiju KCS koji su uključeni u našu studiju (76,6%) nije imao nikakve komplikacije nakon operacije. Najčešća komplikacija u ovoj grupi pacijenata javila se u 5 (6,5%) slučajeva, a to je perioperativno krvarenje u arahnoidnoj cisti koje je zahtevalo reviziju. U 4 slučaja bilo je reč o mikrohirurškom pristupu, a jedan preostali pacijent je tretiran endoskopskim pristupom. Kod po tri pacijenta je došlo do meningitisa i infekcije rane, a kod dva pacijenta tretirana mikrohirurškom tehnikom nije došlo do zadovoljavajućeg kliničkog oporavka nakon tretmana, te je ugrađen cisto-peritonealni šant. Četiri pacijenata (5,2%) je umrlo nakon operativnog lečenja intrakranijalne arahnoidne ciste, od kojih su dva lečena mikrohirurškim i dva koja su lečena endoskopskim pristupom.

Tabela 62. Učestalost postoperativnih komplikacija pacijenata nakon operacije arahnoidne ciste rekonstruktivnim tehnikama u našoj seriji

<b>POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE</b>	<b>n (%)</b>
<i>bez komplikacija</i>	59 (76,6%)
<i>krvarenje u cisti koje je zahtevalo reviziju</i>	5 (6,5%)
<i>meningitis</i>	3 (3,9%)
<i>infekcija rane</i>	3 (3,9%)
<i>konverzija u CP šant</i>	2 (2,6%)
<i>higromi koji su se spontano povukli</i>	1 (1,3%)
<i>krvarenje u cisti koje nije zahtevalo reviziju</i>	1 (1,3%)
<i>epiduralni hematoma koji je zahtevao reviziju</i>	1 (1,3%)
<i>prolazna pareza KN</i>	1 (1,3%)
<i>smrt</i>	4 (5,2%)

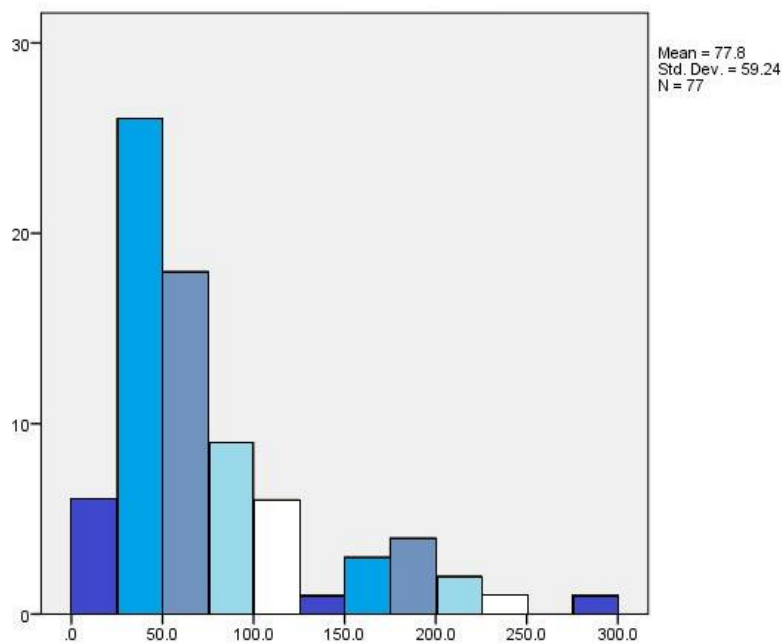
Takođe, kao jedan od parametara uspešnosti lečenja sprovedena je anketa o zadovoljstvu pacijenata rezultatima operativnog lečenja. Iz ove ankete su izuzeta četiri pacijenta koja su umrla u neposrednom postoperativnom periodu. Prema podacima koji su dobijeni u ovoj anketi, 75 (97,4%) pacijenta je manje ili više zadovoljno rezultatima operativnog lečenja (tabela 63).

Tabela 63. Zadovoljstvo pacijenata operisanih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste rekonstruktivnim tehnikama u našoj seriji

<b>ZADOVOLJSTVO PACIJENATA NAKON TRETMANA</b>	<b>n (%)</b>
<i>nezadovoljan</i>	2 (2,6%)
<i>uglavnom nezadovoljan</i>	0 (0,0%)
<i>zadovoljan</i>	6 (7,8%)
<i>uglavnom zadovoljan</i>	27 (35,1%)
<i>veoma zadovoljan</i>	38 (49,4%)

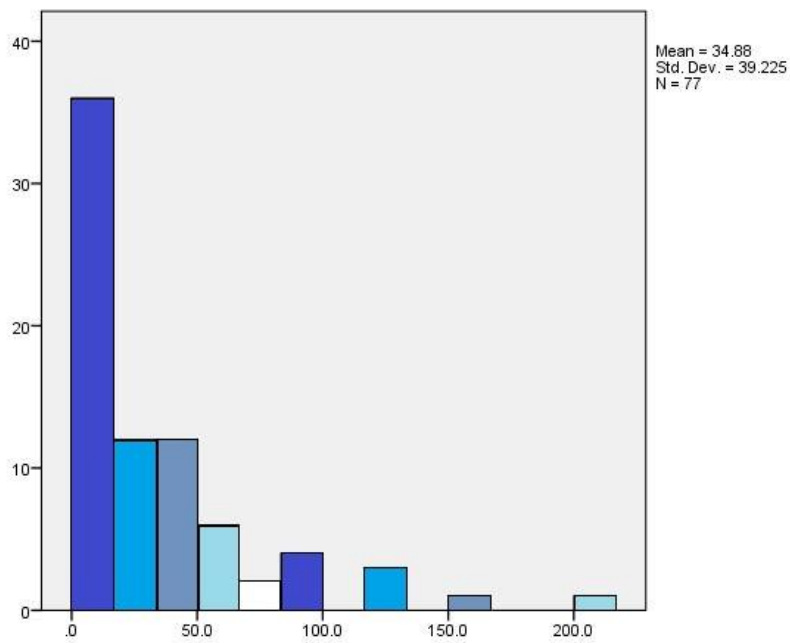
\*4 pacijenta koja su umrla u neposrednom postoperativnom periodu nisu uključena u ovu tabelu

Srednja vrednost volumena arahnoidnih cista pre operativnog tretmana bila je 77,8cm<sup>3</sup>, a nakon operacije 34,9cm<sup>3</sup> (grafikoni 12 i 13).



**Volumen cista preoperativno kod pacijenata tretiranih rekonstruktivnim tehnikama**

a

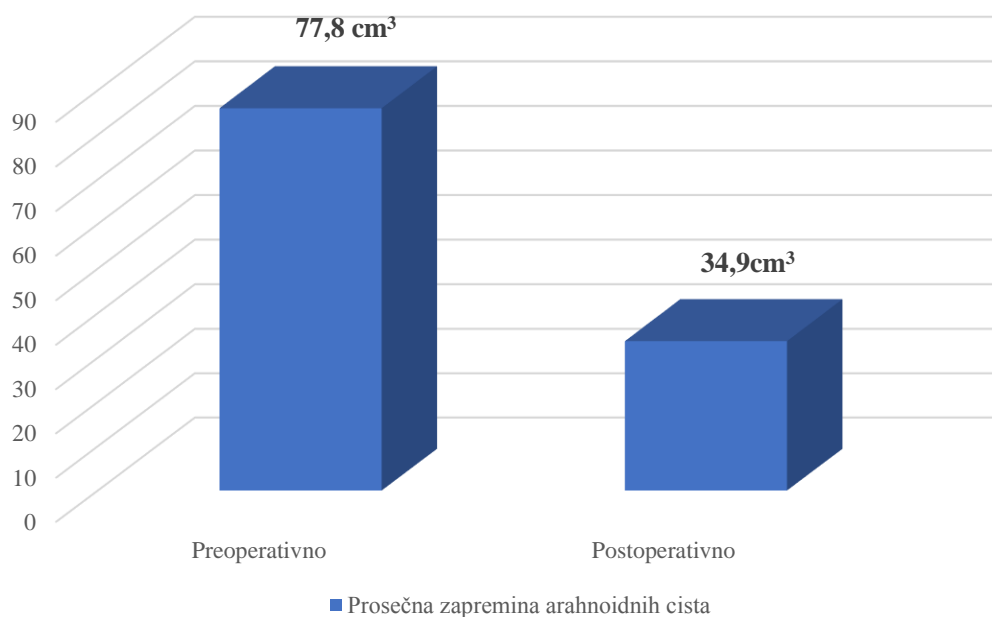


**Volumen cista postoperativno kod pacijenata tretiranih rekonstruktivnim tehnikama**

b

Grafikon 12. Volumen arahnoidnih cista pre (a) i nakon (b) operativnog tretmana rekonstruktivnim tehnikama





Grafikon 13. Prosečna zapremina arahnoidnih cista pre i nakon operativnog tretmana rekonstruktivnim tehnikama

Na osnovu statističke analize uočava se jasna razlika između prosečnih volumena i volumena arahnoidne ciste svakog pacijenta pre i nakon operativnog lečenja rekonstruktivnim pristupom (Wilcoxon test za vezane uzorke,  $Z=-7,218$ ;  $p=0.000$ ,  $p<0.001$ ).

#### **4.7.3 REZULTATI OPERATIVNOG LEČENJA INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA DRENAŽNOM TEHNIKOM**

Kao kod prethodne grupe, za procenu rezultata operativnog lečenja koristili smo poređenje preoperativnih i postoperativnih simptoma: glavobolje, povraćanja, vrtoglavice, Rombergov test, neurološkog deficita, volumena ciste, učestalosti komplikacija i smrtnog ishoda, kao i zadovoljstvo operativnim lečenjem procenjeno od strane pacijenta.

Oko polovine pacijenata, 45,9%, nakon operacije nije osećao glavobolju. Bilo je 54,0% pacijenata su osećali blagu ili umerenu glavobolju postoperativno. Samo 16,2% pacijenata povraćalo je nakon operacije, a 21,6% se žalilo na vrtoglavicu. Epileptični napadi su se javili u 18,9% slučajeva postoperativno. Tremor glave „bobble-head doll syndrome“ nije se javio ni kod jednog pacijenta nakon operacije. Disfazija se oporavila postoperativno kod svakog pacijenta. Rombergov znak je ostao pozitivan kod samo jednog pacijenta postoperativno (tabela 64).

Tabela 64. Učestalost pojedinih simptoma nakon operativnog lečenja drenažnom tehnikom

<i>Simptomi i znaci</i>	<b>n (%)</b>
<i>glavobolja</i>	20 (54,0%)
<i>povraćanje</i>	6 (16,2%)
<i>vrtoglavica</i>	8 (21,6%)
<i>epileptični napad</i>	7 (18,9%)
<i>tremor glave „bobble-head doll syndrome“</i>	0 (0,0%)
<i>Rombergov znak</i>	1 (2,7%)
<i>disfazija</i>	0 (0,0%)

Kada se upoređi glavobolja pre i posle tretmana, uočava se statistički značajna razlika. Pojava glavobolje, kao i jačina glavobolje statistički značajno je manja nakon operativnog lečenja drenažnom tehnikom (Wilcoxonov test,  $Z=-4,165$ ;  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ).

Tabela 65. Učestalost pojave glavobolje preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

<b>GLAVOBOLJA</b>	<b>preoperativno</b>	<b>postoperativno</b>
<i>nema glavobolje (0)</i>	10 (27,0%)	17 (45,9%)
<i>blagi bol (1-2)</i>	2 (5,4%)	16 (43,2%)
<i>umereni bol (3-4)</i>	12 (32,4%)	4 (10,8%)
<i>umereno jak bol (5-6)</i>	9 (24,3%)	0 (0,0%)
<i>jak bol (7-8)</i>	4 (10,8%)	0 (0,0%)
<i>najjači bol (9-10)</i>	0 (0,0%)	0 (0,0%)

Najveći broj, 83,8% pacijenata, postoperativno nije povraćao, U poređenju sa 70,3% pacijenata koji su preoperativno imali ovaj simptom, korišćenjem McNemar statističkog testa, utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ). Postoperativno je došlo do značajnog poboljšanja ovog simptoma.

Tabela 66. Učestalost pojave povraćanja preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

POVRAĆANJE		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	9 (24,3%)	2 (5,4%)	11 (29,7%)
	da	22 (59,5%)	4 (10,8%)	26 (70,3%)
Ukupno		31 (83,8%)	6 (16,2%)	37 (100,0%)

Postoperativno, 8 (21,6%) pacijenata se žalilo na vrtoglavicu, što je nešto manje u odnosu na 12 (32,4%) koji su se preoperativno žalili na ovu tegobu. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog simptoma, kod pacijenata hirurški lečenih drenažnom tehnikom pri čemu je nije nađena statistički značajna razlika (McNemarov test,  $p=0,424$ ;  $p>0,05$ ).

Tabela 67. Učestalost pojave vrtoglavice preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

VRTOGLAVICA		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	20 (54,1%)	5 (13,5%)	25 (67,6%)
	da	9 (24,3%)	3 (8,1%)	12 (32,4%)
Ukupno		29 (78,4%)	8 (21,6%)	37 (100,0%)

Postoperativno, samo 1 (2,7%) pacijent je prilikom neurološkog pregleda imao pozitivan Rombergov znak, što je daleko manje u odnosu na 10 (27,0%) kod kojih je ovaj neurološki test preoperativno bio pozitivan. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog znaka, pri čemu je nađena statistički značajna razlika (McNemar,  $p=0,004$ ;  $p<0,05$ ).

Tabela 68. Učestalost pozitivnog Rombergovog znaka preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

ROMBERGOV ZNAK		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	27 (73,0%)	0 (0,0%)	27 (73,0%)
	da	9 (24,3%)	1 (2,7%)	10 (27,0%)
Ukupno		36 (97,3%)	1 (2,7%)	37 (100,0%)

Postoperativno, 7 (18,9%) pacijenata je ponovo imalo epileptični napad, što je manje u odnosu na 12 (32,4%) pacijenata koji su preoperativno imali epileptični napad. Izvršeno je poređenje preoperativne i postoperativne učestalosti ovog simptoma, pri čemu nije nađena statistički značajna razlika (McNemarov test,  $p=0,125$ ;  $p>0,05$ ).

Tabela 69. Učestalost pojave epileptičnih napada preoperativno i postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste drenažnom tehnikom u našoj seriji

EPILEPTIČNI NAPAD		POSTOPERATIVNO		Ukupno
		ne	da	
PREOPERATIVNO	ne	24 (64,9%)	1 (2,7%)	25 (67,6%)
	da	6 (16,2%)	6 (16,2%)	12 (32,4%)
Ukupno		30 (81,1%)	7 (18,9%)	37 (100,0%)

Svi pacijenti operisani zbog intrakranijalne arahnoidne ciste drenažnom tehnikom posle operacije nisu imali deficit kranijalnih nerava (100,0%).

Kod najvećeg broja pacijenata (86,5%) u našoj studiji nije registrovan motorni neurološki deficit na ekstremitetima postoperativno, dok je kod preostalih pet pacijenata registrovan motorni neurološki deficit različitog stepena (tabela 70).

Tabela 70. Motorni neurološki deficit na ekstremitetima pacijenata operisanih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste drenažnom tehnikom u našoj seriji

MOTORNI NEUROLOŠKI DEFICIT NA EKSTREMITETIMA	n (%)
<i>bez motornog deficita</i>	32 (86,5%)
<i>hemipareza lakog stepena</i>	3 (8,1%)
<i>hemipareza srednje teškog stepena</i>	2 (5,4%)
<i>hemipareza teškog stepena</i>	0 (0,0%)
<i>hemiplegija</i>	0 (0,0%)

Manje od polovine pacijenata operisanih drenažnom tehnikom u Klinici za neurohirurgiju KCS koji su uključeni u našu studiju, 43,2%, nije imao nikakve komplikacije nakon operacije. Najčešća komplikacija u ovoj grupi pacijenata bila je disfunkcija šanta, koja se javila u 43,2% tretiranih pacijenata. Kod četiri pacijenta (10,8%) pojavili su se subduralni higromi, koji su kod ukupno tri pacijenta zahtevali operativni tretman. Registrovan je jedan slučaj meningitisa i jedan smrtni slučaj (2,7%).

Tabela 71. Učestalost postoperativnih komplikacija pacijenata operisanih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste drenažnom tehnikom u našoj seriji

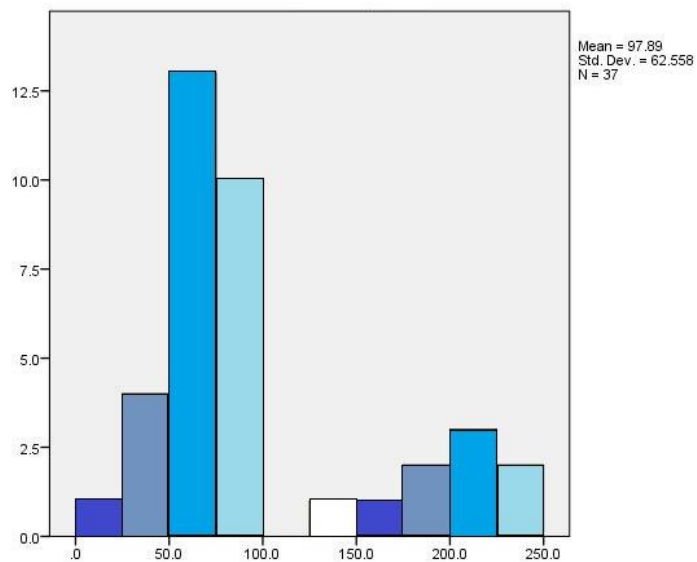
<b>POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE</b>	<b>n (%)</b>
<i>bez komplikacija</i>	16 (43,2%)
<i>disfunkcija šanta</i>	16 (43,2%)
<i>meningitis</i>	1 (2,7%)
<i>higromi koji su zahtevali reviziju</i>	3 (8,1%)
<i>higromi koji su se spontano povukli</i>	1 (2,7%)
<i>smrt</i>	1 (2,7%)

Takođe, kao jedan od parametara uspešnosti lečenja sprovedena je anketa o zadovoljstvu pacijenata rezultatima operativnog lečenja drenažnom tehnikom. Prema podacima koji su dobijeni u ovoj anketi, 33 (89,2%) pacijenta je manje ili više zadovoljno rezultatima operativnog lečenja (tabela 72).

