

Neurokirurško liječenje hidrocefalusa

NASTAVNI TEKST

MIROSLAV GJURAŠIN

KLINIKA ZA DJEČJU KIRURGIJU MEDICINSKOG FAKULTETA U ZAGREBU

KLINIKA ZA DJEČJE BOLESTI ZAGREB

DOI: <http://dx.doi.org/10.17486/gyr.3.1012>

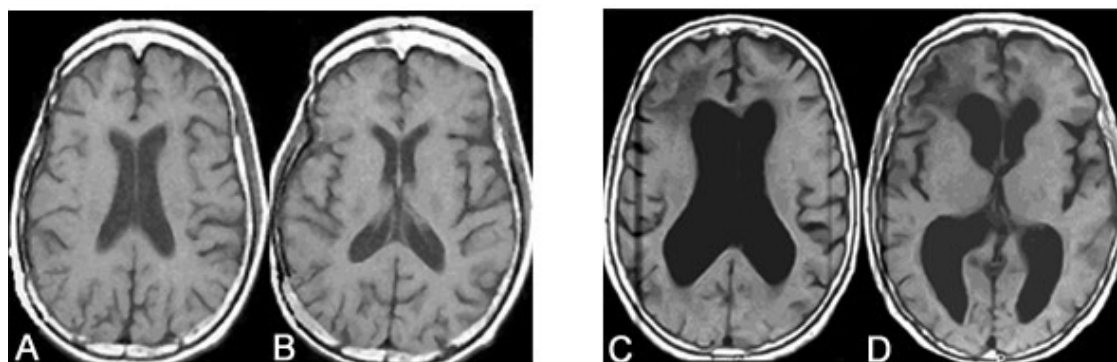
Po prirodi postupka invazivno, neurokirurško liječenje hidrocefalusa poduzima se kada postoji dokazana potreba za fizičkom odvodnjom viška cerebrospinalnog likvora iz moždanih klijetki i subarahnoidnog prostora. Ovo liječenje obuhvaća zadiranje u prostore središnjeg živčanog sustava gdje postoji nakupljena količina likvora koji djeluje hipertenzivno na tkivo mozga i uzrokuje kliničke smetnje. Indikacija za operativnim liječenjem podrazumijeva da su iscrpljene sve konzervativne metode liječenja, odnosno da se bez operacije ne očekuje povoljan rezultat liječenja. U hitnih bolesnika u kojih može postojati produbljeno stanje svijesti, neodgovorno neurokirurško liječenje najčešće nema alternativu.

Pri odabiru metode neurokirurškog liječenja uzima se u obzir uzrok hidrocefalusa, životna dob pacijenta, kliničko stanje kao i moguće udružene bolesti. U dječjoj dobi potrebno je razlučiti da li je hidrocefalus prirodan ili stečen, da li ima vremena za provođenjem cjelovite dijagnostičke obrade ili se mora pristupiti hitnoj operaciji, te utvrditi da li je hidrocefalus udružen sa drugim potencijalno opasnim bolestima ili stanjima. U promišljanju i izboru načina liječenja hidrocefalusa s ponosom možemo istaknuti da su hrvatski liječnici i znanstvenici sa Medicinskog fakulteta u Zagrebu prof. dr. sc. Marin Bulat i prof. dr. sc. Marijan Klarica dali veliki doprinos i stekli priznanje vodećih međunarodnih znanstvenih autoriteta zbog rezultata izučavanja dinamike pulziranja likvora, čime je znanstvenom metodom u svjetskoj literaturi osporena do tada uvriježena teorija po kojoj se likvor stvara u koroidnim pleksusima, potom cirkulira i na kraju navodno reapsorbira u arahnoidnim vilima.¹⁻³

U kliničkoj praksi Klinike za dječje bolesti Zagreb u Klaićevoj, odluka o operaciji donosi se timski, što podrazumijeva konzilij neuropedijatra, neuroradiologa i neurokirurga. Po potrebi se uključuje oftalmolog, pedijatar-onkolog, dječji kirurg, psihijatar ili psiholog. Potrebno je donijeti kliničku odluku da li je u pacijenta sa hidrocefalusom indicirano i potrebno poduzeti operacijsko liječenje, ili će se nastaviti praćenje i drugi oblici liječenja mogućih udruženih stanja i bolesti. Anesteziološkim pregledom procjenjuju se opće somatsko stanje djeteta i mogući rizici anestezije, što je uz odgovarajuću pripremu uvjet je za uvođenje pacijenta u operacijsku dvoranu. Iznimno, u hitnim stanjima kada je u pitanju život bolesnika (tzv.vitalna indikacija) odluku o operaciji donosi isključivo neurokirurg, u dogovoru s dežurnim anesteziologom koji obavlja brzu procjenu stanja djeteta i najnužniju preoperativnu obradu. Informirani pristanak roditelja i potpisi suglasnosti za anesteziološki i kirurški postupak neophodni su za pristupanje operaciji.

