

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПРОЕКТ

ТЕМАТИЧЕН КОНКУРС

Факултет : Медицински

Наименование на проекта:

Невроаскуларна послойна анатомия на субокципитална фоса при реваascularизация на задно мозъчно кръвообращение и конвертирането им в 3D модели.

Ръководител на проекта: доц. д-р Иван Илков Масларски *...(подпис)*

Телефон: +359 882000809

Служебен e-mail: iimaslarski@uni-sofia.bg

Настоящият проект е нов/~~продължение на договор №~~

Срок на изпълнение на проекта: 12 месеца (1 година)

Обща стойност на проекта 4000 лв.

Очаквано допълнително финансиране от други източници извън Софийски университет *(ако е приложимо, да се прикачи документ, доказващ съфинансирането)*: НЕ

АНОТАЦИЯ

Медицината винаги е била поле на развитие и бързо внедряване на модерни технологии. В никоя друга епоха това не е било толкова застъпено, колкото е в момента. Свидетели сме на ефективна роботизирана хирургия, реконструкция на крайници, използване на импланти, които предварително са изпринтени на 3D принтери и са с материали, които са биопоносими. С помощта на технологиите за виртуална (VR) и добавена реалност (DR) ние може да станем свидетели на нова епоха при изучаването и практикуването на медицина. От друга страна интегрирането между предклиниката и клиниката става все по-належащо и гарант за ефективно здравеопазване, лечение, превенция и развитие на науката.

В проектното ни предложение ще участва интердисциплинарен екип, задачите ще изискват различни компетенции за създаване на продукт, ползващ VR и DR, който би довел до по-широко използване на непопулярни хирургични достъпи, прецизно дисекциране и запазване на сложната послойна структура в задната областта на шията и субокципиталния регион.

В неврохирургията в продължение на много години с усъвършенстване на микрохирургичните техники са разработени високоспециализирани операции позволяващи доставяне на допълнителен кръвоток до мозъчните съдове чрез анастомоза между екстракраниална и интракраниална артерии. Най-често това се осъществява от донорен съд от повърхностна темпорална артерия към средна мозъчна артерия и много по-рядко между съд в субокципиталния регион (най-често окципитална артерия) и малкомозъчна артерия с цел реваскуларизация на задно мозъчно кръвообращение. Поради комплексната послойна анатомия, както и специфичният ход окципиталната артерия във фасциално мускулен план, за успеха и ефективността на реваскуларизация на съдовете в задно-мозъчното

кръвообръщение се изисква добро планиране и усъвършенстване на достъпите до съдовете.

От анатомичен аспект послойната анатомия на скалпа и хода на съдовете по него би била ефективна не само за обучителна цел, но и с цел избор на подходящ донорен съд. При прецизно дисекциране със запазване на нервно-мускулните структури и разкриване на съдовете (достъп до тях), може да се представи чрез техника на повърхностно сканиране наречена фотограметрия, която позволява генериране на триизмерен модел на анатомичните структури, който може да се използва за обучение, чрез съвременни методи на представяне на 3Д моделите с добавена и виртуална реалност.

Полученият продукт ще доведе до популяризирането на по-рядко използвани неврохирургични достъпи при реализиране на съдови анастомози, с цел повишаване успеваемостта им и значително намаляване на възможността за рецидив. От друга страна ще промени подхода и планирането при анатомичното послойно дисекциране в описаните региони за по-добър учебен и клинично-приложен аспект.

ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТА

Анализ на състоянието на научните изследвания по темата на проекта и актуалност на научната проблематика (до 1 стандартна страница)

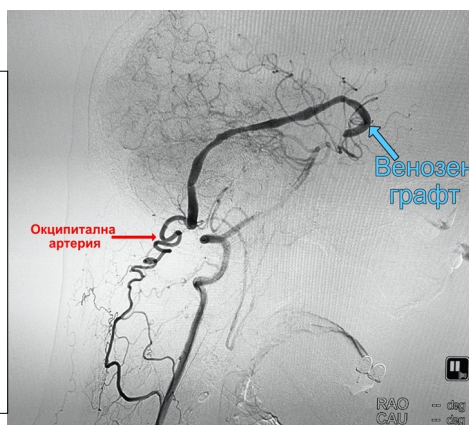
Заболяванията свързани с нарушено кръвоснабдяване на мозъка и поддържането на адекватен мозъчен кръвоток е в основата на хирургичното лечение на мозъчно-съдовите заболявания. През годините, във връзка с постигането на тези цели, са разработени множество техники и методи, които отразяват бавната еволюция на тази област от неврохирургията – въвеждането на операционния микроскоп, на биполярната коагулация, развитието на микрохирургичния инструментариум, конци и техника [1, 2]. Описаните предпоставки изискват все повече внедряване на високоспециализирани микрохирургични техники за подобряване на кръвотока до мозъка чрез анастомоза между екстракраниална и интракраниална артерии [1-4] Тези техники за интра-екстракраниален байпас първоначално са се използвали главно в случаи на хронична мозъчна исхемия. Впоследствие, след прецизиране и усъвършенстване, придобиват разширени показания с приложение в невроонкологията и при лечението на комплексни аневризми на мозъчното кръвообращение