Tabela 72. Zadovoljstvo pacijenata operisanih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste drenažnom tehnikom u našoj seriji

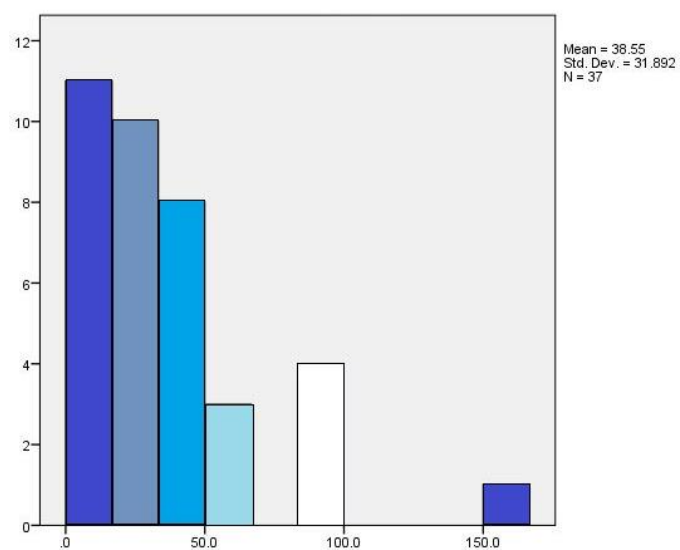
<b>ZADOVOLJSTVO PACIJENATA NAKON TRETMANA</b>	<b>n (%)</b>
<i>nezadovoljan</i>	1 (2,7%)
<i>uglavnom nezadovoljan</i>	3 (8,1%)
<i>zadovoljan</i>	12 (32,4%)
<i>uglavnom zadovoljan</i>	11 (29,7%)
<i>veoma zadovoljan</i>	10 (27,0%)

Srednja vrednost volumena arahnoidnih cista pre operativnog tretmana bila je  $97,9\text{cm}^3$ , a nakon operacije  $38,5\text{cm}^3$  (grafikoni 14 i 15).



**Volumen cista preoperativno kod pacijenata koji su tretirani drenažnom tehnikom**

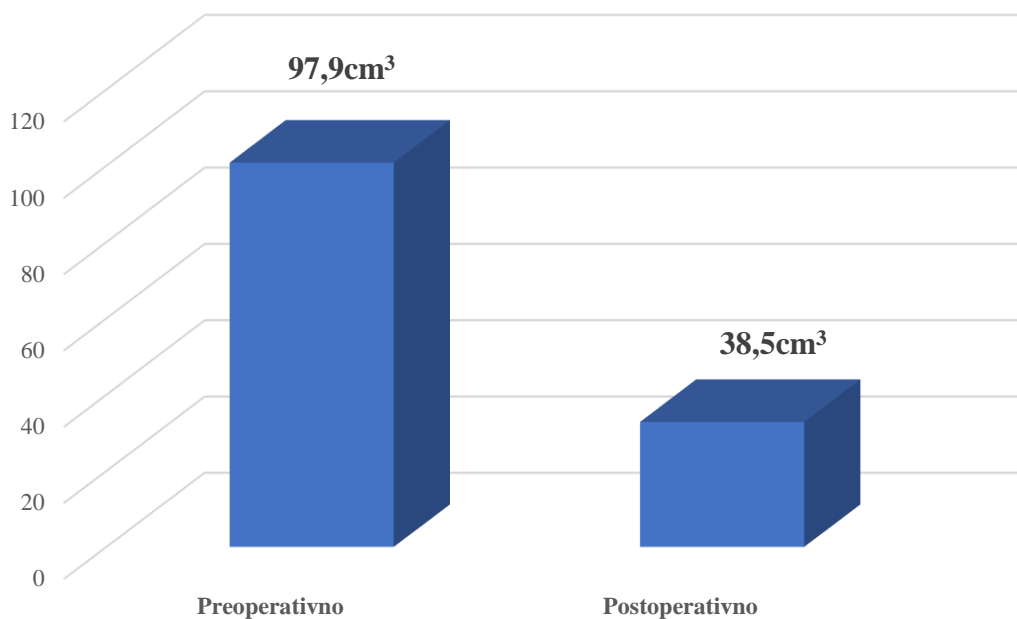
a



**Volumen cista postoperativno kod pacijenata koji su tretirani drenažnom tehnikom**

b

Grafikon 14. Volumen arahnoidnih cista pre (a) i nakon (b) operativnog tretmana drenažnom tehnikom



Grafikon 15. Prosečna zapremina arahnoidnih cista pre i nakon operativnog tretmana drenažnom tehnikom

Na osnovu statističke analize uočava se jasna razlika između prosečnih volumena i volumena arahnoidne ciste svakog pacijenta pre i nakon operativnog lečenja drenažnom tehnikom (Wilcoxon test,  $z=-5,232$ ;  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ).

#### **4.7.4 POREĐENJE REZULTATA LEČENJA INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH CISTA REKONSTRUKTIVNIM I DRENAŽNOM TEHNIKOM**

Više od polovine (54,0%) pacijenata operisanih drenažnom tehnikom su se žalili na glavobolju nakon operacije, u odnosu na samo 22,1% operisanih rekonstruktivnim tehnikama. Iako je kod obe grupe pacijenata dobijeno statistički značajno poboljšanje nakon operativnog lečenja, poređenjem učestalosti i jačine postoperativne glavobolje ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Mann-Whitney-Wilcoxonovog testa, utvrđena je statistički značajna razlika (Mann-Whitney,  $U=957,000$ ;  $Z=-3,452$ ;  $p=0,001$ ;  $p<0,05$ ). Mikrohirurška i endoskopska fenestracija arahnoidne ciste daju značajno bolje rezultate lečenja kada je u pitanju glavobolja izazvana arahnoidnom cistom.



Tabela 73. Mann-Whitney test za utvrđivanje razlike u učestalosti javljanja i jačine glavobolje postoperativno među grupama u odnosu na izbor tretmana (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<i>Test Statistics<sup>a</sup></i>	
<b>Deficit kranijalnih nerava</b>	
<b>Mann-Whitney U</b>	957,000
Wilcoxon W	3960.000
Z	-3,452
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>0,001</b>
<i>a. Grouping Variable: Rekonstruktivne vs. drenažna tehnika</i>	

Najveći broj pacijenata, 83,8% pacijenata operisanih drenažnom tehnikom, a 88,3% pacijenata operisanih rekonstruktivnim tehnikama nisu povraćali nakon operacije. Kod obe grupe pacijenata dobijeno je statistički značajno poboljšanje nakon operativnog lečenja, a takođe i poređenjem učestalosti povraćanja postoperativno, kod ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, nije utvrđena statistički značajna razlika (Fišerov test tačne verovatnoće,  $t=0,559$ ;  $p>0,05$ ). Obe grupe daju komparabilne rezultate kada je u pitanju povraćanje.

Tabela 74. Poređenje učestalosti pojave povraćanja postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim i drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

		<b>VRSTA TRETMANA</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>Rekonstruktivne tehnike</b>	<b>Drenažna tehnika</b>	
<b>POVRAĆANJE POSTOPERATIVNO</b>	<b>ne</b>	68 (59,6%)	31 (27,2%)	99 (86,8%)
	<b>da</b>	9 (7,9%)	6 (5,3%)	15 (13,2%)
<b>Ukupno</b>		77 (67,5%)	37 (32,5%)	114 (100,0%)

Postoperativno, samo 3 (3,9%) pacijenta u grupi pacijenata lečenih rekonstruktivnim tehnikama se žalilo na vrtoglavicu, dok se u grupi pacijenata lečenih drenažnom tehnikom na ovaj simptom žalilo 8 (21,6%) pacijenata. Poređenjem učestalosti vrtoglavice postoperativno, kod ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, utvrđena je statistički značajna razlika (Fišerov test tačne verovatnoće,  $t=0,005$ ;  $p<0,05$ ). Mikrohrurška i endoskopska fenestracija arahnoidne ciste daju bolje rezultate lečenja kada je u pitanju vrtoglavica.

Tabela 75. Poređenje učestalosti pojave vrtoglavice postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim i drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

		VRSTA TRETMANA		Ukupno
		Rekonstruktivne tehnike	Drenažna tehnika	
VRTOGLAVICA POSTOPERATIVNO	ne	74 (64,9%)	29 (25,4%)	103 (90,4%)
	da	3 (2,6%)	8 (7,0%)	11 (9,6%)
Ukupno		77 (67,5%)	37 (32,5%)	114 (100,0%)

Postoperativno, samo 1 pacijent u grupi pacijenata lečenih drenažnom tehnikom je u neurološkom nalazu imao pozitivan Rombergov znak, u odnosu na 3 (3,9%) pacijenta u grupi tretiranoj rekonstruktivnim tehnikama. Kod obe grupe pacijenata dobijeno je statistički značajno poboljšanje nakon tretmana, a poređenjem učestalosti pozitivnog Rombergovog znaka postoperativno, kod ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, nije utvrđena statistički značajna razlika ( $t=1,000$ ;  $p>0,05$ ). Obe vrste tehnika u tretmanu arahnoidnih cista su komparabilne kada je u pitanju uticaj na Rombergov test.

Tabela 76. Poređenje učestalosti pozitivnog Rombergovog testa postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim i drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

		VRSTA TRETMANA		Ukupno
		Rekonstruktivne tehnike	Drenažna tehnika	
POZITIVAN ROMBERGOV TEST POSTOPERATIVNO	ne	74 (64,9%)	36 (31,6%)	110 (96,5%)
	da	3 (2,6%)	1 (0,9%)	4 (3,5%)
Ukupno		77 (67,5%)	37 (32,5%)	114 (100,0%)

Sedam pacijenata (18,9%) operisanih drenažnom tehnikom nakon operacije imali epileptične napade, 10 pacijenata (13,0%) operisanih rekonstruktivnim tehnikama. Iako je poređenjem preoperativne i postoperativne učestalosti javljanja epileptičnih napada kod rekonstruktivnih tehnika dobijeno statistički značajno poboljšanje, a kod grupe pacijenata drenažnom grupom nije bilo statistički značajno, ipak poređenjem učestalosti postoperativnih epileptičnih napada ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, nije utvrđena statistički značajna razlika (Fišerov test tačne verovatnoće,  $t=0,412$ ;  $p>0,05$ ). Obe vrste tehnika u tretmanu arahnoidnih cista su komparabilne kada je u pitanju uticaj na učestalost javljanja epileptičnih napada.

Tabela 77. Poređenje učestalosti pojave epileptičnih napada postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim i drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

		VRSTA TRETMANA		Ukupno
		Rekonstruktivne tehnike	Drenažna tehnika	
EPILEPTIČNI NAPADI POSTOPERATIVNO	ne	67 (58,8%)	30 (26,3%)	97 (85,1%)
	da	10 (8,8%)	7 (6,1%)	17 (14,9%)
Ukupno		77 (67,5%)	37 (32,5%)	114 (100,0%)

Postoperativno, kod najvećeg broja pacijenata u našoj studiji nije registrovan neurološki deficit na kranijalnim nervima nakon operacije arahnoidne ciste, kod 97,4% pacijenata operisanih rekonstruktivnim tehnikama, a kod svih pacijenata u grupi operisanoj drenažnom tehnikom. Kod obe grupe pacijenata dobijeno je statistički značajno poboljšanje nakon tretmana, a poređenjem učestalosti neurološkog deficita na kranijalnim nervima postoperativno, kod ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, nije utvrđena statistički značajna razlika (Fišerov test tačne verovatnoće,  $t=1,000$ ;  $p>0,05$ ). Obe vrste tehnika u tretmanu arahnoidnih cista su komparabilne kada je u pitanju uticaj na postoperativno smanjenje učestalosti neurološkog deficita na kranijalnim nervima.

Tabela 78. Poređenje učestalosti neurološkog deficita na kranijalnim nervima postoperativno kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim i drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

		VRSTA TRETMANA		Ukupno
		Rekonstruktivne tehnike	Drenažna tehnika	
<b>DEFICIT KRAIJALNIH NERAVA POSTOPERATIVNO</b>	<b>ne</b>	75 (65,8%)	37 (32,5%)	112 (98,2%)
	<b>n. VI</b>	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)
	<b>n. III</b>	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)
<b>Ukupno</b>		77 (67,5%)	37 (32,5%)	114 (100,0%)

Kod pet pacijenata (13,5%) tretiranih drenažnom tehnikom registrovan je motorni neurološki deficit na ekstremitetima nakon operacije, a kod četiri pacijenta (6,5%) u grupi lečenih rekonstruktivnim tehnikama. Kod obe grupe pacijenata dobijeno je statistički značajno poboljšanje nakon tretmana, a poređenjem učestalosti neurološkog deficita na kranijalnim nervima postoperativno, kod ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Mann-Whitney testa, nije utvrđena statistički značajna razlika (Mann-Whitney test,  $U=1329,000$ ;  $Z=-1,178$ ;  $p=0,239$ ;  $p>0,05$ ). Obe grupe tehnika u tretmanu arahnoidnih cista su komparabilne kada je u pitanju uticaj na oporavak motornog neurološkog deficita na ekstremitetima postoperativno.

Tabela 79. Mann-Whitney test za utvrđivanje razlike među grupama (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika) na oporavak motornog neurološkog deficita na ekstremitetima postoperativno

<i>Test Statistics<sup>a</sup></i>	
	<b>Motorni deficit na ekstremitetima</b>
<b>Mann-Whitney U</b>	1329,000
Wilcoxon W	4332,000
Z	-1,178
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>0,239</b>
<i>a. Grouping Variable: Rekonstruktivne vs. drenažna tehnika</i>	

Postoperativno, kod većine pacijenata (78,7%) operisanih rekonstruktivnim tehnikama nije bilo komplikacija, dok je taj procenat značajno niži kod pacijenata operisanih drenažnom tehnikom (43,2%), kao što je i prikazano u tabeli. Poređenjem učestalosti postoperativnih komplikacija kod ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, utvrđena je statistički značajna razlika (Fišerov test tačne verovatnoće,  $t=0,000$ ;  $p<0,05$ ). Mikrohrurška i endoskopska fenestracija arahnoidne ciste daju značajno bolje rezultate lečenja kada je u pitanju učestalost komplikacija.

Tabela 80. Poređenje učestalosti postoperativnih komplikacija kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim i drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

		VRSTA TRETMANA		Ukupno
		Rekonstruktivne tehnike	Drenažna tehnika	
POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE	<i>bez komplikacija</i>	<b>59 (78,7%)</b>	16 (43,2%)	75 (65,8%)
	<i>krvarenje u cisti koje nije zahtevalo reviziju</i>	1 (0,1%)	<b>0 (0,0%)</b>	1 (0,9%)
	<i>krvarenje u cisti koje je zahtevalo reviziju</i>	5 (6,5%)	<b>0 (0,0%)</b>	5 (4,4%)
	<i>higromi koji su se spontano povukli</i>	1 (0,1%)	1 (2,7%)	2 (1,8%)
	<i>higromi koji su zahtevali reviziju</i>	<b>0 (0,0%)</b>	3 (8,1%)	3 (2,6%)
	<i>disfunkcija šanta</i>	<b>1 (0,1%)</b>	16 (43,2%)	17 (14,9%)
	<i>infekcija rane</i>	3 (3,9%)	<b>0 (0,0%)</b>	3 (2,6%)
	<i>meningitis</i>	3 (3,9%)	<b>1 (2,7%)</b>	4 (3,5%)
	<i>prolazna pareza kranijalnog nerva</i>	1 (0,1%)	<b>0 (0,0%)</b>	1 (0,9%)
	<i>konverzija u CP šant</i>	2 (0,2%)	<b>0 (0,0%)</b>	2 (1,8%)
	<i>epiduralni hematoma koji je zahtevao reviziju</i>	1 (0,1%)	<b>0 (0,0%)</b>	1 (0,9%)
<b>Ukupno</b>		77 (100,0%)	37 (100,0%)	114 (100,0%)

U našoj studiji ukupna smrtnost je 4,4% (5/114). Četiri pacijenta lečena rekonstruktivnim tehnikama i jedan pacijent lečen drenažnom tehnikom je preminuo u postoperativnom toku. Poređenjem učestalosti smrtnog ishoda postoperativno kod ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Fišerovog testa tačne verovatnoće, nije utvrđena statistički značajna razlika (Fišerov test tačne verovatnoće,  $t=1,000$ ;  $p>0,05$ ). Obe vrste tehnika u tretmanu arahnoidnih cista su komparabilne kada je u pitanju učestalost smrtnog ishoda.

Tabela 81. Učestalost smrtnog ishoda kod pacijenata hirurški lečenih rekonstruktivnim i drenažnom tehnikom zbog intrakranijalne arahnoidne ciste u našoj seriji

		VRSTA TRETMANA		Ukupno
		Rekonstruktivne tehnike	Drenažna tehnika	
SMRTNI ISHOD	ne	73 (64,0%)	36 (31,6%)	109 (95,6%)
	da	4 (3,5%)	1 (0,9%)	5 (4,4%)
Ukupno		77 (67,5%)	37 (32,5%)	114 (100,0%)

Prosečno smanjenje volumena arahnoidnih cista u grupi pacijenata tretiranih rekonstruktivnim tehnikama iznosilo je  $47,68\text{cm}^3$ , a u grupi pacijenata tretiranih drenažnom tehnikom  $67,89\text{cm}^3$ . Iako je kod obe grupe pacijenata dobijeno statistički značajno poboljšanje nakon operativnog lečenja, poređenjem učestalosti i stepena jačine postoperativne glavobolje ove dve grupe pacijenata, korišćenjem Mann-Whitney testa, utvrđena je statistički značajna razlika (Mann-Whitney,  $U=1037,500$ ;  $p=0,019$ ;  $p<0,05$ ). Drenažna tehnika je dala statistički značajnije postoperativno smanjenje volumena arahnoidnih cista.