Kada se dijete postavi na operacijski stol, obavljaju se anesteziološke intervencije koje uključuju uvođenje u anesteziju, intubacija, osiguravanje dovoljnog broja intravenskih puteva kao i određivanje parametara ventilacije i vođenja anestezije za vrijeme operacije. Ovaj posao obavljaju anesteziolozi uz pomoć anestezioloških tehničara. Za to vrijeme sestre instrumentarke pripremaju sav potreban kirurški materijal, sterilni instrumentarij te uređaje i sredstva koja će se koristiti pri operaciji. Operater na negatoskop postavlja radiološke snimke te se spaja na bolničku umreženu bazu podataka sa radiologije (Issa) i odabire snimke i projekcije koje će koristiti tijekom operacije. Po osiguranju tubusa i namještanju bolesnika u odgovarajući položaj, pristupa se pripremi operacijskog polja, što uključuje šišanje i brijanje određenih regija glave gdje će se postaviti kirurški rez, a mjesto reza ovisi o vrsti operacije.

Tradicionalno se pri operacijama hidrocefalusa u dječjoj dobi najčešće koristi ugradnja sustava ventrikulo-peritonealne drenaže (VP-stomija; engl. shunt), što podrazumijeva implantaciju silikonskog katetera u moždanu komoru (ventrikularni tj. proksimalni kateter), spajanje tog katetera na valvulu (središnji prošireni dio sustava koji služi kao regulator tlaka otvaranja, ugrađuje se u potkožne prostore približno u području mastoida i kasnije se može izvana preko kože palpirati i prstom utiskivati u svrhu provjere funkcionalnosti sustava), a iz valvule izlazi distalni kateter koji se potkožnim tuneliranjem kroz prednju regiju vrata, toraksa i abdomena ugrađuje u intraperitonealni prostor koji ima sposobnost resorpcije veće količine likvora u cirkulaciju. Ukoliko abdomen zbog ranije bolesti, priraslica ili infekcije ne može primiti veću količinu likvora, distalni kateter sustava za odvodnju likvora mora se ugraditi u neki drugi zatvoreni i sterilni prostor. U tom slučaju najčešće se koristi desna pretklijetka srca (ventrikulo-atrijska drenaža) gdje se likvor odvodi izravno u vensku krv desnog atrija i dalje u sistemnu cirkulaciju. Ukoliko se ovaj sustav ugradi u male djece, zbog daljnjeg rasta djeteta dolazi do izvlačenja distalnog katetera postupno preko gornje šuplje vene u venu subklaviju te moguće disfunkcije, radi čega nije pogodan u manje djece. Zbog toga postoje i druga vrlo rijetka rješenja koja smo koristili u Klaićevoj, a to je ugradnja distalnog katetera u intrapleuralni prostor (što je s vremenom uzrokovalo pleuralne efuzije) kao i ugradnju distalnog katetera u venu azygos putem lateralne torakotomije što su izveli iskusni dječji torakalni kirurzi (ovaj sustav radio je uredno kroz 2 mjeseca, no potom se s vremenom kateter izvukao iz vene azygos i morao biti zamijenjen atrijskom drenažom). U rijetkih pacijenata sa hipertenzivnim eksternim hidrocefalusom (nakupljanje likvora na konveksitetu mozga) nakon provedene kompletne neuropedijatrijske i druge kliničke obrade, ukoliko je indicirano ugrađuje se subduraloperitonealna



drenaža, čime se može zaustaviti prekomjeren rast opsega glave u dojenačkoj dobi. U prematurusa i novorođenčadi kod liječenja hidrocefalusa postoji tehnički problem jer sustav moždanih komora je vrlo malih dimenzija do te mjere da su konvencionalni kateteri i sustavi drenaže prevelikih dimenzija, a zbog tanke i labave kože mekog oglavka mogućnosti pouzdane fiksacije katetera praktički ne postoje te se kateteri u danima nakon operacije vrlo često spontano ili manipulacijama kod premještanja i njege djeteta (inkubator, hranjenje, apliciranje terapije) izvuku iz ventrikula. Zbog toga se u takove djece koristi zasebna metoda liječenja hidrocefalusa, a to je izvođenje ventrikulo-subgalealnog šanta uz formiranje subgalealnog rezervoara koji se po potrebi može sekundarno izvana sterilno punktirati i tako odstraniti višak likvora.⁴