[4-13]. Основните видове мозъчно съдов байпас са *нискодебитен и високодебитен*. *Нискодебитна анастомозата* е между скалпова артерия (най-често а. temporalis superficialis или а. occipitalis) и малък кортикален мозъчен артериален клон и целта е подпомагане на мозъчно кръвообращение. Високодебитната анастомозата се осъществява с донорен съд от артерия/вена, от външна сънна или вертебрална артерии до голям клон (M2 сегмент на средна мозъчна артерия или P2 сегмент на задна мозъчна артерия), с цел заместване на кръвотока в цяла територия на мозъчното кръвообращение [4-13].

Основната предпоставка за извършване на интра-екстракраниален байпас след прецизиране на индикациите и селекция на пациента е добрата микрохирургична подготовка [1, 4]. Техниката за съдова анастомоза с такъв калибър съд се придобива в лабораторни условия с различни типове микроваскуларна анастомоза с постепенна градация и сложността на упражненията и на увеличението под което се работи (коремна аорта при плъх, феморални артерии и вени, каротидни артерии, различни типове графтове, работа през малък отвор с дълги микрохирургични инструменти) [16-18]. За разлика от стандартния и най-често използван байпас между повърхностната темпорална артерия и кортикален клон на средна мозъчна артерия, байпас в задно мозъчно кръвообращение, с най-чест донорен съд окципитална артерия, е технически много по-сложен [4-13]. (фиг. 1) Това се обуславя от трудната дисекция на окципиталната артерия поради нейното (на втори сегмент) по-дълбоко разположение в субокципиталната мускулатура, за която дисекция е необходима, да се осигури достатъчна дължина на графта за анастомоза най-често към задна долна малкомозъчна артерия.

Фиг. 1 Рядък вид екстра-интракраниален байпас с анастомоза между окципитална артерия и клон на средна мозъчна артерия с графт от v. cephalica.

Случай на клиника по Неврохирургия
Университетска
Болница Аджибадем
СитиКлиник Болница
Токуда



Цели на проекта (до 1 стандартна страница)

Целта на настоящото изследване е да се изработят влажни анатомични препарати, които ще бъдат получени чрез серия дисекции осъществени от интердисциплинарен екип, състоящ се от анатоми, неврохирурги и патологоанатом. Ще бъде експериментиран щадящ метод за

отпрепарирани на субокципиталната fossa, използвайки детайлни послойно фасцини секции и демонстриране на донорна арерия със запазени по хода ѝ нервно-мускулни структури. Ще бъдат направени серия от снимки, а чрез обработването им със специален софтуер ще се генерират триизмерни изображения с възможност за добавена реалност. Добрата резолюция и възможностите на техниката за увеличаване и детайлно проследяване на хода на трудно достъпни артерии, би довело до по-широкото използване на послойния хирургичен достъп в този анатомичен регион при нервно-съдовата хирургия. Предвидените за закупуване очила за виртуална реалност, биха направили още по-реалистични изработените влажни анатомични препарати и биха спомогнали за по-доброто разбиране на анатомията и хирургичната техника, необходима за извършване на този вид микрохирургични анастомози.

Друга цел на проекта ни е насочена към по-качественото и съвременно обучение на студентите по медицина, докторанти и специалианти, като създадените влажни препарати и респективно виртуални модели създадени по тях, ще могат да се използват многоаспектно.

Описание на изпълнението на проекта (до 4 стандартни страници)

- **Изследователски задачи;**

- Да се проучат и реализират варианти на анатомично послойно дисектиране в субокципиталната област на главата и задна част на шията, като прецизно се изработят нервно-мускулните отношения и се осигури добър достъп до артериите, които ще послужат като донорни при евентуална оперативна намеса.
- Да се обработят и създадат триизмерни модели, използващи добавена реалност за пресъздаване на избраната по-рано послойната дисекция във fossa suboccipitalis.

- **Методология;**

- В рамките на проекта се планира да се извършат послойни дисекции в областта на *fossa suboccipitalis* на територията на Морфоблок към Катедра по „Анатомия и хистология, патоанатомия и съдебна медицина“ на СУ „Св. Климент Охридски“. В тях ще вземат участие преподаватели от катедрата, както и неврохирургичен екип от УМБАЛ АСК „Токуда“. В рамките на тези работни сесии ще бъдат извършвани дисекции на трупни материали и изработване на анатомични препарати. Последващото им заснемане, софтуерна обработка на смимковия материал и създаване на 3D фотореалистични модели. Дисекциите ще бъдат извършвани постапно, с

послойно заснемане на анатомичните структури.