Tabela 82. Poređenje razlika volumena arahnoidnih cisti preoperativno i postoperativno, prema različitim modalitetima hirurškog tretmana

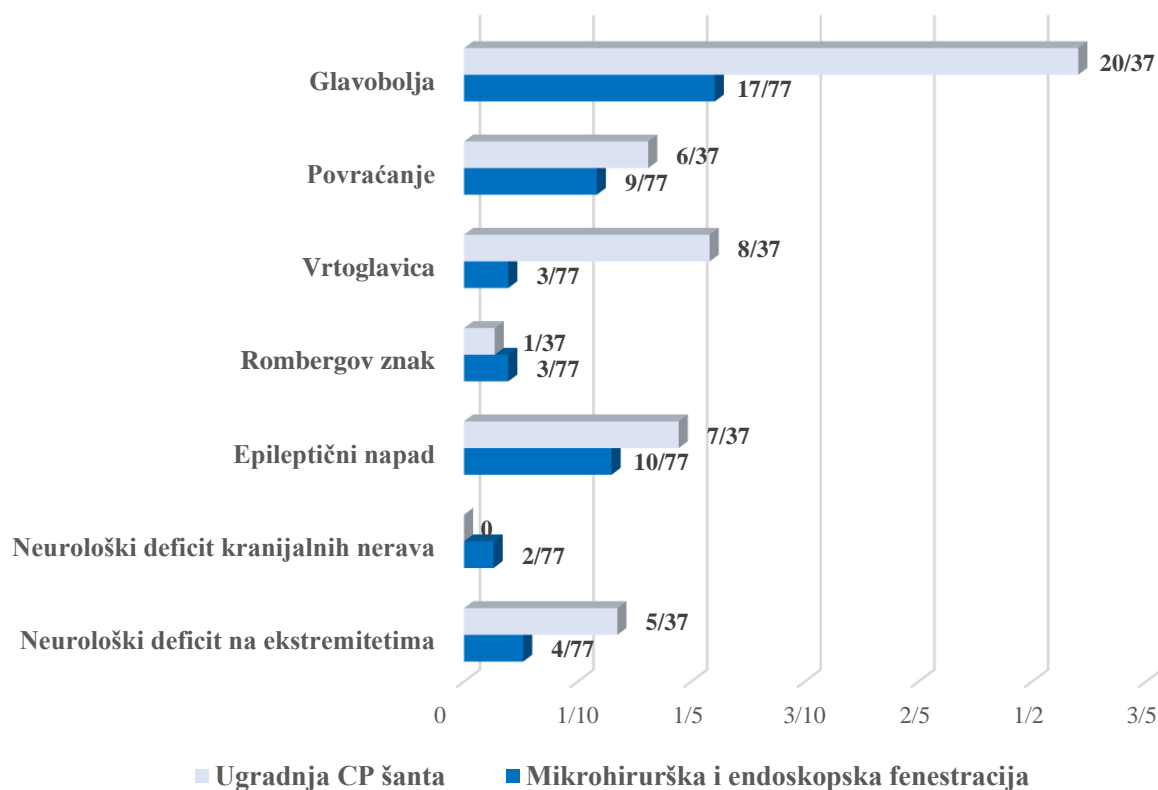
<i>Modaliteti tretmana</i>	<b>X</b>	<b>SD</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
<i>Rekonstruktivne tehnike</i>	47,68cm <sup>3</sup>	43,74 cm <sup>3</sup>	1,20 cm <sup>3</sup>	218,10 cm <sup>3</sup>
<i>Drenažna tehnika</i>	67,89cm <sup>3</sup>	56,66 cm <sup>3</sup>	5,10 cm <sup>3</sup>	233,70 cm <sup>3</sup>

Tabela 83. Mann-Whitney test za utvrđivanje razlike u smanjenju volumena arahnoidnih cista među grupama (rekonstruktivne vs. drenažna tehnika)

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	<b>Razlika volumena arahnoidnih cista</b>
Mann-Whitney U	1037,500
Wilcoxon W	4040,500
Z	-2,342
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>0,019</b>
a. Grouping Variable: Rekonstruktivne vs. drenažna tehnika	

Prosečna vrednost CVRI indeksa u grupi pacijenata tretiranih rekonstruktivnim tehnikama iznosila je 3,2, a u grupi pacijenata tretiranoj drenažnom tehnikom 2,1. Poređenjem indeksa ove dve grupe, nije utvrđena statistički značajna razlika korišćenjem Mann-Whitney testa (U=1357,000; Z=-0,189; p=0,850; p>0,05).





Grafikon 16. Poređenje postoperativnih simptoma i neurološkog deficita između ugradnje cisto-peritonealnog šanta sa mikrohkirurškom i endoskopskom fenestracijom

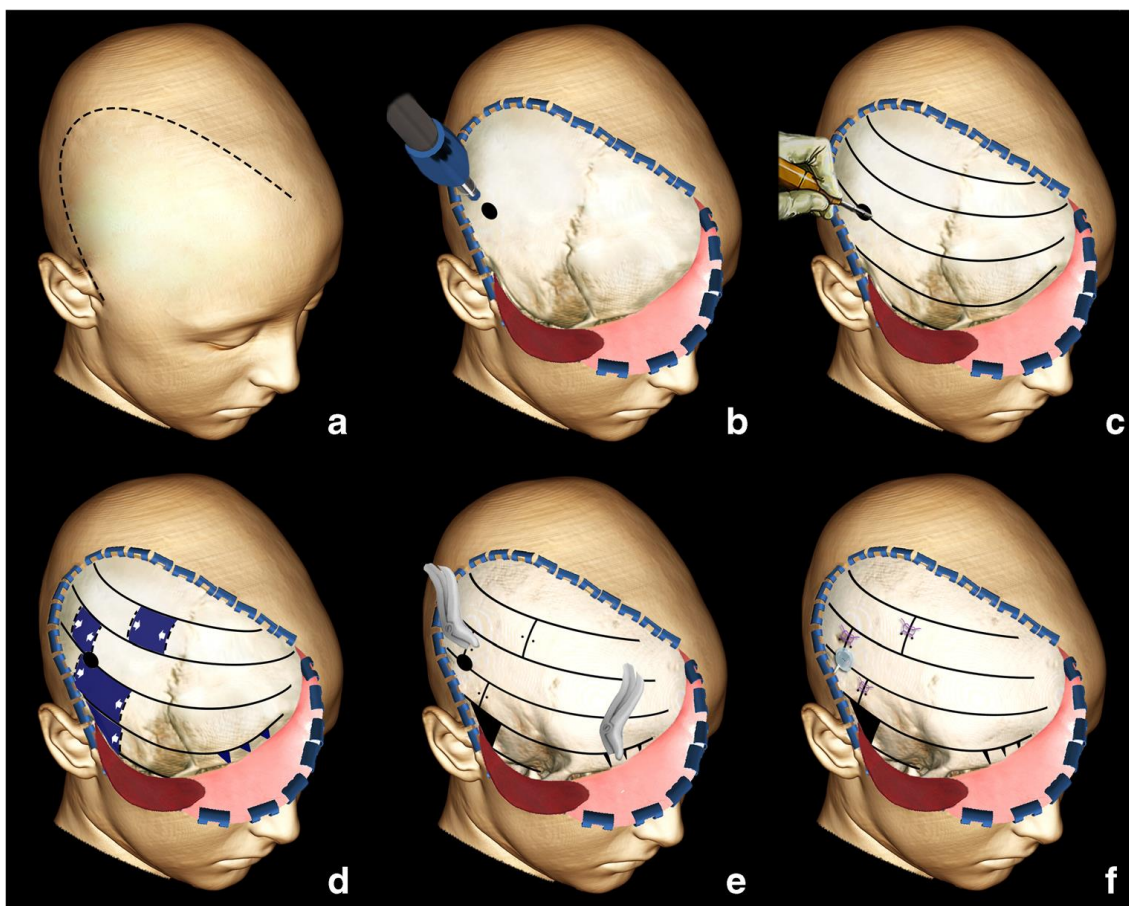
Poređenjem ove dve grupe modaliteta lečenja intrakranijalnih arahnoidnih cista, dobijeno je da su oba modaliteta hirurškog lečenja komparabilna kada je u pitanju učestalost postoperativnog povraćanja, neurološkog deficita, epileptičnih napada, smanjenja volumena arahnoidnih cista, indeksa smanjenja volumena ciste (CVRI) i smrtnosti, ali da postoji statistički značajna prednost rekonstruktivnih modaliteta hirurškog lečenja, mikrohkirurške i endoskopske fenestracija, kada je u pitanju postoperativna glavobolja, vrtoglavica i učestalost hirurških komplikacija (grafikon 16).

## **4.8 HIRURŠKA TEHNIKA ZA TRETMAN VELIKIH ARAHNOIDNIH CISTA U SILVIJUSOVOJ FISURI UZ SIMULTANU REMODELACIJU DEFORMITETA LOBANJE**

Velike arahnoidne ciste nad konveksitetom cerebruma, a naročito one u Silvijusovoj fisuri, dovode do deformacije kostiju lobanje koja se nalazi iznad ciste. Svojem rastom, kao i prenošenjem pulzacija mozga vrši se stalni pritisak na kost i dolazi do njenog istanjenja i deformacije. U ovakvim slučajevima nije dovoljno samo napraviti rekonstrukciju toka cerebrospinalne tečnosti, već je potrebno i napraviti rekonstrukciju i remodelaciju kostiju lobanje nad cistom. Ovo je nova operativna tehnika koja objedinjuje hirurški tretman arahnoidne ciste i rekonstrukciju kosti nad njom koja je razvijena u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije, a zatim i publikovana u međunarodnom stručnom časopisu „Neurosurgical Review“ 2018. godine [194].

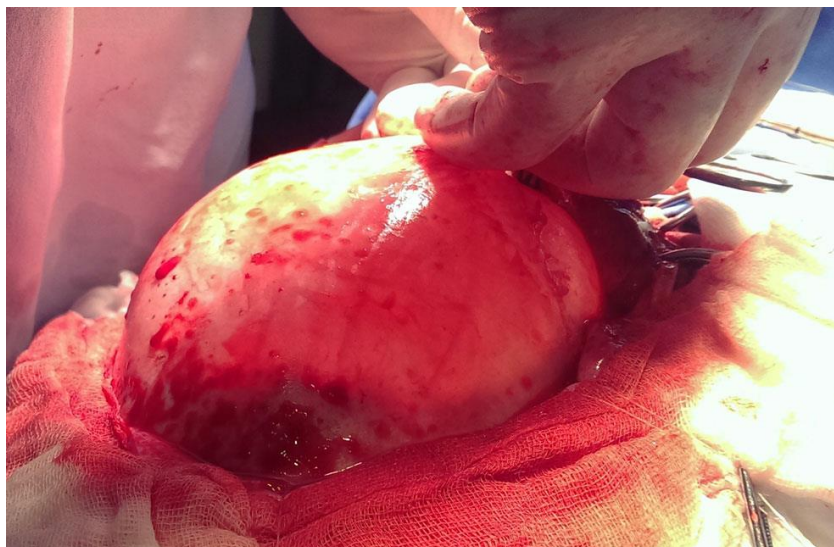
### **4.8.1 OPERATIVNA TEHNIKA**

Pacijent se pozicionira u položaj supinacije, sa glavom lako rotiranom u kontralateralnu stranu i postavljenom u potkovičasti naslon za glavu. Ukoliko je potrebno da bi se postigla adekvatna rotacija, elevira se ipsilateralno rame.



Slika 36. Šematski prikaz hirurške tehnike: a) isprekidana linija predstavlja mesto incizije; b) nakon disekcije mekotkivnog flapa, načinjena je trepanacija kosti; c) nakon dreniranja adekvatne količine likvora, načinjene su paralelne osteotomije i dobijene četiri koštane trake; d) odsecanje manjih segmenata kosti kako bi se postigla odgovarajuća dužina i zakrivljenost kosti; e) kost se zalomi po tipu zelene grančice radi dodatnog finog podešavanja oblika; f) kost se fiksira šavovima, a proksimalni kateter sistema za derivaciju likvora konektuje sa valvulom.

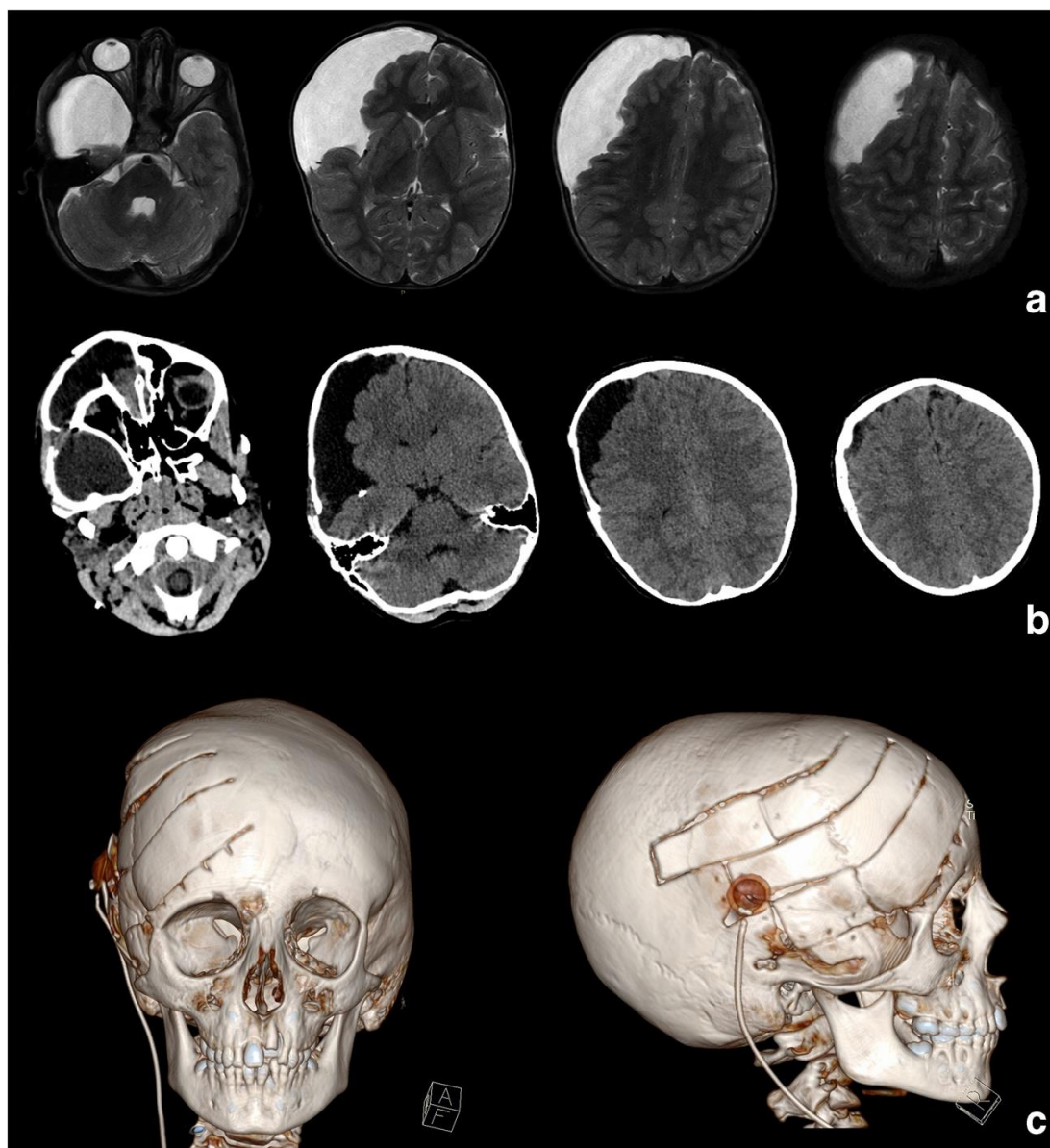
Nakon pripreme operativnog polja, načini se polukružni rez kože i mekih tkiva, kako bi se prikazala celokupna kost nad arahnoidnom cistom (Slika 36a). Koža i meka tkiva se pokriju gazom natopljenom fiziološkim rastvorom kako bi se smanjio gubitak krvi i sprečilo isušivanje. Temporalni mišić se odiže od kosti korišćenjem monopolarne dijatermije i raspatorijuma. Treba obratiti posebnu pažnju prilikom odvajanja mišića pošto kost može biti veoma istanjena ili da na mestima nedostaje (Slika 37).



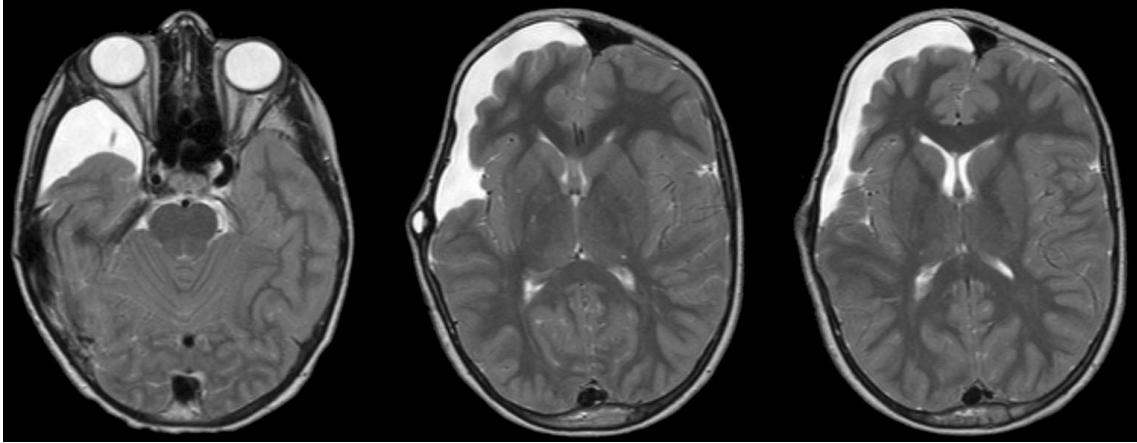
Slika 37. Intraoperativna fotografija koja prikazuje ekstremno istanjenje kosti, te se arahnoidna cista jasno providi kroz kost

Nakon hemostaze kosti i potkožnog tkiva, trepanira se kost 3cm iznad spoljašnjeg ušnog kanala (Slika 36b). Nakon minimalnog reza na duri, uočava se zid ciste koji se takođe otvori i u cistu se plasira proksimalni kateter sistema za derivaciju likvora, ispušta se postepeno sadržaj ciste, kako bi omogućio sledeći korak. Klemuje se kateter i potom se pristupi remodelaciji kalvarije. Najpre se načine paralelne osteotomije po tipu „*barrel staves*“ frontalne, temporalne i parijetalne kosti (Slika 36c). Time se celokupna prikazana kost deli na četiri horizontalne trake kosti. Manji segment svake od koštanih traka se odseče i odstrani, tako da se postigne adekvatna korekcija dužine svake trake i na taj način koriguje postojeći deformitet (Slika 36d). Kako bi se postigla fiziološka zakrivljenost kosti, koristi se tehnika preloma kosti po tipu zelene grančice te se uz pomoć većeg *Luer rongera* kost zalomi na više mesta i preoblikuje (Slika 36e). Zatim se ako je potrebno ispusti dodatna količina cerebrospinalne tečnosti dok se ne postigne zadovoljavajuća estetska korekcija oblika lobanje. Načine se i dodatne osteotomije pod pravim uglom sa bazom lobanje na parijetalnoj kosti i na bazi lobanje i takođe se zalome po tipu zelene grančice ka unutra, kako bi se napravio neprimetan prelaz prema novooblikovanoj kosti. Delovi svake trake koštane trake se fiksiraju šavovima i time je završena remodelacija kosti (Slika 36f). Potom se povezuje proksimalni kateter sa valvulom, a onda na uobičajen način konektuje sa distalnim kateterom sistema za derivaciju likvora i tunelizuje kroz potkožno masno tkivo do prednjeg trbušnog zida, gde

se nakon paraumbilikalne mini-laparotomije distalni kateter plasira u peritonealnu šupljinu.



Slika 38. Neuroradiološka dijagnostika kod pacijenta sa velikom arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri: a) preoperativni MRI koji pokazuje Galassi III arahnoidnu cistu i izrazitu deformaciju kalvarije pulzacijama ciste; b i c) prvi postoperativni CT endokranijuma sa 3D rekonstrukcijom kostiju lobanje koji pokazuje trenutnu remodelaciju kosti lobanje i značajno smanjenje volumena ciste.