Neurokirurg-operater određuje mjesto na kojem će proksimalni kateter sustava VP drenaže ugraditi u moždanu komoru. To mjesto može biti frontalno, tj. sprijeda visoko iznad čela u početnoj zoni vlasišta (ugradnja ventrikularnog katetera u frontalni rog lateralne komore) ili okcipitalno iza gornjeg ruba uške (ugradnja ventrikularnog katetera u okcipitalni rog lateralne komore). U Klaićevoj preferiramo ugradnju u okcipitalni rog postranične moždane komore, zato što je postoperativni estetski dojam značajno bolji, sistem je straga i nije vidljiv drugima, dostatan je samo jedan manji linearan rez na glavi, valvula je smještena iza uške u području mastoida i ne ističe se vizualno, što smatramo izuzetno bitnim posebice kod pacijenata dječje dobi. Posebno pazimo da rez bude što je moguće kraće dužine, u praksi najčešće oko 20-25 mm. S druge strane, ako se sustav ugrađuje frontalno, potrebna su najčešće dva reza na glavi (jedan na mjestu ulaska katetera frontalno, a drugi odteretni iza uha), duži je ukupni put katetera, valvula sistema pozicionira se najčešće pri sredini postranične regije glave iznad uha u temporo-parijetalnoj regiji, i kod manje djece (pogotovo djece sa oskudnom kosom) vidljiva je drugima kao istaknuta izbočina što u djece može imati socijalne i adaptivne neželjene implikacije. Iz tih razloga, mi više preferiramo okcipitalni put ugradnje. U funkcijskom smislu, nema dokaza da bi postojala razlika u učestalosti postoperativnih komplikacija okcipitalne prema frontalnoj ugradnji,⁵ no odluka koji će pristup odabrati većinom ovisi o preferenciji, iskustvu i stavu neurokirurga operatera.

Sustavi VP drenaža razlikuju se po tlaku otvaranja (tlak pri kojem sustav propušta likvor prema distalno) koji može biti nizak, srednji i visok. U praksi se za liječenje hidrocefalusa u velikoj većini koriste sustavi za srednji tlak otvaranja. Međutim, u nekih bolesnika sa složenijim oblicima hidrocefalusa postoji potreba postoperativne korekcije visine tlaka otvaranja sistema, radi čega se ugrađuje programabilna valvula, koja uz pomoć vanjskog sustava

i korištenja magnetskog polja, podešavanjem parametara uređaja može promijeniti tlak otvaranja na željenu novu razinu, čime se izbjegava potreba za novom operacijom. Ipak, nema znanstveno utemeljenih dokaza da bi korištenje programabilne valvule u konačnici dalo bolji rezultat u liječenju hidrocefalusa pred neprogramabilnim valvulama.⁶

Ukoliko se tijekom praćenja bolesnika nakon ugradnje sustava VP-drenaže na kontrolnim snimanjima uoči izrazito smanjenje u veličini komora ili čak potpuni kolaps komora, uz postojanje kliničkih simptoma likvorske hipotenzije (mučnina, glavobolja), radi se o razvoju sindroma prekomjerne drenaže (engl. overdrainage or Slit ventricle syndrome). U tom slučaju najčešće se bolesnika opservira i kroz nekoliko dana dolazi do spontanog povlačenja kliničkih simptoma. Nevolja je međutim što se takovi simptomi mogu javljati učestalo i varirati po intenzitetu od primjerice nekoliko povraćanja svakih par dana do onesposobljavajuće glavobolje i opće slabosti. Stanje se može popraviti dodatnom operacijom ugradnje tzv. antisifon valvule, što se u praksi sve rjeđe izvodi jer većina modernih sustava VP drenaža akceptira i sprječava ovakovu mogućnost.