За ефективна работа на интердисциплинарния екип се използват две техники за изолиране на окципиталната артерия, която е основен донорен съд за екстра-интракраниален байпас в задно кръвообращение:

➤ Чрез отпрепарирване от общото кожно-мускулно ламбо, при което се прави чрез субпериостална дисекция на мускулатурата по сквама окципиталис до C1-C2 и скартиране в един блок всички субокципитални мускули. Самата окципитална артерия се дисецира в това кожно-мускулно ламбо, като се срязват мускулите по нейния ход. Това е техника която е потенциално по-лесен хирургичен подход, не се изисква детайлно познаване на мускулно-фасциалната анатомия в субокципиталния регион, но е с по голям риск за тромбоза на артерията тъй като предполага по-грубо манипулиране на артерията при нейното отдисециране.

➤ Чрез послойна мускулна дисекция, отделяйки отделните мускули в субокципиталния регион и спазвайки фасциален план. Тази техника предполага много по-чиста и с минимална кръвозагуба дисекция, с много по-нисък риск от увреда на окципиталната артерия, но изисква много детайлно познаване на сложната послойна мускулно-фасциална анатомия в субокципиталния регион.

При обработване на дисектирания материал се използват следните техники:

➤ Виртуалната реалност (VR) е техника, която се стреми да потопи изцяло ползвателя, така че да го изолира от околната реална среда и да я замени с виртуална/експериментална такава. Това се постига чрез използването на очила, слушалки и устройства имитиращи тактилно чувство, които се контролират с помощта на софтуер. Тя може да бъде напълно потопяваща ("fully immersive VR"), която използва различни устройства, влияещи върху редица сетива (слух, зрение, допир), за да пресъздаде реалния свят (Moro et al), но също така може да бъде представена чрез помощта на 2D екрани (Parong and Mayer, 2018; Checa and Bustillo, 2020), като по този начин да допълва разглежданите обекти в реалния свят.

➤ Добавена реалност (DR) позволява на човек да наблюдава реалния, физически свят, върху който е насложен дигитален образ в реално време (Brigham et.al).

➤ Смесена реалност (SR) позволява на човек да вижда реалния свят, върху който се наслагват реалистични виртуални обекти, с които може да се взаимодейства. SR е опит за комбинация между VR и DR (Brigham et. al).

Commented [TS1]: Този тип цитиране се различава от използваният по-горе - тук са списък от автори, горе е анотиран с числа.

- **Видове дейности**

- Перфузиране и подготовка на човешкия трупен материал.
- Послойна дисекция, чрез премахване на кожата, послойно дисециране на мускулно фасциалната анатомия до trigonum suboccipitale, едноименния нерв и arteria vertebralis. (AV)
- Проследяване на хода на окципиталната артерия в нейния мускулно фасциален план
- Отпрепаритане на mm. transversospinales, като прецизно се почиства фасцията им и микросъдовете и нерви.
- Тъпо или с остра дисекция разделяне и почистване на mm. suboccipitales
- Обследване и отпрепаритане на n. suboccipitalis (задния клон на C1) – запазва се поради значимостта му за моторна инервация на мускулите в региона. Трябва да отчетем липсата му на сетивни кожни клончета.
- Отпрепаритане в дълбочина на описаният анатомичен триъгълник, почистване и откриване на хода на AV. Опасно е почистването на артерията без предварителна подготовка на хода, по който се движи.
- При не добра видимост на артерията се допуска премахването на m. obliquus capitis superior, като това става по латералната долна повърхност на linea nuchae inferior.
- заснемане на анатомични препарати (повече информация за тези дейности по-долу)
- софтуерна обработка на снимков материал и изработване на 3D фотореалистични модели
- обработка на получените 3D модели

- **Роля на участниците и участващите организации в изпълнението на проекта.**

- В дисекционната зала на МФ на СУ «Св. Климент Охридски» ще се осъществи перфузията на трупния материал, неговата подготовка и послойната дисекция, която да осигури достъп до донорни съдове. Отговорни за изпълнението на тази задача ще бъдат проф. Димитров, д-р Митев, д-р Стойков, д-р Спириев, доц. Филипов
- Заснемане, обработване на материала и неговото конвертиране във вид на 3D модел с добавена реалност, който би позволил много по-добра визуализация и

популяризиране на труден за изпълнение хирургичен достъп и респективно анатомично коректно изработен се ангажират колегите д-р Спириев, д-р Митев, д-р Стойков

- Литературна справка и обзор, както и написване на статиите и резюмета потенциално представени на български и международни проекти: д-р Спириев, доц. Наков, д-р Лалева, д-р Милев, д-р Митев, д-р Стойков
- Координиране на задачите по проекта ще се осъществява от ръководителя на проекта доц. Иван Масларски; анализ на приложността от неврохирургична страна и клиничното приложение на данните – доц. Владимир Наков