Slika 39. Neuroradiološka dijagnostika kod pacijenta sa velikom arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri: postoperativni MRI endokranijuma 3 godine nakon operativnog lečenja koji pokazuje dodatno smanjenje volumena arahnoidne ciste, bez kompresivnog efekta na moždani parenhim

Periost se vrati i ušije, kao i temporalni mišić. Meka tkiva se ušiju po anatomskim slojevima, a kožu je poželjno ušiti apsorptivnim intradermalnim šavom radi boljeg estetskog ishoda. Odmah nakon operacije zapaža se adekvatna korekcija preoperativnog deformiteta i smanjenje volumena arahnoidne ciste (Slika 38, 39 i 40).



Slika 40. Estetski rezultat kod pacijenta kod kojeg je primenjena tehnika za tretman velikih arahnoidnih cista u Silvijusovoj fisuri uz simultanu remodelaciju deformiteta lobanje: a i b) preoperativne fotografije sedmogodišnjeg dečaka sa Galassi III arahnoidnom cistom udruženom sa deformacijom lobanje; c i d) postoperativne fotografije, tri godine nakon operacije; (za objavljivanje fotografije dobijena je saglasnost roditelja pacijenta)

## 5. DISKUSIJA

---

Hirurgija arahnoidnih cista predstavlja još uvek nedovoljno istraženu oblast neurohirurgije sa mnoštvom nedoumica i potpuno oprečnih mišljenja publikovanih od strane brojnih eksperata iz ove oblasti. Često su zapostavljane od strane starijih neurohirurga i smatrane asimptomatskim kongenitalnim tvorevinama. Novije studije pokazuju da arahnoidne ciste mogu itekako dovesti do ozbiljnih kliničkih simptoma, kao i da hirurško lečenje arahnoidnih cista na njih značajno utiče, da su oni reverzibilni i da se u najvećem broju povlače nakon hirurškog lečenja.

Među vodećim svetskim stručnjacima ne postoji konsenzus o tome koji modalitet hirurškog lečenja bi trebalo primeniti kod arahnoidne ciste određene lokalizacije. Nema još uvek ni jasno formulisanih indikacija za hirurško lečenje. Svaka od primenjenih hirurških tehnika, bila to šant hirurgija ili fenestracija ciste, nosi sa sobom odgovarajući benefit i rizik. Takođe, mnogo je nedoslednosti u publikovanju rezultata lečenja.

Do sada objavljene epidemiološke studije sa većim serijama pacijenata sa intrakranijalnim arahnoidnim cistama pokazuju predominaciju muškog pola, od 2:1 do 4,7:1, a posebno izraženo kada su u pitanju arahnoidne ciste Silvijusove fisure [24, 195]. U našoj studiji zabeležena je predominacija muškog pola u odnosu 2:1 (76 pacijenata muškog pola prema 38 pacijenata ženskog pola) što odgovara rezultatima najvećih inostranih kliničkih serija [10, 11]. Predominacija muškog pola u našoj seriji je za razliku od većine u literaturi bila najizraženija kod cista u lateralnim komorama (5:1) i kvadrigeminalnoj cisterni (4:1), ako se izuzmu retke lokalizacije kao što je treća moždana komora, kod koje su oba zabeležena slučaja muškog pola. Arahnoidne ciste nad konveksitetom mozga javljale su se podjednako među polovima u našoj studiji. Jedina lokalizacija kod koje se cista javila isključivo kod ženskog pola je prepontina cisterna.

Kod pacijenata sa arahnoidnim cistama do sada nisu jasno uočeni pretretmanski faktori rizika niti jasni patološki mehanizmi u njihovom nastajanju, iako su postojale studije koje su navodile mogućnost da infekcija moždanica i trauma mogu dovesti do njihovog nastanka [20, 196]. Pojedine studije pokušale su da objasne uvećanje arahnoidne



ciste time što mikrokrvarenja zida ciste i nakupljanje raspadnih produkata krvi dovode do stvaranja osmotskog gradijenta koje vremenom dovodi do progresivnog uvećanja ciste [32]. Prema podacima iz naše studije, najveći broj pacijenata nije imao nikakve udružene hronične bolesti (92,1%), kao ni značajne kliničke događaje u perinatalnom periodu (94,7%). Samo nekolicina pacijenata u našoj studiji je prijavila podatak o povredi glave (2,6%). Kod sva tri pacijenta trauma je dovela do jake glavobolje, nakon koje je dijagnostikovana arahnoidna cista. Nažalost, nijedan od pacijenata nije imao prethodno sprovedu bilo kakvu neuroradiološku dijagnostiku, kako bi se moglo potvrditi ili opovrgnuti da li je simptomatologija nastala kao posledica uvećanja već postojeće asimptomatske arahnoidne ciste.

Najčešći simptomi koji se javljaju kod pacijenata sa arahnoidnom cistom jesu glavobolja, koja se javlja u 75% slučajeva [54], potom povraćanje, vrtoglavica (37-70%) [55], a sa različitom učestalošću među studijama i epilepsija (3,6-40,9%) [1, 90, 197-199]. Oko 80% pacijenata koji su preoperativno imali glavobolju i vrtoglavicu, imaju poboljšanje ovih simptoma nakon hirurške intervencije [67, 138]. Slično rezultatima inostranih kliničkih serija i do sada objavljenih radova, i u našoj studiji najčešći simptom bila je glavobolja koja se javila kod 69,3% pacijenata. Glavobolja se posebno često javljala kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri i retrocerebelarno. Nakon hirurške dekompresije arahnoidne ciste, u većini studija je pokazano da kod oko 75% pacijenata dolazi do prestanka glavobolje, a da se u ostalim slučajevima beleži značajno niži intenzitet glavobolje [1, 62, 64, 67]. U našoj studiji smo našli komparabilne rezultate lečenja, 67,5% pacijenata nakon operacije nije osećao glavobolju, a 27,2% pacijenata su imali poboljšanje, ali su i dalje osećali blagu glavobolju. Samo jedan pacijent je imao glavobolju visokog intenziteta, koja je bila posledica prethodnog krvarenja u arahnoidnoj cisti. Hitno je operisan, međutim pacijent nije preživeo.

Prema podacima iz literature, vrtoglavica i nestabilnost pri hodu su takođe veoma česte tegobe kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom, a posebno kod cista u zadnjoj i srednjoj lobanjskoj jami i javljaju se u oko 37-70% slučajeva u [62, 64]. U našoj seriji vrtoglavica se preoperativno javila u 31,6% slučajeva, a pozitivan Rombergov znak u 28,1% slučajeva. Veoma slično podacima iz literature posebno je vestibularna simptomatologija bila česta kod arahnoidnih cista u zadnjoj lobanjskoj jami, u 11/19

(9,6%) pacijenata sa retrocerebelarnom arahnoidnom cistom, potom kod pacijenata sa cistom u Silvijusovoj fisuri, 6/37 (5,3%) i u pontocerebelarnom uglu, 5/11 (4,4%).

Morkve i saradnici, u svojoj prospektivnoj studiji, kod 84% operisanih pacijenata registruju poboljšanje vrtoglavice, kod 13,6% pacijenata simptomi su se pogoršali, a kod 2,3% pacijenata nije došlo ni do kakve promene nakon tretmana [62]. York i saradnici kod pacijenata sa infratentorijalnom arahnoidnom cistom notiraju još izraženiji stepen poboljšanja vestibularnih simptoma nakon operativnog lečenja. Kod 85,7% pacijenata došlo je do poboljšanja, kod 1% pacijenata nije došlo do promene, dok je samo jedan pacijent imao pogoršanje tegoba nakon tretmana [90]. U našoj kliničkoj studiji dobili smo odlične rezultate kada je u pitanju poboljšanje vestibularne simptomatologije, samo 9,6% pacijenata se nakon operacije žalilo na vrtoglavicu, a Rombergov znak je ostao pozitivan kod samo 3,5% pacijenata. Zabeleženo je statistički značajno poboljšanje ovih simptoma.

U našoj studiji bilo je 27,2% pacijenata kod kojih se bolest manifestovala epileptičnim napadom, što je nešto iznad prosečne vrednosti nađene u drugim studijama. Najveća učestalost epileptičnih napada u našoj studiji, bila je kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri i na konveksitetu cerebruma, po 8,3%.

Uspešnost tretmana epilepsije, odsustvo epileptičnih napada nakon operacije (Engel klasa I) varira u savremenoj literaturi 44-77,8% [124, 135, 154]. Koch u svojoj seriji pacijenata operisanih zbog arahnoidne ciste, koja se manifestovala epileptičnim napadima, iznosi podatak da je od 79% pacijenata kod kojih je postoperativno neuroradiološki registrovana redukcija veličine ciste, kod 76,6% je došlo do smanjenja broja epileptičnih napada, dok je kod preostalih pacijenata broj napada nepromenjen nakon operacije [154]. U pedijatrijskoj populaciji, Wang beleži odličan ishod hirurški tretiranih pacijenata - 77,78% pacijenata Engel klase 1, dva pacijenta (11,11%) Engel klase 2 i dva pacijenta Engel klase 3 [135].

U našoj studiji 14/31 pacijenata (45,2%) je bio bez epileptičnih napada nakon hirurške dekompresije arahnoidne ciste.

Objavljeni rezultati u prethodnim studijama pokazuju da se kognitivne funkcije normalizuju nakon hirurškog lečenja arahnoidne ciste [61, 63, 106-110], što ukazuje da

arahnoidne ciste vrše supresiju pojedinih delova korteksa koja može biti reverzibilnog karaktera [107].

Prvu studiju u kojoj su pacijenti sa arahnoidnom cistom testirani pre i posle operacije sprovedli su 1995. godine Wester i Hugdahl [109]. Testirana je verbalna percepcija i kognicija. Kod pacijenata sa levostranim arahnoidnim cistama temporalne lokalizacije bili su značajno sniženi testovi verbalnog učenja, kako prilikom korišćenja samo desnog uha tako i pri korišćenju oba uha, koja se nakon hirurške dekompresije u potpunosti oporavila kod svih ispitanika [109].

Reader et al. su poredili 55 pacijenata sa arahnoidnom cistom frontalne i temporalne lokalizacije korišćenjem četiri različita testa za procenu kognitivne funkcije (Benton Visual Retention Test, Street Gestalt Test, Stroop Test, Trails Test A and B). Pacijenti sa arahnoidnim cistama su pokazivali značajno smanjenje kognitivne funkcije verbalnog i vizualnog učenja, koje se nakon hirurškog lečenja normalizovalo [107].

Gjerde i njegovi saradnici testirali su više izvršne kognitivne funkcije pacijenata, koristeći Delis-Kaplanov test izvršnih funkcija (Delis-Kaplan executive function system test (D-KEFS)) i takođe utvrdili normalizaciju ovih kognitivnih funkcija nakon hirurške dekompresije [63].

Isaksen et al. proučavali su deficite vizualno-prostorne orijentacije kod pacijenata sa temporalnom arahnoidnom cistom i poredili ih sa kontrolnom grupom koju su činili pacijenti koji su planirani za operativno lečenje cervikalne diskus hernije. Preoperativno je zabeleženo značajno sporije rešavanja testa, prolazak kroz zadati lavirint, kod svih ispitanika sa temporalnom arahnoidnom cistom u odnosu na osobe u kontrolnoj grupi. Nakon operacije test je ponovljen. Kod pacijenata kod kojih je urađena dekompresija arahnoidne ciste, značajno se smanjilo vreme potrebno za rešavanje testa [61].

Park i njegovi saradnici proučavali su anksioznost kod dece sa arahnoidnom cistom i pokazali su da je anksioznost češće udružena sa desnostranom arahnoidnom cistom i to frontalne lokalizacije. Takođe su beležili i druge poteškoće u funkcionisanju kod ove dece u odnosu na kontrolnu grupu [57].

Kod 61-godišnje žene je zabeležena apraksična agrafija koja se razvila iznenada. Pacijentkinji je tokom dijagnostike uočena arahnoidna cista koja se nalazila u regiji levog

frontalnog režnja. Nakon operacije, došlo je do potpune normalizacije njenog rukopisa [95].

Prevalenca arahnoidnih cista kod pacijenata sa psihološkim poremećajima varira od 2-10% [112-114]. U našoj studiji jedan pacijent sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom je imao depresiju ali su epizode depresije ostale nepromenjene nakon operacije.

Kod veoma malog broja pacijenata u našoj studiji zabeležen je pad mentalnih funkcija, testiranjem pomoću Montrealskog testa kognicije (Montreal Cognitive Assessment - MoCA), kod pacijenata kod kojih je bilo moguće, zbog uzrasta, stepena obrazovanja i stanja svesti. Samo dva pacijenta preoperativno su imala rezultat testa niži od 26, poređenjem rezultata testa preoperativno i postoperativno dobijena je statistički značajna razlika.

Prijavljivane su i poteškoće sa govorom kod pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom, De Volder navodi slučaj desetogodišnjeg dečaka koji je imao težak poremećaj govora, nakon uobičajenog psihomotornog razvoja do pete godine. Nakon toga beleži se propadanje u tečnosti govora do kompletne afazije u desetoj godini. Takođe javili su se verbalna auditivna agnozija, agresivno ponašanje, hiperkinezija i nespretnost. PET CT je pokazao izraženi hipometabolizam u zoni korteksa koja je bila u direktnom kontaktu sa cistom, koji je uključivao centre za govor. Postoperativno je došlo do značajnog oporavka, veći stepen oporavka je zabeležen u fluentnosti govora nego u verbalnom razumevanju, dok je postoperativni PET CT pokazao normalizaciju metabolizma [97]. U našoj studiji disfazija se javila kod 9 (7,9%) pacijenata, i to kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri, 6 (5,3%) pacijenata i kod po jednog pacijenata sa arahnoidnom cistom u pontocerebelarnom uglu, nad konveksitetom frontalnog režnja i interhemisferično. Kod svih pacijenata u našoj studiji došlo do je do oporavka nakon hirurškog tretmana.

U zavisnosti od lokalizacije arahnoidne ciste može doći do nastanka različitih fokalnih neuroloških deficita, kako na kranijalnim nervima, tako i na ekstremitetima. Intrakranijalne arahnoidne ciste mogu dovesti do ispada svih kranijalnih nerava, u zavisnosti od lokalizacije. Zapaženo je u skoro svim studijama da se nakon hirurške dekompresije može uočiti oporavak funkcije ovih nerava [1, 66, 68-71]. Često su ledirani nervi koji inervišu okulogire, ali arahnoidne ciste mogu dati simptome kompresije i

ostalnih kranijalnih nerava – gubitak sluha, trigeminalnu neuralgiju, hemifacijalni spazam, diplopije, promuklost, disfagiju i gubitak osećaja ukusa. [25, 26, 28, 43-45]. U našoj studiji je deficit kranijalnog nerva zapažen u 26,3% pacijenata preoperativno, a skoro kod svih pacijenata zabeležen je veoma dobar oporavak ovog deficita, dok samo kod dva pacijenta (1,8%) postoperativno nije došlo do oporavka nervne funkcije. Postoperativno su zaostale pareza n. oculomotoriusa i n. abducensa kod po jednog pacijenta iz naše serije.

Izuzetno je retko se arahnoidne ciste manifestuju deficitom glosofaringealnog nerva, pri čemu je u literaturi zabeležen samo jedan slučaj pacijentkinje koja je imala glosofaringealnu neuralgiju [200], a čiji je uzrok bilo postojanje arahnoidne ciste. U našoj seriji smo takođe imali slučaj četrdesetpetogodišnje pacijentkinje, koja se žalila na otežano gutanje, bol prilikom gutanja i gubitak čula ukusa u poslednjih godinu dana pre prijema u bolnicu. Pregled magnetnom rezonancom je ukazao da je reč o arahnoidnoj cisti u pontocerebelarnom uglu. Nakon hirurške dekompresije sve tegobe su se povukle, tako da je slučaj iz naše serije drugi verifikovan do sada.

Takođe, izuzetno retko se intrakranijalna arahnoidna cista manifestovala deficitom n. vagusa, opisana su samo dva slučaja u literaturi do sada [85, 201]. U našoj seriji ih nije bilo.

Intrakranijalne AC se mogu manifestovati hemiparezom/hemiplegijom. I u našoj studiji je zabeležen motorni deficit na ekstremitetima različitog stepena kod 23,7% pacijenata, i to najčešće kod pacijenata sa AC u Silvijusovoj fisuri i nad konveksitetom mozga. Prema podacima iz literature, u najvećem broju slučajeva dolazi do potpunog oporavka ovog neurološkog deficita nakon hirurškog tretmana [66, 67, 94, 202]. I u našoj studiji, kod 91,2% pacijenata nakon operacije nije registrovan nikakav motorni neurološki deficit na ekstremitetima. Statistička analiza potvrdila je značajno postoperativno poboljšanje ovog neurološkog deficita kod pacijenata iz naše kliničke studije.

Arahnoidne ciste lokalizovane u selarnoj i supraselarnoj regiji mogu dovesti do endokrinih poremećaja usled kompresije na hipofizu, hipofizni stalk, hipotalamus, mezencefalom, optičke nerve ili foramen Monro. [91] I u našoj studiji kod jednog deteta arahnoidna cista u supraselarnoj cisterni se manifestovala prevremenim pubertetom, pri čemu je nakon dekompresije ciste došlo je do potpune normalizacije hormonske funkcije.

Poznato je da arahnoidne ciste svojim rastom mogu dovesti do opstrukcije cirkulacije likvora i posledično do hidrocefalusa [125], i to posebno ako je reč o srednjelinijskim ili arahnoidnim cistama u zadnjoj lobanjskoj jami. U našoj seriji, hidrocefalus je dijagnostikovao kod 35,1% pacijenata, a najčešće kod pacijenata sa arahnoidnom cistom u supraselarnoj cisterni (12/14), u svim dijagnostikovanim slučajevima arahnoidne ciste u lateralnim (6/6), kao i u trećoj moždanoj komori (2/2).

Prema podacima iz literature, najčešća lokalizacija intrakranijalnih arahnoidnih cista je Silvijusova fisura, koje prema literaturi čine oko jedne trećine svih intrakranijalnih arahnoidnih cista [128]. Podaci iz naše serije u potpunosti koreliraju sa podacima iz literature, tako da je arahnoidna cista ove lokalizacije dijagnostikovana kod ukupno 32,5% pacijenata, pri čemu je najviše bilo Galassi tip III arahnoidnih cista (20/37). Druge po učestalosti u našoj seriji su arahnoidne ciste u zadnjoj lobanjskoj jami, od kojih je bilo 16,7% pacijenata sa retrocerebelarnom, a 9,6% pacijenata sa cistom u pontocerebelarnom uglu. Najređa lokalizacija arahnoidne ciste u našoj seriji je u prepontinoj cisterni, koja se javila kod samo jednog pacijenta. Ova lokalizacija arahnoidne ciste je izuzetno retka sa samo 7 slučajeva objavljenih u literaturi do sada [203].