U rijetkih bolesnika sa kliničkim tegobama uzrokovanim povišenim intrakranijskim tlakom bez morfološkog uvećanja moždanih komora (idiopatske intrakranijske hipertenzija ili "pseudotumor cerebri"), oftalmolozi pri pregledu otkriju zastoju papilu nervi optici. To upućuje da u takovog bolesnika unatoč izostanku proširenja komora i u odsustvu drugog ekspanzivnog intrakranijskog supstrata (tumor, krvarenje) ipak postoji povišen intrakranijski tlak i da je potrebna hitna operacija u cilju snižavanja povišenog intrakranijskog tlaka i očuvanja vidne funkcije. Za liječenje ovakvih bolesnika u praksi se zadnjih godina razmjerno često ugrađivala lumbo-peritonealna drenaža, kod koje se proksimalni kateter ugrađuje u spinalne likvorske prostore unutar dure kralješničnog kanala lumbalne regije, a distalni kateter uvede se intraperitonealno. U našoj kliničkoj praksi ne koristimo ovakovu drenažu, a razlog su značajne komplikacije među kojima je mogući razvoj sindroma prekomjerne drenaže sa posljedičnim spuštanjem tonzila malog mozga kroz foramen magnum u kanal kralješnice i razvojem sekundarnog Chiari sindroma.⁷ Zbog značajno manje učestalosti postoperativnih komplikacija, bitno bolje rješenje je ugradnja VP-drenaže.⁸



Komplikacije nakon neurokirurške ugradnje sustava VP-drenaža su dobro poznate i detaljno opisane, a obuhvaćaju infekcije, intraventrikularno krvarenje, začepljenje katetera produktima krvi ili detritusom tkiva, diskonekcije sistema, neželjenu migraciju i prodor katetera u druge organe ili organske sustave. U trbuhu kao rijetka komplikacija može nastati likvorska pseudocista, tj. ograničena likvorska nakupina oko vrška distalnog katetera, što uzrokuje disfunkciju sistema i zahtijeva operaciju abdominalnog dječjeg kirurga – laparotomiju, resekciju ciste i transpoziciju katetera u drugi intraperitonealni odjeljak gdje nema priraslica i gdje postoje uvjeti za regularnu apsorpciju likvora. Razvoj komplikacija zahtijeva ponovnu hospitalizaciju i najčešće reoperaciju, što nije povoljno pogotovo u bolesnika dječje dobi.

Na tržištu postoji veliki broj raznih sustava za drenažu likvora, različitih proizvođača i različitih tehničkih i izvedbenih karakteristika. Operater osobno određuje koji će tip, oblik i vrstu sustava ugraditi za pojedinog bolesnika. Neki sustavi imaju ugrađen antibiotik u svrhu smanjenja učestalosti infekcija nakon ugradnje, što je dokazano korisno u smanjenju stope postoperativnih infekcija (9).

Pri reoperacijama zbog zatajenja sustava pristupi su različiti, od revizije i ispiranja proksimalnog katetera, do zamjene dijelova ili čitavog sustava VP drenaže. U Klaićevoj preferiramo zamjenu čitavog sustava VP drenaže, a ne pojedinih dijelova.

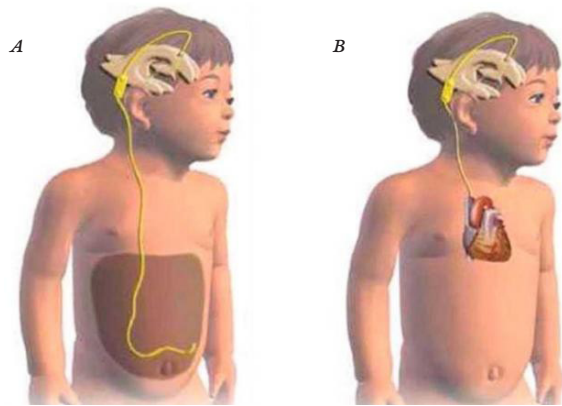
Ukoliko zbog nastanka krvarenja ili pojave meningitisa u bolesnika sa hidrocefalusom nije moguće ugraditi sustav unutrašnje drenaže (VP drenaža), postavlja se tzv. vanjska drenaža likvora. Tu se ugrađuje sustav na način da se proksimalni (ventrikularni) dio katetera na isti način uvede u moždanu komoru i zatim kroz poseban kožni otvor na glavi izvodi van iz tijela i spaja na izvantjelesni zatvoreni sustav plastičnih cjevčica koji odvodi infekciozan ili krvav likvor izvan tijela, tj. u vrećicu pored kreveta bolesnika. Mjeri se količina izlučenog likvora i analizira sastav do sanacije krvarenja ili infekta; kada se sastav likvora normalizira, pristupa se konverziji sustava tj. vanjska drenaža se uklanja i ugrađuje se VP-drenaža.¹⁰