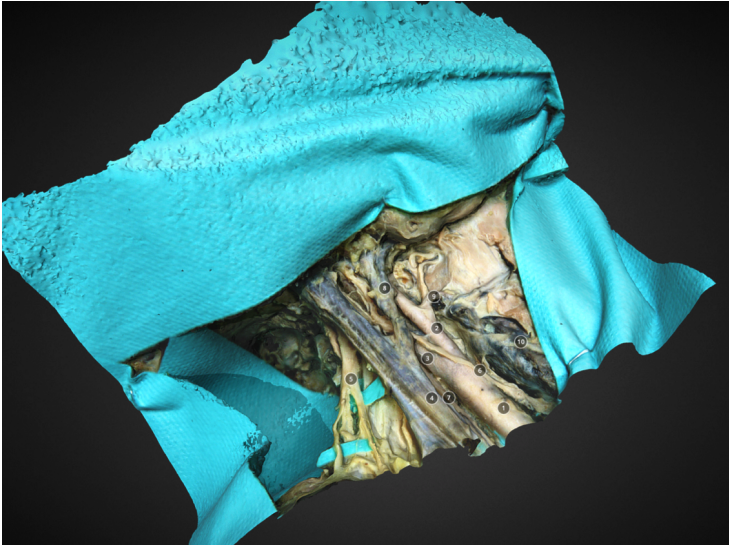
Очаквани резултати и научни приноси. Приложимост на резултатите (до 2 стандартни страници)

Реваскуляризацияните техники в задно кръвообращение е изолирането и дисекцията на вертебралната артерия, и по-специално на нейния трети сегмент, от периваскуларния венозен плексус около C1-C2 комплекса. Непознаване на анатомията в тази зона може да доведе до трудно за контролиране кървене от последния.

Ето защо изучаването на сложното разположение на хода на мускулите във субокципиталната фоса както и на хода и сегментите на съдовете, подходящи за донорни, е от особена важност за правилното извършване и успеха на този вид хирургия. Поради различния ход на множеството мускули в тази зона, както дълбокото разположение на артериите, е много трудно да се изгради триизмерна ментална представа за тази анатомия от класически двуизмерни фотографски или илюстрирани атласи по анатомия.

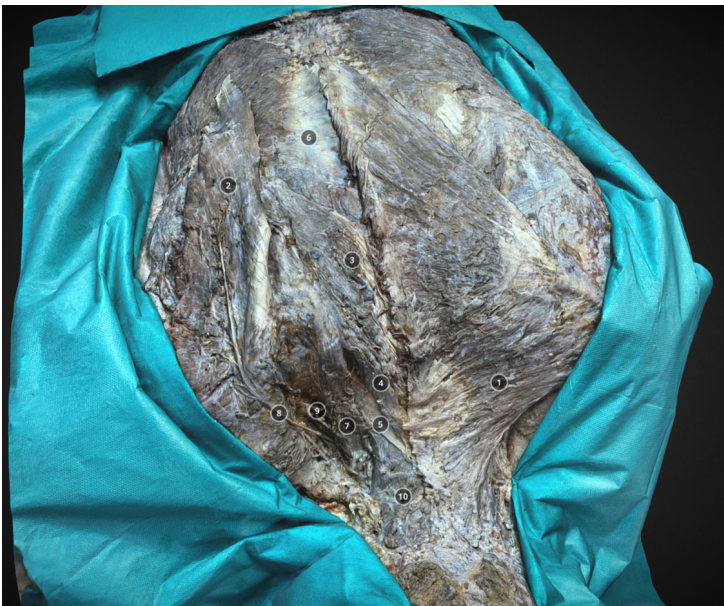
През последните години, с напредъка на съвременните технологии, се отварят много нови възможности за обучение и планиране в неврохирургията и най-вече в областта на фотореалистични 3D модели, добавена реалност (ДР) и виртуална реалност (ВР)[14-20]. Точно този напредък в технологията предразполага към много по-бърз работен процес при създаването на такива 3D модели, които могат да се използват за обучение за комплексна анатомия и планиране на достъпи. Представените по-долу примери са триизмерни фотореалистични модели (с асоциирани под фотографиите интернет връзки, където могат да се визуализират триизмерните изображения), изработени в Катедра по Анатомия и хистология, патология и съдебна медицина“ към Университетска Болница Лозенец с интердисциплинарен екип на катедрата по “Анатомия и хистология, патологоанатомия, и съдебна медицина“ и Клиниката по Неврохирургия на Университетска Болница Аджикадем СитиКлиник.