U svojoj prospektivnoj studiji, Morkve i saradnici pokazuju da su radiološki znaci uspešnog tretmana i smanjenje volumena arahnoidne ciste uočeni kod svih operisanih pacijenata ali da nisu korelirali sa kliničkim poboljšanjem [62]. I u našoj seriji, nakon statističke analize nije utvrđena korelacija postoperativnog volumena arahnoidne ciste i razlike u volumenu arahnoidne ciste pre i nakon operacije, kao ni indeksa smanjenja volumena ciste sa postoperativnim simptomima i neurološkim deficitom. Srednja vrednost volumena arahnoidne ciste u našoj seriji je preoperativno iznosila  $84,3\text{cm}^3$ , a nakon operacije  $37,4\text{cm}^3$ . Prosečna vrednost indeksa smanjenja volumena ciste (CVRI) je u našoj seriji iznosi 2,81.

Hirurško lečenje, odnosno dekompresija arahnoidne ciste, može se postići otvorenom mikroskopskom i endoskopskom fenestracijom zida ciste, usled čega dolazi do uspostavljanja konekcije arahnoidne ciste sa ostatkom subarahnoidnog prostora, ali isto tako i ugradnjom cisto-peritonealnog šanta, kada se samo višak cerebrospinalne tečnosti odvodi u peritoneum. Ugradnja cistoperitonealnog šanta ranijih godina bila je osnovni metod lečenja arahnoidnih cisti [199], međutim, savremeni stav svetskih

stručnjaka u ovoj oblasti, kao i aktuelna literatura iz ove oblasti navodi da je ugradnja šanta praćena neprihvatljivim brojem komplikacija. Istovremeno se, u savremenim studijama, navodi veliki procenat uspešnosti hirurškog lečenja korišćenjem jedne od dve gore pomenute rekonstruktivne metode [155]. Kada je sprovedena anketa u većem broju svetski eminentnih neurohirurških institucija koje se bave tretmanom arahnoidnih cista, mikrohiruršku fenestraciju je odabralo 66,6% ispitanika, endoskopsku fenestraciju 28,8% ispitanika, a ugradnju cistoperitonealnog šanta samo 6,6% [21].

Prema mišljenju većine savremenih stručnjaka, tretmanski modalitet izbora za arahnoidne ciste u komornom sistemu, supraselarnoj cisterni i kvadrigeminalnoj cisterni je endoskopska fenestracija. Pojedini stručnjaci ovde uključuju i interhemisferične arahnoidne ciste, međutim pojedini autori daju prednost otvorenoj mikrohirurškoj fenestraciji, zbog otežane orijentacije u često anatomske poprilično izmenjenoj regiji. Ugradnja šanta kod interhemisferičnih cista praćena je visokom stopom disfunkcije sistema za derivaciju likvora [132]. Za ciste u zadnjoj lobanjskoj jami savetuje se endoskopska fenestracija, mada je mikrohirurški tretman pogodniji za ciste u pontocerebelarnom uglu. Takođe se savetuje izbegavanje ugradnje šanta, zbog velike stope disfunkcije i malpozicije proksimalnog katetera sistema za drenažu likvora [204]. Kod cista u Silvijusovoj fisuri u ranijim serijama u svetskoj literaturi, procenat neuspele dekompresije mikrohirurškom i endoskopskom fenestracijom iznosio je 24-67%, dok je poslednjih godina sve više serija koje pokazuju da je procenat uspešnosti komparabilan sa ugradnjom šanta [204, 205], te se ipak savetuje fenestracija. Izbegavanje ugradnje šanta ima jasnu prednost jer se time eliminiše mogućnost nastajanja brojnih komplikacija koje su vezane njegovu ugradnju – uspostavljanje šant zavisnosti, neadekvatno pozicioniranje šanta, neadekvatna drenaža ciste, infekcija, revizije sistema, kalcifikacija distalnog katetera i njegova posledična diskonekcija, kao i migracija distalnog katetera van peritoneuma, koje se javljaju kod 27-40% pacijenata [130].

Morkve i saradnici u svojoj seriji pacijenata tretiranih otvorenim mikrohirurškim pristupom beleže poboljšanje glavobolje kod 79% pacijenata, pogoršanje kod 15% pacijenata, a kod preostalih intenzitet glavobolje nakon hirurške intervencije ostaje nepromenjen. Kada je u pitanju vrtoglavica, nakon hirurškog tretmana je kod 84,1%

pacijenata došlo do poboljšanja, kod 13,6% do pogoršanja, a kod 2,3% pacijenata je ovaj simptom ostalo nepromenjen [62].

Prosečna stopa komplikacija hirurškog lečenja arahnoidnih cista u svetskoj literaturi iznosi oko 10%, od kojih su subduralni hematomi najčešća komplikacija (8-15%), koja kod polovine zahteva dodatni hirurški tretman [67, 138]. Ukoliko se posmatra samo pedijatrijska populacija, incidenca komplikacija posle fenestracije arahnoidne ciste iznosi i preko 35% [181]. Sporadično su zabeleženi slučajevi intracerebralnog hematoma i krvarenja u cisti nakon operacije. U literaturi su zabeleženi retki slučajevi smrtnog ishoda nakon mikrohirurške fenestracije arahnoidne ciste, prosečna učestalost iznosi oko 0,9%.

Wang i saradnici opisuju poboljšanje poremećaja hoda i hidrocefalusa kod svih pacijenata u svojoj seriji pacijenata sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom, koji su tretirani endoskopskim pristupom [90]. Gui i saradnici navode da su se u njihovoj seriji povukli svi simptomi povišenog intrakranijalnog pritiska kod 92,9% pacijenata bez upotrebe šanta [176]. Najniža stopa uspešnosti je zabeležena u oporavku kognitivnih poremećaja [171]. Oertel et al. u svojoj seriji beleže kliničko poboljšanje kod svih pacijenata, a neuroradiološke znake dekompresije arahnoidne ciste kod 91% pacijenata sa cistom u supraselarnoj i kvadrigeminalnoj cisterni [138]. Kod pacijenata sa cistom u Silvijusovoj fisuri, najniža je stopa kliničkog poboljšanja, 81%, a neuroradiološki znaci dekompresije arahnoidne ciste se uočavaju kod samo 52% [157].

Prosečna stopa komplikacija kod endoskopskih procedura je 8-29,4% [157-159, 171, 173, 180]. Teške, trajne komplikacije se beleže kod 2% operisanih bolesnika [157]. Ipak, većina objavljenih studija navodi da nije bilo smrtnih ishoda nakon endoskopske fenestracije arahnoidne ciste u svojim serijama [40, 90, 158-162, 171-173, 175, 176, 180].

Pacijenti u našoj studiji lečeni su korišćenjem tri modaliteta hirurškog lečenja - mikrohirurškom i endoskopskom fenestracijom, kao i ugradnjom cisto-peritonealnog šanta. Mikrohirurškom fenestracijom je tretirano 44,7% pacijenata, kod 32,5% je ugrađen cisto-peritonealni šant, a endoskopskom fenestracijom je tretirano 22,8% pacijenata u našoj seriji.



U našoj seriji zapaža se nešto viša stopa komplikacija od prosečne, i to kod 35,2% operisanih pacijenata. Razlog tome može biti i dalje česta ugradnja cisto-peritonealnog šanta, obzirom da se disfunkcija šanta javila kao komplikacija kod 14,9% pacijenata u celoj seriji. Dakle, ako se isključe pacijenti koji su tretirani mikrohirurškim ili endoskopskim pristupom, procenat komplikacija nakon ugradnje šanta raste na čak 45,9%. Obzirom da je samo kod dva pacijenta kod kojih je primarno urađen mikrohirurški tretman, došlo do nezadovoljavajuće dekompresije, jasno je zašto se sve više stručnjaka iz ove oblasti odlučuje za mikrohiruršku i endoskopsku fenestraciju, a ne drenažu kao optimalni način lečenja intrakranijalnih arahnoidnih cista. Ostale komplikacije su se javljale značajno ređe, 4,4% pacijenata je imalo krvarenje unutar ciste koje je zahtevalo ponovnu operaciju. Kod 2,6% pacijenata razvili su se subduralni hematomi koji su zahtevali ponovnu operaciju, a kod 1,8% pacijenata su se spontano povukli.

U našoj seriji, pet pacijenata (4,4%) je umrlo nakon operativnog lečenja intrakranijalne arahnoidne ciste, od kojih četvoro u neposrednom postoperativnom periodu (prvih 24 časa posle hirurške intervencije). Razlog naglog pogoršanja i smrti kod 4/5 pacijenata u našem istraživanju bilo je masivno perioperativno krvarenje unutar ciste. Pacijenti su hitno operisani, ali i pored toga nije došlo do oporavka. Kod jednog preostalog pacijenta, postoperativni tok je bio komplikovan infekcijom šanta, koja je dovela do ventrikulitisa i meningitisa, i odloženo, te nakon višestrukih revizija sistema i primene antibiotske terapije, i do smrtnog ishoda.

Najveći broj pacijenata u našoj studiji je bio zadovoljan rezultatima lečenja. Čak 91,2% pacijenata, uključujući i one koje su imali komplikacije, izjasnilo se kao zadovoljno, uglavnom zadovoljno i veoma zadovoljno u našoj anketi.

Nakon što je izvršena analiza uspešnosti lečenja intrakranijalnih arahnoidnih cista u našoj seriji, poređenjem preoperativnih i postoperativnih simptoma i neurološkog deficita, izvršeno je i poređenje između dve grupe modaliteta hirurškog lečenja intrakranijalnih arahnoidnih cista – rekonstruktivne tehnike (mikrohirurška i endoskopska fenestracija) i drenažna tehnika (ugradnja cisto-peritonealnog šanta).

Najpre smo potvrdili da su naše grupe komparabilne u svim preoperativnim karakteristikama sem kada je u pitanju volumen arahnoidnih cista. Srednja vrednost volumena arahnoidnih cista kod pacijenata tretiranih rekonstruktivnim tehnikama bila je niža u odnosu na grupu tretiranu drenažnom tehnikom, redom 77,8cm<sup>3</sup> i 97,9cm<sup>3</sup>. Takođe,

arahnoidna cista najmanjeg volumena u grupi tretiranoj rekonstruktivnom tehnikom bila je  $5,1\text{cm}^3$ , a u grupi pacijenata tretiranoj drenažnom tehnikom  $8,0\text{cm}^3$ . Međutim, arahnoidna cista najvećeg volumena u grupi pacijenata tretiranoj rekonstruktivnim tehnikama bila je čak  $285,6\text{cm}^3$ , u odnosu na  $242,5\text{cm}^3$  u grupi tretiranom drenažnom tehnikom. Obzirom da je najveći broj varijabli komparabilan, izvršeno je poređenje rezultata hirurškog lečenja u ove dve grupe.

Više od polovine pacijenata operisanih drenažnom tehnikom su se žalili na glavobolju nakon operacije, u odnosu na samo 22,1% operisanih rekonstruktivnim tehnikama.

Kada je u pitanju postoperativna mučnina, gađenje i povraćanje, obe ispitivane grupe bolesnika su komparabilne prema rezultatima lečenja, od kojih oko 85% ispitanika nije povraćalo.

Postoperativno, statistički značajno manje pacijenata imalo je vrtoglavicu u grupi pacijenata lečenih rekonstruktivnim tehnikama (3/77), u odnosu na (8/37) u grupi lečenoj drenažnom tehnikom.

Obe vrste tehnika u tretmanu arahnoidnih cista su komparabilne kada je u pitanju uticaj na Rombergov test, dok je samo jedan pacijent postoperativno imao pozitivan ovaj neurološki znak u grupi pacijenata lečenih rekonstruktivnim tehnikama, u odnosu na 3 bolesnika u grupi lečenoj drenažnom tehnikom.

Učestalost epileptičnih napada je komparabilna u obe grupe pacijenata, 18,9% operisanih drenažnom tehnikom nakon operacije imali su epileptične napade, a 13,0% operisanih rekonstruktivnim tehnikama.

Obe grupe hirurških tehnika u tretmanu arahnoidnih cista su komparabilne kada je u pitanju uticaj na smanjenje učestalosti neurološkog deficita na kranijalnim nervima postoperativno. Postoperativno, kod 97,4% pacijenata operisanih rekonstruktivnim tehnikama, a kod svih pacijenata u grupi operisanoj drenažnom tehnikom nije bilo neurološkog deficita kranijalnih nerava.

U našoj seriji nema razlike u uspešnosti operativnog lečenja među grupama kada je u pitanju uticaj na oporavak motornog neurološkog deficita na ekstremitetima, iako je nešto manji procenat postoperativnog neurološkog deficita na ekstremitetima kod pacijenata tretiranih drenažnom tehnikom. Kod 13,5% pacijenata tretiranih drenažnom

tehnikom registrovan je motorni neurološki deficit na ekstremitetima nakon operacije, a 6,5% u grupi pacijenata lečenih rekonstruktivnim tehnikama.

Postoperativno, kod 78,7% pacijenata operisanih rekonstruktivnim tehnikama nije bilo komplikacija, dok je pacijenata bez komplikacija koji su operisani drenažnom tehnikom bilo samo 43,2%. Mikrohirurška i endoskopska fenestracija arahnoidne ciste daju bolje rezultate lečenja kada je u pitanju učestalost komplikacija.

Prosečno smanjenje volumena arahnoidnih cista u grupi pacijenata tretiranih rekonstruktivnim tehnikama iznosilo je  $47,68\text{cm}^3$ , a u grupi pacijenata tretiranih drenažnom tehnikom  $67,89\text{cm}^3$ , ali poređenje indeksa smanjenja volumena arahnoidne ciste nije pokazalo statistički značajnu razliku među grupama.

Može se zaključiti da, poređenjem ove dve grupe pacijenata hirurški lečenih zbog intrakranijalne arahnoidne ciste, oba modaliteta hirurškog lečenja su komparabilna kada je u pitanju učestalost postoperativnog povraćanja, neurološkog deficita, epileptičnih napada, smanjenje volumena arahnoidnih cista, indeks smanjenja volumena ciste (CVRI) i smrtnosti, ali da postoji statistički značajna prednost rekonstruktivnih modaliteta hirurškog lečenja, mikrohirurške i endoskopske fenestracija, kada je u pitanju postoperativna glavobolja, vrtoglavica i učestalost komplikacija.

Vremenom velike arahnoidne ciste, obično ciste Galassi tip III, dovode do pojave deformiteta kosti nad cistom. Kod mlađe dece kosti lobanje su tanje i mekše, te se može očekivati da se manji deformiteti kosti spontano koriguju nakon hirurške dekompresije arahnoidne ciste. Međutim, kod dece starijeg uzrasta, malo je verovatno da će doći do korekcije, te je u našoj ustanovi osmišljena bezbedna i veoma efikasna tehnika simultane remodelacije deformiteta kosti nad arahnoidnom cistom kojom se istovremeno tretira arahnoidna cista i koriguje deformitet kalvarije, bez izlaganja bolesnika ponovnom hirurškom zahvatu. Višedecenijsko iskustvo u tretmanu intrakranijalnih arahnoidnih cista u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije, a i autora ovog teksta, je da je remodeliranje kosti potrebno ne samo zbog postizanja maksimalnog kozmetskog rezultata, već se na taj način smanjuje veličina rezidualnog prostora koji bi inače zaostao nakon dekompresije i marsupijalizacije ciste. Osim toga, reparacija koštanog deformiteta takođe može biti i jedan od značajnih faktora za smanjenje rizika za nastanak subduralnog i krvarenja unutar ciste [10, 41]. Zbog relativno malog broja pacijenata sa ovim stepenom

deformiteta izazvanim arahnoidnom cistom, u našoj seriji nije bilo moguće sprovesti statističku analizu kako bi se potvrdilo da li redukcija intrakranijalnog volumena dovodi do smanjenja rizika od intrakranijalnog krvarenja. Da bi se dobio dovoljno veliki statistički značajan uzorak, potrebno je sprovesti odgovarajuću multicentričnu prospektivnu randomizovanu studiju što će biti zadatak nekog od budućih istraživanja.

Uobičajeno trajanje hirurškog tretmana velike arahnoidne ciste Silvijusove fisure sa simultanom remodelacijom deformiteta lobanje iznosi oko 2 sata, mereći utrošeno vreme od reza na koži do završetka operacije. S obzirom da do sada u literaturi nije objavljena hirurška tehnika slična našoj, egzaktno poređenje nije moguće. Ukoliko se uzme u obzir da prosečna nekomplikovana operacija kraniosinostoze traje 155-547 minuta [206], može se reći da je naša tehnika prilično brza i efikasna. Naravno treba napomenuti i da su hirurški elementi i iskustvo preneti iz hirurgije kraniosinostoza neminovno doprineli i nastajanju ideje u uvođenje naše inovativne tehnike. Od posebnog značaja je i činjenica da nakon ovakve operacije nije potrebna nadoknada krvi i nije bilo nikakvih perioperativnih komplikacija. U neposrednom postoperativnom toku, već pri buđenju pacijenta na operativnom stolu, primetan je odličan estetski rezultat koje prati poboljšanje simptoma već tokom prvih dana posle intervencije, čime se jasno demonstrira efektivnost, upotrebljivost i svrsishodnost i naše hirurške tehnike.

## 6. ZAKLJUČAK

---

Sveobuhvatnom analizom hirurške serije i detaljnog istraživanja sprovedenog u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog Centra Srbije Beogradu, mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Period istraživanja i populacija pacijenata: U periodu od 01.01.2006. godine do 31.12.2018. godine hirurški je lečeno ukupno 114 konsekutivnih bolesnika sa intrakranijalnom arahnoidnom cistom čija je kompletna medicinska dokumentacija bila dostupna za ovo istraživanje. Lečenje svih pacijenata sprovedeno je u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije.
2. Demografske karakteristike analizirane populacije: Prosečna starost bolesnika iznosila je 28 godina. Uzrast pacijenata bio je vrlo varijabilan pri čemu je najmlađi operisani pacijent star 4 meseca, dok je najstariji imao 76 godina. U ispitivanoj populaciji prisutna je visoko statistički značajna razlika među polovima pri čemu je prisutna jasna predominacija muškog pola u odnosu na ženski (2:1) uz činjenicu da među muškarcima dominiraju mlađe osobe u odnosu na češću pojavu intrakranijalne arahnoidne ciste kod starijih bolesnika ženskog pola.
3. Faktori rizika: Najveći broj pacijenata u ovoj seriji nije posedovao nijedan od klinički relevantnih faktora rizika, dok su se kod statistički zanemarljivog broja pacijenata uočila koincidentna stanja koja se ne mogu direktno dovesti u vezu sa prisustvom i kliničkim manifestacijama arahnoidne ciste.
4. Klinička simptomatologija i neurološki status bolesnika: Najčešći klinički simptomi kod bolesnika u našoj studiji bili su glavobolja (69,3%) i povraćanje (58,8%), za kojima slede vrtoglavica (31,6%) i epileptični napadi (27,2%), pri čemu su glavobolja i epileptični napadi najčešće bili prisutni kod bolesnika sa arahnoidnom cistom u Silvijusovoj fisuri. Poremećaj stanja svesti bio je prisutan

kod bolesnika sa udruženim hidrocefalusom (9,4%) ili potencijalno kao znak lokalnog kompresivnog efekta ciste (7,9%). Kod gotovo 3/4 bolesnika bio je prisutan neurološki deficit pri čemu je najzastupljenija pozitivna cerebelarna simptomatologija (28,1%), dok je najčešće ledirani kranijalni nerv bio abducens (11,4%).