Pored ugradnje sustava VP drenaže, neurokirurško liječenje hidrocefalusa obuhvaća i endoskopske metode. Radi se o sve sofisticiranijim sustavima optičkih sredstava malog kalibra kojima se kroz manju frontalnu kortikotomiju prolazi kroz parenhim mozga, ulazi u proširen sustav moždanih komora i formira komunikacija-spoj između dna treće moždane komore i prepontinijevih likvorskih cisterni (endoskopska treća ventrikulostomija). Najčešće se provodi kada postoji hidrocefalus uzrokovan kongenitalnom stenozom cerebralnog akvedukta, odnosno nekim drugim uzro-

kom opstrukcije protoka likvora između treće komore i kortikalnih subarahnoidnih prostora. Ukoliko je uspješna, ova metoda omogućuje bolesniku život bez VP-drenaže, što je prednost jer eliminira nastanak mogućih brojnih komplikacija koje su opisane u bolesnika nakon ugradnje VP-drenaže. Endoskopska metoda liječenja hidrocefalusa također ima svoje komplikacije, od kojih neke mogu biti teške, pa i fatalne (primjerice, opisan je proboj u bazilarnu arteriju i iskrvarenje). Nema znanstveno utemeljenih dokaza da bi postojale razlike u ishodu liječenja između endoskopske treće ventrikulostomije i ugradnje VP drenaža.¹¹ Kod rijetkih oblika hidrocefalusa sa prekomjernom produkcijom likvora nepoznatog uzroka, u liječenju bolesnika korištena je i metoda endoskopske koagulacije koroidnog pleksusa.¹²

Zaključno, možemo kazati da je u bolesnika sa hidrocefalusom neurokirurško liječenje indicirano ukoliko zbog nakupljanja likvora postoji povišen intrakranijski tlak (simptomatski pacijenti), te da je nakon uvođenja sustava VP drenaža 50-tih godina prošlog stoljeća dramatično povećano preživljenje i poboljšana neurološka funkcija pacijenata. Ovdje opisanim metodama neurokirurškog liječenja hidrocefalusa koje koristi suvremena medicina, uz sva ograničenja i moguće komplikacije, postižu se određeni rezultati za koje se ipak smatra da još nisu zadovoljavajući te da još uvijek postoji prostor za napredak struke. Glavni razlog tom stavu su učestale komplikacije nakon kirurškog liječenja, potreba za brojnim dodatnim hospitalizacijama i reoperacijama te u konačnici lošija kvaliteta života za pacijente koji razvijaju komplikacije.¹³ Nažalost, za sada niti u medicinskoj literaturi, kao ni među vodećim autoritetima struke ne postoje općeprihvaćene jedinstvene smjernice za najbolje liječenje hidrocefalusa, međutim ipak je dokazano da su postoperativne komplikacije nakon ugradnje VP-drenaže rjeđe u visokospecijaliziranim dječjim centrima koji godišnje obavljaju veći broj operacija ugradnje VP-drenaža u odnosu na bolnice s manjim brojem operacija.^{14,15}

Sve to ukazuje na potrebu da se u vremenu ispred nas ulože dodatni naponi za iznalaženje novih znanstveno utemeljenih rješenja i smjernica u cilju poboljšanja rezultata i uspostave sigurnog i učinkovitog liječenja hidrocefalusa, što ima svoje značenje poglavito u bolesnika dječje dobi.



Slika 3. A - VP drenaža, B - VA drenaža

LITERATURA:

1. BULAT M, KLARICA M. RECENT INSIGHTS INTO A NEW HYDRODYNAMICS OF THE CEREBROSPINAL FLUID. BRAIN RES REV 2011;65:99-112.
2. KLARICA M, OREŠKOVIĆ D. ENIGMA OF CEREBROSPINAL FLUID DYNAMICS. CRO MED J 2014;55:287-98.
3. OREŠKOVIĆ D, KLARICA M. THE FORMATION OF CEREBROSPINAL FLUID: NEARLY A HUNDRED YEARS OF INTERPRETATIONS AND MISINTERPRETATIONS. BRAIN RES REV 2010;64:241-62.
4. MAZZOLA CA, CHOUDHRI AF, AUGUSTE KI ET AL. PEDIATRIC HYDROCEPHALUS: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND EVIDENCE-BASED GUIDELINES. PART 2: MANAGEMENT OF POSTHEMORRHAGIC HYDROCEPHALUS IN PREMATURE INFANTS. J NEUROSURG PEDIATRICS 2014;14:8-23.
5. KEMP J, FLANNERY AM, TAMBER MS ET AL. PEDIATRIC HYDROCEPHALUS: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND EVIDENCE-BASED GUIDELINES. PART 9: EFFECT OF VENTRICULAR CATHETER ENTRY POINT AND POSITION. J NEUROSURG PEDIATRICS 2014;14:72-76.
6. BAIRD LC, MAZZOLA CA, AUGUSTE KI ET AL. PEDIATRIC HYDROCEPHALUS: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND EVIDENCE-BASED GUIDELINES. PART 5: EFFECT OF VALVE TYPE ON CEREBROSPINAL FLUID SHUNT EFFICACY. J NEUROSURG PEDIATRICS 2014;14:35-43.
7. PELEGGI AF, LOVELY TJ. TREATMENT OF DELAYED CHIARI MALFORMATION AND SYRINGOMYELIA AFTER LUMBOPERITONEAL SHUNT PLACEMENT: CASE REPORT AND TREATMENT RECOMMENDATIONS. SURG NEUROL INT 2012;3:101.
8. MENGER RP, CONNOR DE JR, THAKUR JD ET AL. A COMPARISON OF LUMBOPERITONEAL AND VENTRICULOPERITONEAL SHUNTING FOR IDIOPATHIC INTRACRANIAL HYPERTENSION: AN ANALYSIS OF ECONOMIC IMPACT AND COMPLICATIONS USING THE NATIONWIDE INPATIENT SAMPLE. NEUROSURG FOCUS 2014;37:E4.
9. KLIMO P, THOMPSON CJ, BAIRD LC ET AL. PEDIATRIC HYDROCEPHALUS: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND EVIDENCE-BASED GUIDELINES. PART 7: ANTIBIOTIC-IMPREGNATED SHUNT SYSTEMS VERSUS CONVENTIONAL SHUNTS IN CHILDREN: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. J NEUROSURG PEDIATRICS 2014;14:53-59.
10. GUTIERREZ GONZALEZ R, BOTO GR, PEREZ ZAMARRON A: CEREBROSPINAL FLUID DIVERSION DEVICES AND INFECTION. A COMPREHENSIVE REVIEW. EUR J CLIN MICROBIOL INFECT DIS 2012;31:889-897.
11. LIMBRICK DD, BAIRD LC, KLIMO P ET AL. PEDIATRIC HYDROCEPHALUS: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND EVIDENCE-BASED GUIDELINES. PART 4: CEREBROSPINAL FLUID SHUNT OR ENDOSCOPIC THIRD VENTRICULOSTOMY FOR THE TREATMENT OF HYDROCEPHALUS IN CHILDREN. J NEUROSURG PEDIATRICS 2014;14:30-34.
12. TREVISI G, FRASSASNITO P, DI ROCCO C. IDIOPATHIC CEREBROSPINAL FLUID OVERPRODUCTION: CASE-BASED REVIEW OF THE PATHOPHYSIOLOGICAL MECHANISM IMPLIED IN THE CEREBROSPINAL FLUID PRODUCTION. CROAT MED J 2014;55:377-87.
13. WILLIAMS MA, MCALISTER JP, WALKER ML ET AL. PRIORITIES FOR HYDROCEPHALUS RESEARCH: REPORT FROM A NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH-SPONSORED WORKSHOP. J NEUROSURG 2007;107(5 SUPPL): 345-357.
14. BERRY JG, HALL MA, SHARMA V ET AL. A MULTI-INSTITUTIONAL, 5-YEAR ANALYSIS OF INITIAL AND MULTIPLE VENTRICULAR SHUNT REVISIONS IN CHILDREN. NEUROSURGERY 2008;62:445-454.
15. BERRY JG, TOOMEY SL, ZASLAVSKY AM ET AL. PEDIATRIC READMISSION PREVALENCE AND VARIABILITY ACROSS HOSPITALS. JAMA 2013;309:372-380.

DR.SC. MIROSLAV GJURAŠIN, DR. MED

SPECIJALIST NEUROKIRURG

ZNANSTVENI SURADNIK

VODITELJ REFERENTNOG CENTRA ZA DJEČJU TRAUMATOLOGIJU MINISTARSTVA ZDRAVSTVA RH

KLINIKA ZA DJEČJU KIRURGIJU MEDICINSKOG FAKULTETA U ZAGREBU

KLINIKA ZA DJEČJE BOLESTI ZAGREB

E-MAIL: MIRO.GJURASIN@USA.NET