Фигура 2. Преднолатерална шийна дисекция:



➤ <https://skfb.lv/o88Pp>

Фигура 3. Послойна дисекция на мускули на гърба



➤ <https://skfb.lv/osv7T>

Нашите очаквания са насочени към получаване на качествени триизмерни анатомични влажни препарати, които да визуализират взаимоотношенията между съдове, мускули, фасции и нерви и респективно да улесни в хирургичната практика достъпи през fossa suboecipitalis. В приложен план, очакваме да се предпочете послойна мускулна дисекция, отделяйки отделните мускули в субокципиталния регион и спазвайки фасциален план, отколкото достъп чрез отпрепариране от общото кожно-мускулно ламбо. При първия вариант има минимален риск от кръвозагуба и се съхраняват околните на донорния съд структури, докато при втория се жертват мускулите по хода на артерията.

При изработването на триизмерните модели с добавена реалност ще бъдат използвани в обучението на студенти по медицина, специализанти и практикуващи неврохирурзи.

Ключови думи: субокципитална фоса, реваскуларизация, донорен съд, 3D, добавена реалност

Литература:

1. Soldozy, S., et al., *Extracranial-intracranial bypass approach to cerebral revascularization: a historical perspective*. Neurosurg Focus, 2019. **46**(2): p. E2.
2. Vilela, M.D. and D.W. Newell, *Superficial temporal artery to middle cerebral artery bypass: past, present, and future*. Neurosurg Focus, 2008. **24**(2): p. E2.
3. Mohit, A.A., et al., *High-flow bypass grafts in the management of complex intracranial aneurysms*. Neurosurgery, 2007. **60**(2 Suppl 1): p. ONS105-22; discussion ONS122-3.
4. Sekhar, L.N., et al., *Cerebral revascularization for ischemia, aneurysms, and cranial base tumors*. Neurosurgery, 2008. **62**(6 Suppl 3): p. 1373-408; discussion 1408-10.
5. Wolfe, S.Q., R.P. Tummala, and J.J. Morcos, *Cerebral revascularization in skull base tumors*. Skull Base, 2005. **15**(1): p. 71-82.
6. Almefty, K. and R.F. Spetzler, *Management of giant internal carotid artery aneurysms*. World Neurosurg, 2014. **82**(1-2): p. 40-2.
7. Kalani, M.Y., et al., *Revascularization and aneurysm surgery: techniques, indications, and outcomes in the endovascular era*. Neurosurgery, 2014. **74**(5): p. 482-97; discussion 497
8. Kalani, M.Y., et al., *Bypass and flow reduction for complex basilar and vertebrobasilar junction aneurysms*. Neurosurgery, 2013. **72**(5): p. 763-75; discussion 775-6.
9. Baaj, A.A., et al., *Surgical management of moyamoya disease: a review*. Neurosurg Focus, 2009. **26**(4): p. E7.
10. Deshmukh, V.R., R.W. Porter, and R.F. Spetzler, *Use of "bonnet" bypass with radial artery*

interposition graft in a patient with recurrent cranial base carcinoma: technical report of two cases and review of the literature. Neurosurgery, 2005. **56**(1 Suppl): p. E202; discussion E202.

11. Kalani, M.Y., et al., *Cerebral revascularization and carotid artery resection at the skull base for treatment of advanced head and neck malignancies.* J Neurosurg, 2013. **118**(3): p. 637-42.

12. Kalani, M.Y., et al., *Extracranial-intracranial bypass and vessel occlusion for the treatment of unclippable giant middle cerebral artery aneurysms.* Neurosurgery, 2013. **72**(3): p. 428-35; discussion 435-6.

13. Reis, C.V., et al., *The history of neurosurgical procedures for moyamoya disease.* Neurosurg Focus, 2006. **20**(6): p. E7.

14. Ferroli, P., et al., *Advanced 3-dimensional planning in neurosurgery.* Neurosurgery, 2013. **72** **Suppl 1**: p. 54-62.

15. Stadie, A.T., et al., *Neurosurgical craniotomy localization using a virtual reality planning system versus intraoperative image-guided navigation.* Int J Comput Assist Radiol Surg, 2011. **6**(5): p. 565-72.

16. Spiriev, T., et al., *OsiriX software as a preoperative planning tool in cranial neurosurgery: A step-by-step guide for neurosurgical residents.* Surg Neurol Int, 2017. **8**: p. 241.

17. Harput, M.V., P. Gonzalez-Lopez, and U. Ture, *Three-dimensional Reconstruction of the Topographical Cerebral Surface Anatomy for Pre-surgical Planning With Free OsiriX Software.* Neurosurgery, 2014.

18. De Benedictis, A., et al., *Photogrammetry of the Human Brain: A Novel Method for Three-Dimensional Quantitative Exploration of the Structural Connectivity in Neurosurgery and Neurosciences.* World Neurosurg, 2018. **115**: p. e279-e291.

19. Rodriguez Rubio, R., et al., *Immersive Surgical Anatomy of the Retrosigmoid Approach.* Cureus, 2021. **13**(6): p. e16068.