5. Neuroradiološke karakteristike: Kod najvećeg broja bolesnika obavljena je magnetna rezonanca (85,1%), mada su adekvatne sekvence za evaluaciju protoka cerebrospinalne tečnosti načinjene sporadično i to samo kod bolesnika koji su operisani u poslednjih pet godina. Jedna trećina ispitanika imala je arahnoidnu cistu Silvijusove fisure, i to najčešće Galassi klase III. Znaci prethodne intracistične hemoragije bili su prisutni veoma retko (1,8%). Hidrocefalus je takođe bio prisutan kod jedne trećine bolesnika, sa veoma učestalim pomeranjem mediosagitalne linije (57,9%) i sa povremenim prisustvom deformiteta kalvarije nad cistom (14,9%).
6. Modaliteti hirurškog lečenja: Najčešća hirurška tehnika bila je mikrohirurška fenestracija arahnoidne ciste koja je izvedena kod gotovo polovine pacijenata. Kod svih operisanih bolesnika utvrđeno je značajno poboljšanje svih simptoma i neurološkog deficita nakon operacije bez obzira na tretman koji je primenjen. Takođe, kod svih tretiranih pacijenata uočena je redukcija volumena ciste prilikom kontrolnog neuroradiološkog pregleda, kao i znaci dekompresije i reekspanzije moždanog tkiva. Kod svih bolesnika sa kliničkim simptomima uzrokovanim arahnoidnom cistom potrebno je sprovesti hirurški tretman, imajući u vidu da kod njih verovatnoća značajnog poboljšanja simptoma, a samim tim i kvaliteta života, daleko prevazilazi verovatnoću za nastanak postoperativnih komplikacija. Optimalni vid hirurškog lečenja intrakranijalne arahnoidne ciste najbolje je utvrditi individualno, razmatranjem svih mogućnosti - da li postoji komunikacija između arahnoidne ciste i ostatka subarahnoidnog prostora, da li je prisutan hidrocefalus, koja je lokalizacija ciste, godine starosti, simptomi, uz razmatranje prednosti i nedostatka pojedinih modaliteta lečenja. S obzirom da su mikrohirurška i endoskopska fenestracija pokazale kao komparabilne sa ugradnjom cistoperiotenalnog šanta, i čak pokazale bolje rezultate kada je u pitanju postoperativna glavobolja, vrtoglavica i učestalost komplikacija, savetuje se kada god je to moguće

izbegavati ugradnju cistoperitonealnog šanta za intrakranijalne ciste svih lokalizacija.

7. Hirurška tehnika za tretman velikih arahnoidnih cista Silvijusove fisure uz simultanu remodelaciju deformiteta lobanje: Naša inovativna hirurška tehnika razvijena u Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije je brz, jednostavan i efektivan modalitet lečenja za pacijente arahnoidnom cistom Galassi klase III kod kojih postoji i istovremeni značajni deformitet kalvarije. Ona predstavlja ne samo estetsku korekciju, već i značajno smanjuje rezidualni intrakranijalni prostor ispunjen cerebrospinalnom tečnošću. Ne zahteva posebne hirurške instrumente niti skup ugradni materijal, a omogućava i da se izbegnu višestruke operacije i sve komplikacije koje su vezane za njega.

## 7. LITERATURA

---

1. Helland, C.A. and K. Wester, *A population based study of intracranial arachnoid cysts: clinical and neuroimaging outcomes following surgical cyst decompression in adults*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2007. 78(10): p. 1129-35.
2. Massimi, L., M. Caldarelli, and C. Di Rocco, *Intracranial Congenital Arachnoid Cysts*, in *Textbook of Pediatric Neurosurgery*, C. Di Rocco, D. Pang, and J. Rutka, Editors. 2017, Springer: Wien. p. 1-52.
3. Osman, M. and A. Diraz, *Secondary Arachnoid Cyst – A Late Complication of Craniotomy: A Case Report and Review of Literature*. Asian J Neurosurg, 2018. 13: p. 1273-1275.
4. Bright, R., *Serous cysts in the arachnoid*, in *Reports of medical cases selected with a view of illustrating the symptoms and cure of diseases by a reference to morbid anatomy*, R. Longman, Orme, Brown, Green, Editor. 1831, Longman: London. p. 437-439.
5. Pearce, J., *Richard Bright and His Neurological Studies*. Eur Neurol 2009. 61: p. 250-254.
6. Cunningham, D.J., *A Large Sub-arachnoid Cyst involving the greater part of the Parietal Lobe of the Brain*. J Anat Physiol, 1879. 13: p. 508-517.
7. Heritage, K., *Suprasellar Arachnoid Cyst*. Proc R Soc Med, 1937. 31(1): p. 9-11.
8. Starkman, S.P., T.C. Brown, and E.A. Linell, *Cerebral arachnoid cysts*. J Neuropathol Exp Neurol, 1958. 17(3): p. 484-500.
9. Cincu, R., A. Agrawal, and J. Eiras, *Intracranial arachnoid cysts: current concepts and treatment alternatives*. Clin Neurol Neurosurg, 2007. 190: p. 837-843.
10. Al-Holou, W.N., et al., *Prevalence and natural history of arachnoid cysts in children*. J Neurosurg Pediatr, 2010. 5(6): p. 578-85.
11. Al-Holou, W.N., et al., *Prevalence and natural history of arachnoid cysts in adults*. J Neurosurg, 2013. 118(2): p. 222-31.
12. Pain, M. and S. Ghatan, *Arachnoid Cysts in Childhood*, in *Youmans and Winn Neurological Surgery*, R.H. Winn, Editor. 2017, Elsevier: Philadelphia. p. 1524-1530.
13. Jafrani, R., et al., *Intracranial arachnoid cysts: Pediatric neurosurgery update*. Surg Neurol Int, 2019. 6: p. 10-15.
14. Turliuc, D.M., et al., *A rare case of suprasellar arachnoid cyst with giant perimesencephalic and mesial temporal extension - physiopathological mechanisms*. Romanian Neurosurgery, 2016: p. 52-56.
15. Bayrakli, F., et al., *Intracranial arachnoid cyst family with autosomal recessive trait mapped to chromosome 6q22.31-23.2*. Acta Neurochir (Wien), 2012. 154: p. 1287–1292.



16. Gosalakal, J.A., *Intracranial arachnoid cysts in children: a review of pathogenesis, clinical features, and management*. *Pediatr Neurol*, 2002. 26(2): p. 93-8.
17. Di Rocco, C., M. Caldarelli, and A. Ceddia, *Incidence, anatomical distribution and classification of arachnoid cysts*, in *Intracranial cyst lesions*, A. Raimondi, M. Choux, and C. Di Rocco, Editors. 1993, Springer: Berlin. p. 101-111.
18. Rengachary, S.S. and I. Watanabe, *Ultrastructure and pathogenesis of intracranial arachnoid cysts*. *J Neuropathol Exp Neurol*, 1981. 40(1): p. 61-83.
19. Adeeb, N., et al., *The intracranial arachnoid mater : a comprehensive review of its history, anatomy, imaging, and pathology*. *Childs Nerv Syst*, 2013. 29(1): p. 17-33.
20. Horsley, V., *A Clinical Lecture on Chronic Spinal Meningitis: Its Differential Diagnosis and Surgical Treatment*. *Br Med J*, 1909. 1(2513): p. 513-7.
21. Di Rocco, C., et al., *Prolonged ICP monitoring in Sylvian arachnoid cysts*. *Surg Neurol*, 2003. 60(3): p. 211-8.
22. Horrax, G., *Generalized cisternal arachnoiditis simulating cerebellar tumor: its surgical treatment and end-results*. *Archives of Surgery*, 1924(9): p. 95-112.
23. Oliver, L.C., *Primary arachnoid cysts; report of two cases*. *Br Med J*, 1958. 1(5080): p. 1147-9.
24. Wester, K., *Peculiarities of intracranial arachnoid cysts: location, sidedness, and sex distribution in 126 consecutive patients*. *Neurosurgery*, 1999. 45(4): p. 775-9.
25. Duz, B., et al., *Surgical management strategies of intracranial arachnoid cysts: a single institution experience of 75 cases*. *Turk Neurosurg*, 2012. 22(5): p. 591-8.
26. Rengachary, S.S. and J.D. Kennedy, *Intracranial arachnoid and ependymal cysts*, in *Neurosurgery*, S.S. Rengachary and J.D. Kennedy, Editors. 1996, McGraw Hill: New York. p. 3709-3729.
27. Tsurushima, H., et al., *Symptomatic arachnoid cyst of the left frontal convexity presenting with memory disturbance--case report*. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2000. 40(6): p. 339-41.
28. Pierre-Kahn, A., et al., *The contribution of prenatal diagnosis to the understanding of malformative intracranial cysts: state of the art*. *Childs Nerv Syst*, 2000. 16(10-11): p. 619-26.
29. Baldawa, S., et al., *Perinatal Rapid Enlargement of Suprasellar-Prepontine Arachnoid Cyst: Report of Case and Literature Review*. *J Pediatr Neurosci*, 2017. 12(3): p. 280-284.
30. Go, K.G., et al., *Arachnoid cysts of the sylvian fissure. Evidence of fluid secretion*. *J Neurosurg*, 1984. 60(4): p. 803-13.
31. Halani, S.H., M.G. Safain, and C.B. Heilman, *Arachnoid cyst slit valves: the mechanism for arachnoid cyst enlargement*. *J Neurosurg Pediatr*, 2013. 12(1): p. 62-6.
32. Basaldella, L., et al., *Causes of arachnoid cyst development and expansion*. *Neurosurg Focus*, 2007. 22(2): p. E4.
33. Schroeder, H.W. and M.R. Gaab, *Endoscopic observation of a slit-valve mechanism in a suprasellar prepontine arachnoid cyst: case report*. *Neurosurgery*, 1997. 40(1): p. 198-200.
34. Levy, M.L., et al., *Microsurgical keyhole approach for middle fossa arachnoid cyst fenestration*. *Neurosurgery*, 2003. 53(5): p. 1138-44; discussion 1144-5.

35. Mori, K., et al., *Arachnoid cyst is a risk factor for chronic subdural hematoma in juveniles: twelve cases of chronic subdural hematoma associated with arachnoid cyst*. J Neurotrauma, 2002. 19(9): p. 1017-27.
36. Russo, N., et al., *Spontaneous reduction of intracranial arachnoid cysts: a complete review*. Br J Neurosurg, 2008. 22(5): p. 626-9.
37. Seizeur, R., et al., *Spontaneous resolution of arachnoid cysts: review and features of an unusual case*. Acta Neurochir (Wien), 2007. 149(1): p. 75-8; discussion 78.
38. Bilginer, B., et al., *Arachnoid cyst associated with subdural hematoma: report of three cases and review of the literature*. Childs Nerv Syst, 2009. 25(1): p. 119-24.
39. Lee, C.H., et al., *Analysis of a bleeding mechanism in patients with the sylvian arachnoid cyst using a finite element model*. Childs Nerv Syst, 2014. 30(6): p. 1029-36.
40. Spacca, B., et al., *Endoscopic treatment of middle fossa arachnoid cysts: a series of 40 patients treated endoscopically in two centres*. Childs Nerv Syst, 2010. 26(2): p. 163-72.
41. Cress, M., et al., *Risk factors for pediatric arachnoid cyst rupture/hemorrhage: a case-control study*. Neurosurgery, 2013. 72(5): p. 716-22; discussion 722.
42. Maiuri, F., et al., *Chronic hydrocephalus and suprasellar arachnoid cyst presenting with rhinorrhea*. Minim Invasive Neurosurg, 1999. 42(2): p. 83-5.
43. Rabiei, K., et al., *Diverse arachnoid cyst morphology indicates different pathophysiological origins*. Fluids Barriers CNS, 2014. 11(1): p. 5.
44. Arroyo, S. and J. Santamaria, *What is the relationship between arachnoid cysts and seizure foci?* Epilepsia, 1997. 38(10): p. 1098-102.
45. Hirano, A. and M. Hirano, *Benign cystic lesions in the central nervous system. Light and electron microscopic observations of cyst walls*. Childs Nerv Syst, 1988. 4(6): p. 325-33.
46. Tandon, P.N., S. Roy, and A. Elvidge, *Subarachnoid ependymal cyst. Report of two cases*. J Neurosurg, 1972. 37(6): p. 741-5.
47. Chen, C.T., et al., *Neurenteric Cyst or Neuroendodermal Cyst? Immunohistochemical Study and Pathogenesis*. World Neurosurg, 2016. 96: p. 85-90.
48. Chen, C.P., *Prenatal diagnosis of arachnoid cysts*. Taiwan J Obstet Gynecol, 2007. 46(3): p. 187-98.
49. Osborn, A.G. and M.T. Preece, *Intracranial cysts: radiologic-pathologic correlation and imaging approach*. Radiology, 2006. 239(3): p. 650-64.
50. Dincer, A. and M.M. Ozek, *Radiologic evaluation of pediatric hydrocephalus*. Childs Nerv Syst, 2011. 27(10): p. 1543-62.
51. Yildiz, H., et al., *Evaluation of communication between intracranial arachnoid cysts and cisterns with phase-contrast cine MR imaging*. AJNR Am J Neuroradiol, 2005. 26(1): p. 145-51.
52. Li, L., et al., *Intracranial extradural arachnoid cyst in a child*. Childs Nerv Syst, 2017. 33(12): p. 2201-2204.
53. Kornienko, V. and I. Pronin, *Diagnostic Neuroradiology*. 2009, Berlin: Springer.
54. Wester, K., *Intracranial Arachnoid Cysts and Headache*, in *Arachnoid cysts clinical and surgical management*, K. Wester, Editor. 2018, Academic Press.: London. p. 3-7.
55. Tunes, C., et al., *Pre- and post-operative dizziness and postural instability in temporal arachnoid cyst patients*. Acta Neurol Scand, 2014. 129(5): p. 335-42.

56. Wester, K., *Intracranial Arachnoid Cysts and Epilepsy*, in *Arachnoid cysts clinical and surgical management*, K. Wester, Editor. 2018, Academic Press,: London. p. 23-37.
57. Park, Y.S., et al., *Neurocognitive and psychological profiles in pediatric arachnoid cyst*. *Childs Nerv Syst*, 2009. 25(9): p. 1071-6.
58. McDonald, P.J. and J.T. Rutka, *Middle cranial fossa arachnoid cysts that come and go. Report of two cases and review of the literature*. *Pediatr Neurosurg*, 1997. 26(1): p. 48-52.
59. Rao, G., et al., *Expansion of arachnoid cysts in children: report of two cases and review of the literature*. *J Neurosurg*, 2005. 102(3 Suppl): p. 314-7.
60. Lee, J.Y., et al., *Enlarging arachnoid cyst: a false alarm for infants*. *Childs Nerv Syst*, 2012. 28(8): p. 1203-11.
61. Isaksen, E., et al., *Maze learning in patients with intracranial arachnoid cysts*. *Acta Neurochir (Wien)*, 2013. 155(5): p. 841-8; discussion 848.
62. Morkve, S.H., et al., *Surgical Decompression of Arachnoid Cysts Leads to Improved Quality of Life: A Prospective Study*. *Neurosurgery*, 2016. 78(5): p. 613-25.
63. BP, G., et al., *Intracranial arachnoid cysts: impairment of higher cognitive functions and postoperative improvement*. *J Neurodev Disord*, 2013. 5(1): p. 21.
64. Helland, C.A. and K. Wester, *Intracystic pressure in patients with temporal arachnoid cysts: a prospective study of preoperative complaints and postoperative outcome*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2007. 78(6): p. 620-3.
65. Marin-Sanabria, E.A., et al., *Evaluation of the management of arachnoid cyst of the posterior fossa in pediatric population: experience over 27 years*. *Childs Nerv Syst*, 2007. 23(5): p. 535-42.
66. Rabiei, K., et al., *Prevalence and symptoms of intracranial arachnoid cysts: a population-based study*. *J Neurol*, 2016. 263(4): p. 689-94.
67. Khan, I.S., et al., *Surgical management of intracranial arachnoid cysts: clinical and radiological outcome*. *Turk Neurosurg*, 2013. 23(2): p. 138-43.
68. Cartwright, M.J., M.B. Eisenberg, and L.K. Page, *Posterior fossa arachnoid cyst presenting with an isolated twelfth nerve paresis. Case report and review of the literature*. *Clin Neurol Neurosurg*, 1991. 93(1): p. 69-72.
69. Mastronardi, L., et al., *Cerebellopontine angle arachnoid cyst: a case of hemifacial spasm caused by an organic lesion other than neurovascular compression: case report*. *Neurosurgery*, 2009. 65(6): p. E1205; discussion E1205.
70. Olaya, J.E., et al., *Endoscopic fenestration of a cerebellopontine angle arachnoid cyst resulting in complete recovery from sensorineural hearing loss and facial nerve palsy*. *J Neurosurg Pediatr*, 2011. 7(2): p. 157-60.
71. Thinakara-Rajan, T., A. Janjua, and V. Srinivasan, *Posterior fossa arachnoid cyst presenting with isolated sensorineural hearing loss*. *J Laryngol Otol*, 2006. 120(11): p. 979-82.
72. Frank, S.M., A.M. Wirth, and M.W. Greenlee, *Visual-vestibular processing in the human Sylvian fissure*. *J Neurophysiol*, 2016. 116(2): p. 263-71.
73. Shepard, N.T. and G.P. Jacobson, *The caloric irrigation test*. *Handb Clin Neurol*, 2016. 137: p. 119-31.

