

УПОТРЕБА НА НАТРИУМ ФЛУОРЕСЦИН КАКО ДОКАЗ ЗА АДЕКВАТЕН КРВЕН ПРОТОК ПОСЛЕ КЛИПСИРАЊЕ НА МОЗОЧНА АНЕВРИЗМА

Ивчев Љ.^{1,2}, Дамјановски С.^{3,4}, Лозанче К.^{2,3}

¹Неврохируршко одделение. Градска општа болница „8ми септември“ - Скопје. РС Македонија

²Факултет за медицински науки. Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип.

³Неврохируршко одделение. Приватна Здравствена Установа Универзитетска Клиника „Ацибадем - Систина“. Скопје. РС Македонија.

⁴Факултет за медицински науки. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје. РС Македонија.

Medicus 2025, Vol. 30 (1): 138-141

ВОВЕД

Основната цел на аневривматските операции е да се исклучи аневривматското проширување од циркулацијата со помош на клипса без притоа да биде спречен дисталниот крвоток. Современата неврохирургија се стреми кон изнаоѓање на методи за се попрецизна оперативна интервенција. Најпрецизната имицинг техника која помага во исклучување на аневривзма од крвоток и постигнување на соодветен крвоток дистално од тоа место е интраоперативната Компјутеризираната Ангиографија (СТА). За таа цел е потребно оперативната сала да биде опремена со специфична компјутеризирана томографија (О-аrm), поголем број на медицински персонал за промена на положбата на пациентот и блиска соработка помеѓу анестезиолошки, хируршки и радиолошки тим на лекари. Наведените неопходни услови плус негативните моменти како што се големото изложување на зрачење, виската цена и одолговлекување на операцијата се причини поради кои оваа имицинг метода не може рутински да се користи во повеќето институции. Поради тоа како замена се појавуваат флуоресцентните средства. Првото флуоресцентно средство употребено како контрастно средство за видео ангиографија е зелениот индицијанин во 2003та година (1). Поради високата цена почнува да биде заменето со други флуоресцентни средства како што се АЛА-5 (5-аланинлевулонска киселина) и НаФл (Натриум Флуоресцин). За разлика од интраоперативната компјутеризирана томографија, флуоресцентните контрастни средства се поедноставни за употреба. На современите оперативни микроскопи постои ‘сина и жолта’ светлина со 400 и 560 брановидолжини последователно, која овозможува директен приказ на флуоресцентните средства како кај туморите, така и долж големите крвни садови. После поставување на клипса, крвотокот може да се провери со активирање на жолтата светлина на оперативниот микроскоп. Правилната поставеност на клипсата се одредува со појава на флуоресценција долж крвниот сад дистално од аневривзмата и истовремено отсуство на флуоресценција во аневривматското проширување. Нашиот случај е одличен пример за позитивна примена на натриум флуоресцин кај аневривматски операции.

СЛУЧАЈ

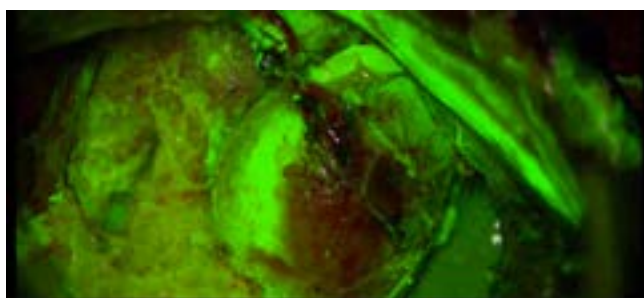
55 годишен маж донесен на ургентен центар со силна главоболка, повраќање, промена во ментален статус и вкочанет врат. Веднаш е реализиран КТ на мозок и КТ ангиографија на која е забележано

субарахноидално крварење и аневривзма на а. cerebri media со дијаметар околу 17mm. Према скалата на Hunt&Hess gr III. се постави индикација за оперативна лекување. После стандардна птерионална краниотомија се употреби оперативен микроскоп со

стандардно бело и жолто (560) светло. При тоа целиот оперативен зафат е евидентиран со видео запис и фотографии. Поради мозочен едем и напнатост се изврши вентрикулопункција со што се намали интрацеребралниот притисок. Аневризмата јасно се идентификува и се потврди нејзината поврзаност со циркулацијата со помош на жолтата светлина и натриум флуоресцин (слика 1 и 2). Се забележува дека аневризмата е со неправилна трилобулирана форма и делумно тромбозирана.