20. Vigo, V., et al., *The Smith-Robinson Approach to the Subaxial Cervical Spine: A Stepwise Microsurgical Technique Using Volumetric Models From Anatomic Dissections.* Oper Neurosurg (Hagerstown), 2020. **20**(1): p. 83-90.

РАБОТНА ПРОГРАМА

№	Описание на дейностите	Продължителност в брой месеци	Резултати
1.	Перфузиране на трупния материал и подготовка за дисекции.	1	Обработка на трупния материал с химикали Против гъби и патогени
2.	Послойна дисекция на субокципиталната фоса. Експериментиране на щадящ начин за достъп до донорен съд в областта.	4	Почистване и демонстрация на съдове, нерви, мускули и фасции. Запазване по хода на артерията на нежни структури.
3.	Подготовка на влажните препарати за триизмерното им визуализиране.	2	Почистване и отпрепариране на финни структури.
4.	Заснемане на влажните препарати.	0,5	Осъществяване на серия от снимки от различен ъгъл.
5.	Софтуерна обработка на изображенията и създаване на триизмерни модели с добавена реалност	2	Използване на програмата Blender
6.	Анализ на резултатите	0,5	Обобщаване и анализиране на получените резултати.
7.	Подготвяне на отчет по проекта.	1	Изготвяне на отчета
8.	Оформяне на статия/съобщение	1	Подготовка на резюме, подготовка и писане на съобщение/статия.

ФИНАНСОВА ОБОСНОВКА НА ИСКАНИТЕ СРЕДСТВА ПО ВИДОВЕ РАЗХОДИ ЗА ДЕЙНОСТИТЕ ПО ПРОЕКТА

(Моля, направете подробно описание на разходите по отделните пера от бюджета, като ги обвържете с конкретна/и дейност/и от работната програма на проекта).

Дисекционната зала в МФ на СУ «Св. Климент Охридски» е добре оборудвана и може да се извърши качествено секционна обработка на трупния материал. Препараторите разполагат с необходимите химикали за перфузия. С оглед на представения по-горе план, нямаме необходимата техника, за да осъществим плануваната цел. Нуждаем се от следната техника, която е представена по долу по пера и задачи, за които са предвидени.

1) Ipad pro M1, който ще позволи обработка на триизмерните изображения
https://istyle.bg/ipad-pro-m1.html?config_size=1624&color=482&config_model=1318

Цена: 1782.00

Акcesoари за Ipad Pro M1

➤ Клавиатура с мишка:

<https://istyle.bg/magic-keyboard-za-ipad-pro-11-inch.html?keyboard=1488&color=468>

цена: 695.00

➤ Писалка:

<https://istyle.bg/apple-pencil-2nd-generation.html>

цена: 279.00

2) Appstore gift card за програмата за 3Д сканиране и за 3Д софтуер за моделиране
200-300лв

3) Oculus Quest 2 128GB - VR устройство (работи самостоятелно, не е нужно да се свързва с компютър)

<https://www.vrstore.bg/all-in-one/oculus-quest2-64gb>

899лв

Общо: 3855-3955лв

НАУЧЕН КОЛЕКТИВ¹

Научен колектив (акад. длъжност, степен, фамилия, име, презиме, възраст, факултет):	Подписи:
1. доц. Иван Масларски, д.м. (ръководител)	
2. д-р Тома Спириев, д.м. FEBNS, 34г. Неврохирургия, УМБАЛ Токуда	
3. доц. Владимир Наков, д.м., 56г, Неврохирургия, УМБАЛ Токуда	
4. проф. Николай Димитров д.м.	
5. доц. Филипипов	
6. д-р Атанас Митев	
7. д-р Виктор Стойков.....	
8. д-р Лили Лалева, Неврохирургия, УМБАЛ Токуда	
9. д-р Милко Милев, Неврохирургия, УМБАЛ Токуда	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	

¹ Изисква се прилагане на професионална автобиография на ръководителя и всеки от членовете на научния колектив.