74. McGarvie, L.A., et al., *The Video Head Impulse Test (vHIT) of Semicircular Canal Function - Age-Dependent Normative Values of VOR Gain in Healthy Subjects*. *Front Neurol*, 2015. 6: p. 154.
75. Bath, A.P., N. Harris, and M.P. Yardley, *The vestibulo-collic reflex*. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 1998. 23(5): p. 462-6.
76. Mitchell, D.E., C.C. Della Santina, and K.E. Cullen, *Plasticity within excitatory and inhibitory pathways of the vestibulo-spinal circuitry guides changes in motor performance*. *Sci Rep*, 2017. 7(1): p. 853.
77. Curthoys, I.S., et al., *Neural basis of new clinical vestibular tests: otolithic neural responses to sound and vibration*. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 2014. 41(5): p. 371-80.
78. Rosengren, S.M. and H. Kingma, *New perspectives on vestibular evoked myogenic potentials*. *Curr Opin Neurol*, 2013. 26(1): p. 74-80.
79. Khasnis, A. and R.M. Gokula, *Romberg's test*. *J Postgrad Med*, 2003. 49: p. 169.
80. Tinetti, M.E., D. Richman, and L. Powell, *Falls efficacy as a measure of fear of falling*. *J Gerontol*, 1990. 45(6): p. P239-43.
81. Vanicek, N., et al., *Computerized dynamic posturography for postural control assessment in patients with intermittent claudication*. *J Vis Exp*, 2013(82): p. e51077.
82. Black, F.O., *What can posturography tell us about vestibular function?* *Ann N Y Acad Sci*, 2001. 942: p. 446-64.
83. York, D.H., et al., *Relationship between visual evoked potentials and intracranial pressure*. *J Neurosurg*, 1981. 55(6): p. 909-16.
84. Parinaud, H., *Paralysie des mouvements associés des yeux*. *Archives de neurologie*, 1883. 5: p. 145-172.
85. Hayden, M.G., et al., *Cerebellopontine angle cyst compressing the vagus nerve: case report*. *Neurosurgery*, 2007. 60(6): p. E1150; discussion 1150.
86. Ashker, L., et al., *Arachnoid cyst causing third cranial nerve palsy manifesting as isolated internal ophthalmoplegia and iris cholinergic supersensitivity*. *J Neuroophthalmol*, 2008. 28(3): p. 192-7.
87. Arai, H. and K. Sato, *Posterior fossa cysts: clinical, neuroradiological and surgical features*. *Childs Nerv Syst*, 1991. 7(3): p. 156-64.
88. <http://www.ajnr.org/ajnr-case-collections-diagnosis/arachnoid-cyst-accessory-nerve-palsy>.
89. Ryu, H., A. Makino, and K. Hinokuma, *An arachnoid cyst involving only the hypoglossal nerve: case report and review of the literature*. *Br J Neurosurg*, 1999. 13(5): p. 492-5.
90. Wang, Y., et al., *Clinical and radiological outcomes of surgical treatment for symptomatic arachnoid cysts in adults*. *J Clin Neurosci*, 2015. 22(9): p. 1456-61.
91. Upadhyaya, S., et al., *Sylvian cistern arachnoid cyst--a rare cause of precocious puberty*. *Pediatr Neurosurg*, 2013. 49(6): p. 365-8.
92. Sternberg, R. and K. Sternberg, *Cognitive psychology*. 6th ed. 2009, Belmont, CA: Wadsworth: Cengage Learning.
93. Millichap, J.G., *Temporal lobe arachnoid cyst-attention deficit disorder syndrome: role of the electroencephalogram in diagnosis*. *Neurology*, 1997. 48(5): p. 1435-9.

94. Kunz, U., et al., *Clinical and neuropsychological results after operative and conservative treatment of arachnoidal cysts of the perisylvian region*. Acta Neurochir Suppl (Wien), 1988. 42: p. 216-20.
95. Hodges, J.R., *Pure apraxic agraphia with recovery after drainage of a left frontal cyst*. Cortex, 1991. 27(3): p. 469-73.
96. Deonna, T., et al., *The spectrum of acquired cognitive disturbances in children with partial epilepsy and continuous spike-waves during sleep. A 4-year follow-up case study with prolonged reversible learning arrest and dysfluency*. Eur J Paediatr Neurol, 1997. 1(1): p. 19-29.
97. De Volder, A.G., et al., *Brain glucose utilisation in acquired childhood aphasia associated with a sylvian arachnoid cyst: recovery after shunting as demonstrated by PET*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1994. 57(3): p. 296-300.
98. Horiguchi, T. and K. Takeshita, *Cognitive function and language of a child with an arachnoid cyst in the left frontal fossa*. World J Biol Psychiatry, 2000. 1(3): p. 159-63.
99. Soukup, V.M., et al., *Cognitive improvement despite minimal arachnoid cyst decompression*. Brain Dev, 1998. 20(8): p. 589-93.
100. Hund-Georgiadis, M., et al., *Do quiescent arachnoid cysts alter CNS functional organization?: A fMRI and morphometric study*. Neurology, 2002. 59(12): p. 1935-9.
101. Alkadhi, H., et al., *Somatomotor functional MRI in a large congenital arachnoid cyst*. Neuroradiology, 2003. 45(3): p. 153-6.
102. Caruso, R. and C. Colonnese, *Somatomotor functional MRI in a hypertensive arachnoid cyst*. Acta Neurochir (Wien), 2006. 148(7): p. 801-3.
103. Laporte, N., et al., *Language impairment associated with arachnoid cysts: recovery after surgical treatment*. Pediatr Neurol, 2012. 46(1): p. 44-7.
104. Martinez-Lage, J.F., et al., *Functional assessment of intracranial arachnoid cysts with TC99 m-HMPAO SPECT: a preliminary report*. Childs Nerv Syst, 2006. 22(9): p. 1091-7.
105. Sgouros, S. and S. Chapman, *Congenital middle fossa arachnoid cysts may cause global brain ischaemia: a study with 99Tc-hexamethylpropyleneamineoxime single photon emission computerised tomography scans*. Pediatr Neurosurg, 2001. 35(4): p. 188-94.
106. Gundersen, H., et al., *Visual attention in patients with intracranial arachnoid cysts*. J Neurol, 2007. 254(1): p. 60-6.
107. Raeder, M.B., et al., *Arachnoid cysts cause cognitive deficits that improve after surgery*. Neurology, 2005. 64(1): p. 160-2.
108. Torgersen, J., et al., *Reversible dyscognition in patients with a unilateral, middle fossa arachnoid cyst revealed by using a laptop based neuropsychological test battery (CANTAB)*. J Neurol, 2010. 257(11): p. 1909-16.
109. Wester, K. and K. Hugdahl, *Arachnoid cysts of the left temporal fossa: impaired preoperative cognition and postoperative improvement*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1995. 59(3): p. 293-8.
110. Wester, K. and K. Hugdahl, *Verbal laterality and handedness in patients with intracranial arachnoid cysts*. J Neurol, 2003. 250(1): p. 36-41.
111. Kljajevic, V., *Montrealska procena kognicije: srpska verzija*. Aktualnosti iz neurologije, psihijatrije i graničnih područja, 2009. 3(17): p. 31-39.

112. Coentre, R., A. Silva-Dos-Santos, and M.C. Talina, *Retrospective study on structural neuroimaging in first-episode psychosis*. PeerJ, 2016. 4: p. e2069.
113. Gewirtz, G., et al., *Results of computerised tomography during first admission for psychosis*. Br J Psychiatry, 1994. 164(6): p. 789-95.
114. Zeegers, M., et al., *Radiological findings in autistic and developmentally delayed children*. Brain Dev, 2006. 28(8): p. 495-9.
115. Blackshaw, S. and R.C. Bowen, *A case of atypical psychosis associated with alexithymia and a left fronto-temporal lesion: possible correlations*. Can J Psychiatry, 1987. 32(8): p. 688-92.
116. Tonna, M., et al., *Late-onset obsessive-compulsive disorder associated with left cerebellar lesion*. Cerebellum, 2014. 13(4): p. 531-5.
117. Cohen, A.J., *Localized neuropsychiatric symptoms of an intracranial cyst*. J Neuropsychiatry Clin Neurosci, 1989. 1(4): p. 445-6.
118. Bechter, K., et al., *Personality disorders improved after arachnoid cyst neurosurgery, then rediagnosed as 'minor' organic personality disorders*. Psychiatry Res, 2010. 184(3): p. 196-200.
119. Kotil, K., N. Balci, and T. Bilge, *Intracranial symptomatic giant arachnoid cyst of the interhemispheric fissure presenting with frontal lobe syndrome*. Turk Neurosurg, 2007. 17(2): p. 147-51.
120. Wolanczyk, T., J. Komender, and A. Brzozowska, *Catatonic syndrome preceded by symptoms of anorexia nervosa in a 14-year-old boy with arachnoid cyst*. Eur Child Adolesc Psychiatry, 1997. 6(3): p. 166-9.
121. von Gontard, A. and U. Muller, *Psychiatric and neuropsychological symptoms in children with arachnoid cysts-a case report*. Z Kinder Jugendpsychiatr, 1991. 19(1): p. 30-7.
122. Kohn, R., et al., *Psychiatric presentations of intracranial cysts*. J Neuropsychiatry Clin Neurosci, 1989. 1(1): p. 60-6.
123. Nikolic, I., et al., *The association of arachnoid cysts and focal epilepsy: Hospital based case control study*. Clin Neurol Neurosurg, 2017. 159: p. 39-41.
124. Koch, C.A., et al., *Arachnoid cysts: does surgery improve epileptic seizures and headaches?* Neurosurg Rev, 1995. 18(3): p. 173-81.
125. Martinez-Lage, J.F., et al., *Hydrocephalus and arachnoid cysts*. Childs Nerv Syst, 2011. 27(10): p. 1643-52.
126. Mattox, A., et al., *Guidelines for the management of obstructive hydrocephalus from suprasellar-prepontine arachnoid cysts using endoscopic third ventriculocystocisternostomy*. Surg Innov, 2010. 17(3): p. 206-16.
127. Barth, A. and R.W. Seiler, *Surgical treatment of suprasellar arachnoid cyst*. Eur Neurol, 1994. 34(1): p. 51-2.
128. Galassi, E., et al., *CT scan and metrizamide CT cisternography in arachnoid cysts of the middle cranial fossa: classification and pathophysiological aspects*. Surg Neurol, 1982. 17(5): p. 363-9.
129. Castro-Bouzas, D., et al., *Post-traumatic resolution of an intracranial arachnoid cyst*. Rev Neurol, 2012. 54(6): p. 380-1.
130. Tamburrini, G., M. Dal Fabbro, and C. Di Rocco, *Sylvian fissure arachnoid cysts: a survey on their diagnostic workout and practical management*. Childs Nerv Syst, 2008. 24(5): p. 593-604.
131. Strahle, J., et al., *Sports participation with arachnoid cysts*. J Neurosurg Pediatr, 2016. 17(4): p. 410-7.

132. Tamburrini, G., *Controversies in the Management of Intracranial Arachnoid Cysts*, in *Arachnoid Cysts: Clinical and Surgical Management*, K. Wester, Editor. 2018, Elsevier, Inc. p. 93-104.
133. Barkovich, A.J., E.M. Simon, and C.A. Walsh, *Callosal agenesis with cyst: a better understanding and new classification*. *Neurology*, 2001. 56(2): p. 220-7.
134. Hanak, B.W., et al., *Cerebrospinal Fluid Shunting Complications in Children*. *Pediatr Neurosurg*, 2017. 52(6): p. 381-400.
135. Wang, C., et al., *Individual surgical treatment of intracranial arachnoid cyst in pediatric patients*. *Neurol India*, 2013. 61(4): p. 400-5.
136. Wang, C., et al., *Surgical treatment of intracranial arachnoid cyst in adult patients*. *Neurol India*, 2013. 61(1): p. 60-4.
137. Zhang, B., Y. Zhang, and Z. Ma, *Long-term results of cystoperitoneal shunt placement for the treatment of arachnoid cysts in children*. *J Neurosurg Pediatr*, 2012. 10(4): p. 302-5.
138. Oertel, J.M., et al., *Endoscopic cystoventriculostomy for treatment of paraxial arachnoid cysts*. *J Neurosurg*, 2009. 110(4): p. 792-9.
139. Caemaert, J., J. Abdullah, and L. Calliauw, *Endoscopic diagnosis and treatment of para- and intra-ventricular cystic lesions*. *Acta Neurochir Suppl*, 1994. 61: p. 69-75.
140. Caemaert, J., et al., *Endoscopic treatment of suprasellar arachnoid cysts*. *Acta Neurochir (Wien)*, 1992. 119(1-4): p. 68-73.
141. Choi, J.U., D.S. Kim, and R. Huh, *Endoscopic approach to arachnoid cyst*. *Childs Nerv Syst*, 1999. 15(6-7): p. 285-91.
142. Dhooge, C., et al., *Transventricular endoscopic investigation and treatment of suprasellar arachnoid cysts*. *Neuropediatrics*, 1992. 23(5): p. 245-7.
143. Gangemi, M., et al., *Suprasellar arachnoid cysts: endoscopy versus microsurgical cyst excision and shunting*. *Br J Neurosurg*, 2007. 21(3): p. 276-80.
144. Golash, A., et al., *Prenatal diagnosis of suprasellar arachnoid cyst and postnatal endoscopic treatment*. *Childs Nerv Syst*, 2001. 17(12): p. 739-42.
145. Greenfield, J.P. and M.M. Souweidane, *Endoscopic management of intracranial cysts*. *Neurosurg Focus*, 2005. 19(6): p. E7.
146. Kirollos, R.W., et al., *Endoscopic treatment of suprasellar and third ventricle-related arachnoid cysts*. *Childs Nerv Syst*, 2001. 17(12): p. 713-8.
147. Tamburrini, G., et al., *Endoscopic management of intra and paraventricular CSF cysts*. *Childs Nerv Syst*, 2007. 23(6): p. 645-51.
148. Helland, C.A., et al., *Increased NKCC1 expression in arachnoid cysts supports secretory basis for cyst formation*. *Exp Neurol*, 2010. 224(2): p. 424-8.
149. Tamburrini, G., et al., *Subdural hygroma: an unwanted result of Sylvian arachnoid cyst marsupialization*. *Childs Nerv Syst*, 2003. 19(3): p. 159-65.
150. Fewel, M.E., M.L. Levy, and J.G. McComb, *Surgical treatment of 95 children with 102 intracranial arachnoid cysts*. *Pediatr Neurosurg*, 1996. 25(4): p. 165-73.
151. Mottolese, C., et al., *The parallel use of endoscopic fenestration and a cystoperitoneal shunt with programmable valve to treat arachnoid cysts: experience and hypothesis*. *J Neurosurg Pediatr*, 2010. 5(4): p. 408-14.
152. Zada, D. and M.D. Krieger, *Arachnoid cysts: Cystoperitoneal shunting*, in *Controversies in Pediatric Neurosurgery*, G. Jallo, K.F. Kothbauer, and G. Pradilla, Editors. 2010, Thieme Medical Publishers, Inc.: New York, Stuttgart. p. 3-6.

153. Arai, H., et al., *Arachnoid cysts of the middle cranial fossa: experience with 77 patients who were treated with cystoperitoneal shunting*. Neurosurgery, 1996. 39(6): p. 1108-12; discussion 1112-3.
154. Koch, C.A., J.L. Moore, and D. Voth, *Arachnoid cysts: how do postsurgical cyst size and seizure outcome correlate?* Neurosurg Rev, 1998. 21(1): p. 14-22.
155. Wester, K., *Arachnoid cysts clinical and surgical management*. 2018, London: Academic Press.
156. Pugh, J.A. and J.C. Wellons, *Arachnoid cysts: Open or endoscopic fenestration*, in *Controversies in Pediatric Neurosurgery*, G. Jallo, K.F. Kothbauer, and G. Pradilla, Editors. 2010, Thieme Medical Publishers, Inc.: New York, Stuttgart. p. 6-9.
157. Oertel, J.M., et al., *Endoscopic treatment of arachnoid cysts: a detailed account of surgical techniques and results*. Neurosurgery, 2010. 67(3): p. 824-36.
158. Ozek, M.M. and K. Urgun, *Neuroendoscopic management of suprasellar arachnoid cysts*. World Neurosurg, 2013. 79(2 Suppl): p. S19 e13-8.
159. Schroeder, H.W., J. Oertel, and M.R. Gaab, *Endoscopic treatment of cerebrospinal fluid pathway obstructions*. Neurosurgery, 2007. 60(2 Suppl 1): p. ONS44-51; discussion ONS51-2.
160. El-Ghandour, N.M., *Endoscopic treatment of intraparenchymal arachnoid cysts in children*. J Neurosurg Pediatr, 2014. 14(5): p. 501-7.
161. Fernandez Molina, G., *Neuroendoscopic management of middle fossa arachnoid cysts*. World Neurosurg, 2013. 79(2 Suppl): p. S19 e19-23.
162. Schroeder, H.W., M.R. Gaab, and W.R. Niendorf, *Neuroendoscopic approach to arachnoid cysts*. J Neurosurg, 1996. 85(2): p. 293-8.
163. Baerts, W.D., et al., *Complications of the Mayfield skull clamp*. Anesthesiology, 1984. 61(4): p. 460-1.
164. Gelabert-Gonzalez, M. and R. Serramito-Garcia, *Mayfield head clamp and intracranial epidural hematoma*. Eur Spine J, 2011. 20(6): p. 986.
165. Khandelwal, A., et al., *Venous air embolism following application of Mayfield head clamp: A word of caution*. Indian J Anaesth, 2018. 62(12): p. 1002-1003.
166. Mohcine, S. and M. Brahim el, *Depressed skull fracture secondary to the Mayfield three-pin skull clamp*. Pan Afr Med J, 2015. 20: p. 262.
167. Moumoulidis, I. and H. Fernandes, *CSF rhinorrhea secondary to use of a Mayfield head clamp*. Ear Nose Throat J, 2008. 87(7): p. E1-3.
168. Naik, V., N. Goyal, and D. Agrawal, *Pin site bilateral epidural hematoma - a rare complication of using Mayfield clamp in neurosurgery*. Neurol India, 2011. 59(4): p. 649-51.
169. Prabhakar, H., Z. Ali, and H. Bhagat, *Venous air embolism arising after removal of Mayfield skull clamp*. J Neurosurg Anesthesiol, 2008. 20(2): p. 158-9.
170. Taira, T. and T. Tanikawa, *Breakage of Mayfield head rest*. J Neurosurg, 1992. 77(1): p. 160-1.
171. Couvreur, T., et al., *Endoscopic Treatment of Temporal Arachnoid Cysts in 34 Patients*. World Neurosurg, 2015. 84(3): p. 734-40.
172. El-Ghandour, N.M., *Endoscopic treatment of middle cranial fossa arachnoid cysts in children*. J Neurosurg Pediatr, 2012. 9(3): p. 231-8.
173. Gui, S.B., et al., *Assessment of endoscopic treatment for middle cranial fossa arachnoid cysts*. Childs Nerv Syst, 2011. 27(7): p. 1121-8.