ПРОФЕСИОНАЛНА АВТОБИОГРАФИЯ

Име: Спириев, Тома Юриев (фамилия, име, презиме)
Тел: 0884993666
e-mail: spiriev@gmail.com
Образование (учебно заведение, специалност, година на завършване): <ul style="list-style-type: none">➤ Магистърска степен по здравен мениджмънт 2020г Медицински Университет София➤ Награда на “Млад медик” категория докторант, Български лекарски съюз/вестник Стандарт 2017➤ Положен успешно изпит за специалност по неврохирургия 09.Декември.2015г➤ 2003-2009 Медицински Университет София - диплома за магистър по медицина;➤ Грамота за отличен успех и високи постижения в овладяването на медицинската наука и практика➤ Национален приз „Студент на Годината 2009” – за постижения в професионално направление „Медицина и Спорт”➤ 2009, Фондация Еврика - отличен с награда „акад. Методи Попов” за постижения в овладяването на знания в медицината и биологията.➤ 2008, Медицински Университет София - отличен с награда „проф. Асен Златаров” за високи постижения в овладяването на медицинската наука➤ 9та Френска Езикова Гимназия “A. de Lamartine”, дипломиран 2003
Научни степени (организация, акад. длъжност, степен, година на придобиване): <ul style="list-style-type: none">➤ Докторантура на тема: <i>Предоперативно 3D планиране и 3D симулация на неврохирургични достъпи при краниални хирургични интервенции</i>”. Научен ръководител проф. Христо Цеков, Аджибадем Ситиклиник Токуда Болница София България, завършена успешна Юни 2019.➤ Успешно положен изпит на Европейска Асоциация по Неврохирургия 03.03.2018 Прага, Чехия <u>Награда Braakman за най-висок резултат от всички явили се през 2018 година. с грамота FEBSN – Fellow of the European Board of Neurological Surgeons</u>
Публикации по темата на проекта през последните 5 години:

1. Spiriev T, Nakov V, Laleva L, Tzekov C. [OsiriX software as a preoperative planning tool in cranial neurosurgery: A step-by-step guide for neurosurgical residents](#). Surg Neurol Int. 2017 Oct 10;8:241. doi: 10.4103/sni.sni_419_16. eCollection 2017. Review.
2. Nakov V, Spiriev T, Todorov I [Simeonov P](#) Technical nuances of subtemporal approach for the treatment of basilar tip aneurysm. Surg Neurol Int. 2017 Feb 6;8:15. doi: 10.4103/2152-7806.199555. eCollection 2017
3. Nakov V, Spiriev T, Stavrev E [How I do it: surgical clipping of vertebrobasilar junction aneurysms through a far-lateral transcondylar approach](#). Acta Neurochir (Wien). 2018 Jun;160(6):1149-1153. doi: 10.1007/s00701-018-3512-1. Epub 2018 Mar 14.
4. T. Spiriev, L. Laleva, M. Milev, D. Ferdinandov, Chr. Tzekov, V. Nakov, **Systematic literature review regarding the measurement accuracy with software for 3D visualization and preoperative planning OsiriX and Horos**. Bulg Neurosurg, 2018, 23 (1-2) (in Bulgarian)
5. Spiriev T, Milev M, Stoyanov S, Laleva L, Plachkov I, Staneva M, Nakov V. A rare case of carotid body tumor associated with near complete cerebral sinus thrombosis and idiopathic intracranial hypertension. Management strategy and review of the literature. Surg Neurol Int 2021 Jun 7;12:262. doi: 10.25259/SNI_170_2021.
6. L. Laleva, T. Spiriev, M. Milev, V. Stefanov, N. Mladenov, M. de Notaris, C. Tzekov, V. Nakov **Minimally invasive lateral orbital approach for clipping of intracranial aneurysm in the acute stage after subarachnoid bleeding** Proceedings of the EANS congress October 2018, Brussels, Belgium
7. *Toma Spiriev, Lili Laleva, Vladimir Nakov, Nikolai Gergelchev, Christo Tzekov* Preoperative planning, simulation of cranial approaches and operative perspective in intracranial aneurysm surgery using OsiriX software. Results in 25 cases Proceedings of the EANS October 2017, Venice, Italy
8. *T. Spiriev, L. Laleva, Matteo de Notaris* Pure endoscopic lateral orbitotomy approach - Intra- and extradural limitations. Anatomic study Proceedings of the EANS October 2017, Venice, Italy
9. Spiriev T, Laleva L, Nakov V, Gergelchev N, Tzekov Chr. Osirix software for preoperative planning of skull base and supratentorial meningioma surgery Proceedings Of The National Conference Of Neurosurgery – October 2016, Velingrad, Bulgaria
10. L. Laleva, M. de Notaris, T. Spiriev, A. Di Somma, E. d'Avella, A. Prats-Galino, G. Catapano Freehand dynamic endoscopic lateral orbital approach to the cavernous sinus. Anatomic study; Proceedings of the EANS congress 18-21 October 2015, Madrid, Spain
11. T. Spiriev, M. de Notaris, L. Laleva, D. Di Maria, G. Catapano The use of 3D virtual endoscopy for the surgical planning in endoscopic spontaneous cerebrospinal fluid leak repair; Proceedings of the EANS congress 18-21 October 2015, Madrid, Spain
12. T. Spiriev, L. Poulsen, K. Fugleholm Quantative measurements of the sphenoid ridge using anatomical and 3D modeling studies and its relevance to the MacCarty and Sphenoid ridge keyholes; Proceedings of the EANS congress 18-21 October 2015, Madrid, Spain
13. T. Spiriev, L. Laleva, M. Milev, D. Ferdinandov, Chr. Tzekov, V. Nakov, **Systematic literature review regarding the measurement accuracy with software for 3D visualization and preoperative planning OsiriX and Horos**. Bulg Neurosurg, 2018, 23 (1-2)
14. Тома Спириев, Милко Милев, Лили Лалева, Васил Червенков, Виктор Стефанов, Владимир Наков **Интра-екстракраниален байпас при гигантски аневризми и хронична мозъчна исхемия. Хирургична техника, индикации и резултати XXVII Национална конференция по неврохирургия 11-13 Октомври, 2018, София**