174. Di Rocco, F., M. Yoshino, and S. Oi, *Neuroendoscopic transventricular ventriculocystostomy in treatment for intracranial cysts*. J Neurosurg, 2005. 103(1 Suppl): p. 54-60.
175. Yadav, Y.R., et al., *Endoscopic third ventriculostomy*. J Neurosci Rural Pract, 2012. 3(2): p. 163-73.
176. Gui, S., et al., *Assessment of endoscopic treatment for quadrigeminal cistern arachnoid cysts: A 7-year experience with 28 cases*. Childs Nerv Syst, 2016. 32(4): p. 647-54.
177. Decq, P., et al., *Percutaneous endoscopic treatment of suprasellar arachnoid cysts: ventriculocystostomy or ventriculocystocisternostomy? Technical note*. J Neurosurg, 1996. 84(4): p. 696-701.
178. Di Rocco, F., et al., *Limits of endoscopic treatment of sylvian arachnoid cysts in children*. Childs Nerv Syst, 2010. 26(2): p. 155-62.
179. Shim, K.W., et al., *Transventricular endoscopic fenestration of intrasellar arachnoid cyst*. Neurosurgery, 2013. 72(4): p. 520-8; discussion on 528.
180. Talamonti, G., et al., *Intracranial cysts containing cerebrospinal fluid-like fluid: results of endoscopic neurosurgery in a series of 64 consecutive cases*. Neurosurgery, 2011. 68(3): p. 788-803; discussion 803.
181. Choi, J.W., et al., *Stricter indications are recommended for fenestration surgery in intracranial arachnoid cysts of children*. Childs Nerv Syst, 2015. 31(1): p. 77-86.
182. Martinez-Lage, J.F., et al., *CSF overdrainage in shunted intracranial arachnoid cysts: a series and review*. Childs Nerv Syst, 2009. 25(9): p. 1061-9.
183. Shim, K.W., et al., *Treatment option for arachnoid cysts*. Childs Nerv Syst, 2009. 25(11): p. 1459-66.
184. Albright, A.L. and E. Tyler-Kabara, *Slit-ventricle syndrome secondary to shunt-induced suture ossification*. Neurosurgery, 2001. 48(4): p. 764-9; discussion 769-70.
185. Loop, J.W. and E.L. Foltz, *Craniostenosis and diploic lamination following operation for hydrocephalus*. Acta Radiol Diagn (Stockh), 1972. 13(1): p. 8-13.
186. Mokri, B., *Cerebrospinal fluid volume depletion and its emerging clinical/imaging syndromes*. Neurosurg Focus, 2000. 9(1): p. e6.
187. Sunami, K., et al., *Slit ventricle syndrome after cyst-peritoneal shunting for temporal arachnoid cyst in children--a clinical entity difficult to detect on neuroimaging study*. Brain Dev, 2002. 24(8): p. 776-9.
188. Khorasani, L., C.W. Sikorski, and D.M. Frim, *Lumbar CSF shunting preferentially drains the cerebral subarachnoid over the ventricular spaces: implications for the treatment of slit ventricle syndrome*. Pediatr Neurosurg, 2004. 40(6): p. 270-6.
189. Kim, T.G., D.S. Kim, and J.U. Choi, *Are arachnoid cysts localized hydrocephali?* Pediatr Neurosurg, 2010. 46(5): p. 362-7.
190. Mendonca, R., et al., *Herniation of the cerebellar tonsils after suprasellar arachnoid cyst shunt: case report*. Arq Neuropsiquiatr, 2006. 64(2B): p. 523-5.
191. Di Rocco, C., *Sylvian fissure arachnoid cysts: we do operate on them but should it be done?* Childs Nerv Syst, 2010. 26(2): p. 173-5.
192. Garra, G., et al., *The Wong-Baker pain FACES scale measures pain, not fear*. Pediatr Emerg Care, 2013. 29(1): p. 17-20.

193. Fedorov, A., et al., *3D Slicer as an image computing platform for the Quantitative Imaging Network*. Magn Reson Imaging, 2012. 30(9): p. 1323-41.
194. Zivkovic, B., et al., *Simultaneous bone remodeling and surgical decompression of large Sylvian arachnoid cyst*. Neurosurgical Review, 2018. 42(2): p. 683-688.
195. Helland, C.A., M. Lund-Johansen, and K. Wester, *Location, sidedness, and sex distribution of intracranial arachnoid cysts in a population-based sample*. J Neurosurg, 2010. 113(5): p. 934-9.
196. Dei-Anang, K. and D. Voth, *Cerebral arachnoid cyst: a lesion of the child's brain*. Neurosurg Rev, 1989. 12(1): p. 59-62.
197. Gelabert-Gonzalez, M., *Intracranial arachnoid cysts*. Rev Neurol, 2004. 39(12): p. 1161-6.
198. Holst, A.V., P.L. Danielsen, and M. Juhler, *Treatment options for intracranial arachnoid cysts: a retrospective study of 69 patients*. Acta Neurochir Suppl, 2012. 114: p. 267-70.
199. Wester, K., *Arachnoid cysts : epidemiology, biology, and neuroimaging*. 1st edition. ed. 2017, Cambridge, MA: Elsevier. pages cm.
200. Cho, T.G., et al., *Glossopharyngeal neuralgia caused by arachnoid cyst in the cerebellopontine angle*. J Korean Neurosurg Soc, 2011. 49(5): p. 284-6.
201. Takechi, A., et al., *A case of arachnoid cyst in the posterior fossa with lower cranial nerve palsy*. No Shinkei Geka, 1990. 18(6): p. 551-4.
202. Graillon, T., et al., *Adult symptomatic and growing arachnoid cyst successfully treated by ventriculocystostomy: a new insight on adult arachnoid cyst history*. Neurochirurgie, 2013. 59(6): p. 218-20.
203. Rezaee, O., et al., *Prepontine arachnoid cyst presenting with headache and diplopia: A case report study*. Surg Neurol Int, 2017. 8: p. 289.
204. Kim, S.K., et al., *Shunt dependency in shunted arachnoid cyst: a reason to avoid shunting*. Pediatr Neurosurg, 2002. 37(4): p. 178-85.
205. Kang, J.K., et al., *Shunt-independent surgical treatment of middle cranial fossa arachnoid cysts in children*. Childs Nerv Syst, 2000. 16(2): p. 111-6.
206. Naumann, H.L., et al., *Duration of exposure to cranial vault surgery: associations with neurodevelopment among children with single-suture craniosynostosis*. Paediatr Anaesth, 2012. 22(11): p. 1053-61.

# SPISAK SKRAĆENICA

---

<b>3D CISS</b>	<i>Three-dimensional constructive interference in steady state</i>
<b>AC</b>	arahnoidna cista
<b>ACI</b>	a. carotis interna
<b>ADHD</b>	<i>Attention Deficit Hyperactivity Disorder</i>
<b>ADPKD</b>	autozomno-dominantna policistična bolest bubrega
<b>CSF</b>	cerebrospinal fluid
<b>CT</b>	<i>Computed Tomography</i> , kompjuterizovana tomografija
<b>cVEMP</b>	cervikalni vestibularni miogeni evocirani potencijali
<b>CVRI</b>	<i>Cyst Volume Reduction Index</i> , indeks smanjenja volumena ciste
<b>DWI</b>	<i>Diffusion Weighted Image</i> , sekvenca magnetne rezonance
<b>EEG</b>	elektroencefalografija
<b>EMG</b>	elektromiografija
<b>ETV</b>	<i>Endoscopic Third Ventriculocystostomy</i> , endoskopska fenestracija poda treće moždane komore
<b>FES</b>	Falls Efficacy Scale
<b>FLAIR</b>	<i>Fluid-attenuated inversion recovery</i> , sekvenca magnetne rezonance
<b>fVEP</b>	<i>flash visual evoked potentials</i>
<b>GRE</b>	<i>Gradient-Echo</i> , sekvenca magnetne rezonance (Siemens, AD)
<b>HIT</b>	<i>Head impulse test</i>
<b>IKP</b>	intrakranijalni pritisak

<b>K-NPPaza</b>	enzim kinaza 4-nitrofenilfosfat fosfohidrolaza
<b>m. SCM</b>	m. sternocleidomastoideus
<b>MMSE</b>	<i>Mini Mental State Examination</i>
<b>MoCA</b>	<i>Montreal Cognitive Assessment</i> , Montrealski test kognicije
<b>MRI</b>	<i>Magnetic Resonance Imaging</i> , magnetna resonance
<b>MRST</b>	medijalni retikulospinalni trakt
<b>n. III</b>	n.oculomotorius
<b>n. IV</b>	n. trochlearis
<b>n. IX</b>	n. glossopharyngeus
<b>n. V</b>	n. trigeminus
<b>n. VI</b>	n. abducens
<b>n. VII</b>	n. facialis
<b>n. VIII</b>	n. vestibulocochlearis
<b>n. X</b>	n. vagus
<b>n. XI</b>	n. accessorius
<b>n. XII</b>	n. hypoglossus
<b>N1, N2, N75, N145</b>	negativni pikovi tokom ispitivanja vizualnih evociranih potencijala
<b>Na<sup>+</sup></b>	jon natrijuma
<b>oVEMP</b>	okularni vestibularni miogeni evocirani potencijalni
<b>P1, P100</b>	pozitivni pikovi tokom ispitivanja vizualnih evociranih potencijala
	parijeto-insularna vestibularna kortikalna area
<b>PIC</b>	<i>Posterior Insular Cortex</i> , posteriorni insularni korteks

<b>PIVC</b>	<i>Parieto-Insular Vestibular Cortex area,</i>
<b>RAVLT</b>	<i>Rey Auditory Verbal Learning Test</i>
<b>ROCF</b>	<i>Rey Osterrieth Complex Figure</i>
	sekvenca magnetne rezonance (Siemens, AD)
<b>T1WI</b>	<i>T2 weighted image,</i> sekvenca magnetne rezonance
<b>T2 Dark Fluid</b>	sekvenca magnetne rezonance
<b>T2WI</b>	<i>T2 weighted image,</i> sekvenca magnetne rezonance
<b>TSE</b>	<i>Turbo Spin Echo,</i> sekvenca magnetne rezonance
<b>VCR</b>	<i>Vestibulo-collic reflex</i> (vestibulo-količni refleks)
<b>VEMP</b>	vestibularni evocirani miogeni potencijal
<b>VEP</b>	vizualni evocirani potencijali
<b>VOR</b>	Vestibulo-okularni refleks
<b>VST</b>	vestibulospinalni trakt
<b>CP šant</b>	cisto-peritonealni šant
<b>KCS</b>	Klinički Centar Srbije
<b>SD</b>	standradna devijacija
<b>SE</b>	<i>Standard Error,</i> standardna greška
<b>SD<sup>2</sup></b>	varijansa
<b>Min</b>	minimum
<b>Max</b>	maksimum
<b>PCU</b>	pontocerebelarni ugao
<b>Sy</b>	sindrom

# PRILOZI

---

## Prilog 1. Osnovni upitnik

### DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE

1. Ime i prezime: \_\_\_\_\_
2. Broj istorije bolesti: \_\_\_\_\_
3. Godine starosti: \_\_\_\_\_
4. Pol: M    Ž

### PODACI O RANIJIM POVREDAMA I OBOLJENJIMA

5. Da li ste uzimali lekove hronično? \_\_\_\_\_
6. Da li ste imali nekada povredu glave? DA    NE
7. Da li imate neke druge bolesti? DA    NE
8. Da li bilo problema prilikom trudnoće, porođaja i ranog perioda života?  
\_\_\_\_\_

### PREOPERATIVNA KLINIČKA PREZENTACIJA I NEUROLOŠKI STATUS

9. Kakve su vaše tegobe? \_\_\_\_\_
10. Ako je bilo glavobolje, kako biste je ocenili na skali od 1-10 (Wong-Bakerova skala bola)
11. Stanje svesti: \_\_\_\_\_
12. Neurološki deficit kranijalnih nerava: \_\_\_\_\_
13. Neurološki deficit na ekstremitetima: \_\_\_\_\_
14. MoCA test: \_\_\_\_\_

### PREOPERATIVNA DIJAGNOSTIKA

15. Dijagnostika: CT    MRI
16. Lokalizacija ciste: \_\_\_\_\_
17. Volumen ciste (Slicer): \_\_\_\_\_
18. Da li su prisutni znaci krvarenja unutar ciste? DA    NE
19. Da li ima kliničkih i neuroradoloških znakova hidrocefalusa? DA    NE

20. Da li je prisutno pomeranje mediosagitalnih struktura? DA NE
21. Da li je prisutan deformitet kalvarije nad arahnoidnom cistom? DA NE
22. Galassi tip:
23. Barkovich tip:

#### TIP HIRURŠKOG TRETMANA

24. Koji od modaliteta tretmana je korišćen?  
mikrohirurška fenestracija      endoskopska fenestracija      CP šant

#### POSTOPERATIVNI SIMPTOMI I ISHOD OPERATIVNOG LEČENJA

25. Kakve su vaše tegobe? \_\_\_\_\_
26. Ako je bilo glavobolje, kako biste je ocenili na skali od 1-10 (Wong-Bakerova skala bola)
27. Stanje svesti: \_\_\_\_\_
28. Neurološki deficit kranijalnih nerava: \_\_\_\_\_
29. Neurološki deficit na ekstremitetima: \_\_\_\_\_
30. MoCA test: \_\_\_\_\_
31. Komplikacije: \_\_\_\_\_
32. Zadovoljstvo operativnim lečenjem:
1. nezadovoljan
  2. uglavnom nezadovoljan
  3. zadovoljan
  4. uglavnom zadovoljan
  5. veoma zadovoljan
33. Smrtni ishod: DA NE

#### POSTOPERATIVNA NEURORADIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA

34. Volumen ciste (Slicer): \_\_\_\_\_
35. Da li ima kliničkih i neuroradioloških znakova hidrocefalusa? DA NE

#### PERIOD PRAĆENJA

36. Period praćenja: \_\_\_\_\_

## Prilog 2. Wong-Bakerova skala za procenu bola

Wong-Baker skala za procenu bola





# Prilog 3. Test za procenu kognitivne funkcije (MoCA)

ime i prezime:  
datum rođenja:  
datum:

<b>VIZUELNO/PROSTORNE/IZVRŠNE</b>		<b>Nacrtajte sat (jedanaest i deset)</b> (3 poena)					<b>POENI</b>			
<p style="text-align: center;">[ ] [ ]</p>	<p style="text-align: center;">Precrtajte kocku!</p> <p style="text-align: center;">[ ] [ ]</p>	<p style="text-align: center;">[ ] [ ] [ ]</p> <p style="text-align: center;">oblik brojevi kazaljke</p>			__/5					
<b>IMENOVANJE</b>										
<p style="text-align: center;">[ ]</p>	<p style="text-align: center;">[ ]</p>	<p style="text-align: center;">[ ]</p>	__/3							
<b>MEMORIJA</b>		Pročitajte listu reči.		LICE	SOMOT	CRKVA	ZUMBUL	CRVEN		
Ispitanik ih mora ponoviti. Napravite 2 pokušaja. Ispitajte prisećanje nakon 5 minuta.		1.								
2.										
<b>PAŽNJA</b>		Pročitajte listu brojeva. (1 broj - 1 s)		Ispitanik treba da ih ponovi redom. [ ] 2 1 8 5 4			Ispitanik treba da ih ponovi obrnutim redom. [ ] 7 4 2			__/2
Pročitajte slova. Ispitanik treba da lupne šakom svaki put kada čuje slovo "A".		(bez poena za >2 greške)						[ ] F B A C M A T R Z A A J K O R A L K K A S T A U		__/1
Serijsko oduzimanje po 7 počevši od 100.		[ ] 93	[ ] 86	[ ] 79	[ ] 72	[ ] 65	(4-5 tačnih = 3 poena; 2-3 tačnih = 2 poena; 1 tačan = 1 poen; 0 tačnih = 0 poena;)			__/3
<b>JEZIK</b>		Ponavljajte: ja znam samo to da je Jovan danas na redu da pomaže. ( )						Mačka se uvek krila ispod kauča, kad su psi bili u sobi. ( )		__/2
Fluentnost: Navedite u jednoj minuti što je više moguće reči koje počinju na slovo F.		[ ] (N ≥ 11 речи)						__/1		
<b>APSTRAKTNO MIŠLJENJE</b>		Sličnost između: na pr. banane i pomorandže = voće [ ] voz - bicikl [ ] sat - lenjir						__/2		
<b>ODGOĐENO PRISEĆANJE</b>		Prisećanje reči BEZ POMOĆI	LICE [ ]	SOMOT [ ]	CRKVA [ ]	ZUMBUL [ ]	CRVEN [ ]	__/5		
<b>OPCIONALNO</b>		sa jednom pomoći						__/5		
sa višestrukim izborom								__/5		
<b>ORIJENTACIJA</b>		[ ] datum	[ ] dan	[ ] mesec	[ ] godina	[ ] ustanova	[ ] grad	__/6		
Normalan rezultat ≥26/30						<b>UKUPNO</b>		__/30		

Ispitivač: \_\_\_\_\_

# BIOGRAFIJA

---

Bojana Živković rođena je 13. novembra 1984. godine u Beogradu. Diplomirala je 2010. godine na Medicinskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu, sa prosečnom ocenom 8,27. Nakon toga, završila je specijalističke akademske studije iz neurohirurgije 2013. godine i sa uspehom odbranila akademski specijalistički rad „Tumori perifernih nerava – kliničko-dijagnostičke karakteristike i savremeni mikrohirurški tretman“ pod mentorstvom Prof. dr Miroslava Samardžića.

Zaposlena je od 2014. godine u Klinici za neurohirurgiju, Kliničkog centra Srbije, gde i sada radi. U toku specijalizacije učestvovala je na nacionalnim i internacionalnim stručnim sastancima i pohađala je brojne kurseve iz različitih oblasti neurohirurgije kako bi usavršila svoje teorijsko i praktično znanje iz neurohirurgije. Tokom 2017. godine stručno se usavršavala u oblasti dečije neurohirurgije u bolnici Acibadem, u Istanbulu, Turskoj, pod rukovodstvom Prof. Dr Memeta Özeka.

Autor je i koautor 11 radova objavljenih u naučnim časopisima sa JCR liste (IF 15,040). Imala je veliki broj usmenih i poster prezentacija na domaćim i stranim kongresima.

Autor je 6 poglavlja u naučnim knjigama iz oblasti neurohirurgije, od kojih su dve knjige pisane na engleskom jeziku.

Prilog 1.

## Izjava o autorstvu

Potpisani-a Bojana M. Živković

broj upisa \_\_\_\_\_

### Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom

„MODALITETI I ISHOD HIRURŠKOG LEČENJA INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH  
CISTA“

---

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio/la autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

**Potpis doktoranda**

U Beogradu, 13.11.2019. godine



---

Prilog 2.

## Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora Bojana M. Živković

Broj upisa \_\_\_\_\_

Studijski program doktorske studije, modul Rekonstruktivna hirurgija

Naslov rada „Modaliteti i ishod hirurškog lečenja intrakranijalnih arahnoidnih cista“

Mentor Doc. Dr Vladimir Baščarević

Potpisani Bojana M. Živković

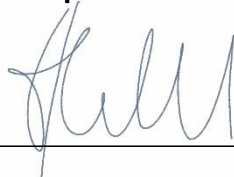
izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 13.11.2019. godine

**Potpis doktoranda**



---

### Prilog 3.

## Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

„MODALITETI I ISHOD HIRURŠKOG LEČENJA INTRAKRANIJALNIH ARAHNOIDNIH  
CISTA“

---

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim priložima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
2. Autorstvo - nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poleđini lista).

**Potpis doktoranda**

U Beogradu, 13.11.2019. godine



---

1. Autorstvo - Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.

2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

3. Autorstvo - nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.

4. Autorstvo - nekomercijalno – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.

5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

6. Autorstvo - deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.