Участие в национални и международни проекти, свързани с темата на настоящия проект:

He

ПРОФЕСИОНАЛНА АВТОБИОГРАФИЯ

Име: Наков, Владимир Стефанов

(фамилия, име, презиме)

Тел: 0888437404

e-mail: vladimir_nakov@gmail.com

Образование (учебно заведение, специалност, година на завършване):

- 2000 Придобита специалност по неврохирургия към МА – София
- 1993-1999 Специализация по неврохирургия към Катедра по неврохирургия, МА – София. Ръководител на специализацията – Проф. Д-р М. Маринов ДМН
- 1992 Завършен пълен курс на обучение по медицина в МА – София

Научни степени (организация, акад. длъжност, степен, година на придобиване):

- 2017. Редовен доцент по неврохирургия към Аджибадем Ситиклиник Университетска Болница Токуда
- 2015г. Присъдена научна и образователна степен «Доктор» по научна специалност «Неврохирургия» за защитен Дисертационен труд на тема: «Резултати от ранното оперативно лечение на руптурирани мозъчни аневризми»

Публикации по темата на проекта през последните 5 години:

1. **Spiriev T, Nakov V, Laleva L, Tzekov C.** [OsiriX software as a preoperative planning tool in cranial neurosurgery: A step-by-step guide for neurosurgical residents.](#) Surg Neurol Int. 2017 Oct 10;8:241. doi: 10.4103/sni.sni_419_16. eCollection 2017. Review.
2. Nakov V, Spiriev T, Todorov I [Simeonov P](#) Technical nuances of subtemporal approach for the treatment of basilar tip aneurysm. Surg Neurol Int. 2017 Feb 6;8:15. doi: 10.4103/2152-7806.199555. eCollection 2017
3. Nakov V, **Spiriev T**, Stavrev E [How I do it: surgical clipping of vertebrobasilar junction aneurysms through a far-lateral transcondylar approach.](#) Acta Neurochir (Wien). 2018 Jun;160(6):1149-1153. doi: 10.1007/s00701-018-3512-1. Epub 2018 Mar 14.
4. T. Spiriev, L. Laleva, M. Milev, D. Ferdinandov, Chr. Tzekov, V. Nakov, **Systematic literature review regarding the measurement accuracy with software for 3D visualization and preoperative planning OsiriX and Horos.** Bulg Neurosurg, 2018, 23 (1-2) (in Bulgarian)
5. Spiriev T, Milev M, Stoyanov S, Laleva L, Plachkov I, Staneva M, Nakov V. A rare case of carotid body tumor associated with near complete cerebral sinus thrombosis and idiopathic intracranial hypertension. Management strategy and review of the literature. Surg Neurol Int 2021 Jun 7;12:262. doi: 10.25259/SNI_170_2021.
6. L. Laleva, T. Spiriev, M. Milev, V. Stefanov, N. Mladenov, M. de Notaris, C. Tzekov, V. Nakov **Minimally invasive lateral orbital approach for clipping of intracranial aneurysm in the acute stage after subarachnoid bleeding** Proceedings of the EANS congress October 2018, Brussels, Belgium
7. *Toma Spiriev, Lili Laleva, Vladimir Nakov, Nikolai Gergelchev, Christo Tzekov* Preoperative planning, simulation of cranial approaches and operative perspective in intracranial aneurysm surgery using OsiriX software. Results in 25 cases Proceedings of the EANS October 2017, Venice, Italy
8. Spiriev T, Laleva L, Nakov V, Gergelchev N, Tzekov Chr. Osirix software for preoperative planning of skull base and supratentorial meningioma surgery Proceedings Of The National Conference Of Neurosurgery – October 2016, Velingrad, Bulgaria
9. T. Spiriev, L. Laleva, M. Milev, D. Ferdinandov, Chr. Tzekov, V. Nakov, **Systematic literature review regarding the measurement accuracy with software for 3D visualization and preoperative planning OsiriX and Horos.** Bulg Neurosurg, 2018, 23 (1-2)
10. Тома Спириев, Милко Милев, Лили Лалева, Васил Червенков, Виктор Стефанов, Владимир Наков **Интра-екстракраниален байпас при гигантски аневризми и хронична мозъчна исхемия. Хирургична техника, индикации и резултати XXVII Национална конференция по неврохирургия 11-13 Октомври, 2018, София**

Участие в национални и международни проекти, свързани с темата на настоящия проект:

He