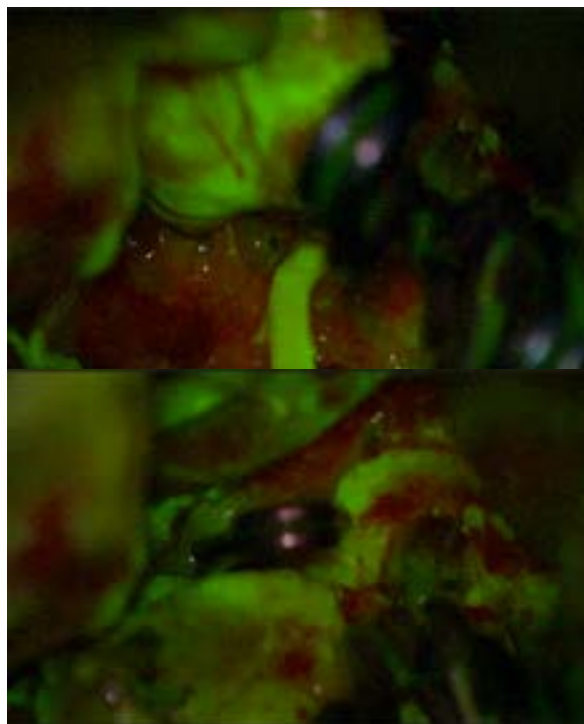


Слика 1. Приказ на аневризма на a. cerebri media под бела (стандардна) светлина

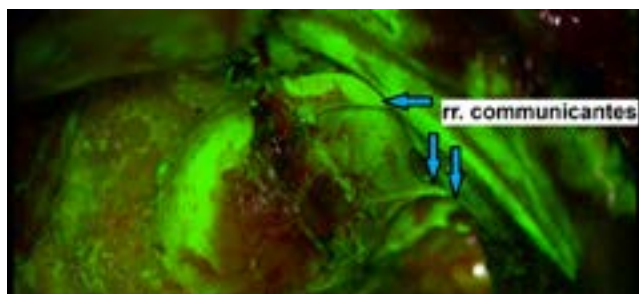


Слика 2. Приказ на аневризмата под жолта (560) светлина. На слика 2 се идентификува еден тромбозиран дел и еден дел со активна циркулација кој дава блескаво жолто-зелен отсјај. Истиот го претставува циркулирачкиот натриум флуоресцин и дава знак дека аневризмата е дел од мозочниот крвоток.

Притоа се забележа блескав жолто-зелен отсјај кој укажува на фактот дека во аневризматското проширување е присутен циркулирачки натриум флуоресцин. Тоа е знак дека аневризмата е сеуште поврзана во мозочниот крвоток и покрај тоа што дел се забележува дека е тромбозиран. Во понатамошниот оперативен тек се идентификувани доводниот и одводниот крвен сад (слики 3 и 4) и неколку помали поврзувачки гранки (rr. Communicantes) (Слика 5).



Слики 3 и 4. Доводен и одводен крвен сад со блескав жолто-зелен отсјај кој укажува на соодветна циркулација проксимално и дистално од аневризмата после поставување на клипсите.



Слика 5. Крвни садови кој ја поврзуваат аневризмата со околната циркулација.

После внимателна дисекција и јасна идентификација на околните структури се поставија две стандардни и една мини јашарџил клипса на аневризматскиот врат со цел исклучување на аневризмата од мозочниот крвоток. Доказ за правилно поставените клипси е отсуството на силен жолто-зелен одблесок на аневризматскиот сид под жолта светлина на оперативен микроскоп. Тоа ни покажува дека аневризмата е потполно исклучена од мозочниот крвоток. Истото може да се забележи на слика 3 и 4 каде одводниот и доводниот крвен сад имаат поголем одблесок од самото аневризматско проширување после поставување на клипсите. На овој начин се докажува правилното поставување на

клипсите. Постоперативниот тек на пациентот се одвиваше по очекуван редослед без компликации. Реализирна е КТМ ангиографија постоперативно на која се забележува соодветна мозочна морфологија (слика 6). На контролните прегледи пациентот немаше никакви симптоматологија.



Слика 6. КТ ангиографија постоперативно со уреден наод.

ДИСКУСИЈА

И покрај тоа што специфичноста и сензитивноста на флуоресцентните средства е пониска во однос на интраоперативната компјутеризирана томографија, сепак тие се одлична замена. Во светската литература се појавуваат студии кој го докажуваат користното својство на натриум флуоресцинот при операции на мозочни аневризми. Таква е истата на Барис Кучукјурук и соработници во која се опишани 50 случаи како нашиот, со различно дозирање на натриум флуоресцинот (100мг/кг). Кај 79.68% од случаите немало флуоресцентен одблесок после поставувањето на клипса, додека кај останатите се појавиле дискутабилни варијанти. Успехот на поставените клипси бил докажан постоперативно со КТ ангиографија. Споредувајќи ги резултатите е докажано дека флуоресцентната венографија прецизно ја прикажала реалната мозочна циркулација (2). Студијата на Кристиан Какуч која опфаќа 10 случаи на употреба на натриум флуоресцин после поставување на клипси исто така покажува оправдана примена на флуоресцентното средство (3). Во двете студии аплицирано е контрастно средство после поставување на клипса и неколку секунди последователно е анализиран крвотокот. Временската апликација

е различна од операциите на тумори каде се аплицира натриум флуоресцин пред краниотомијата. Досегашните студии прикажуваат дозирање од 100мг/кг односно 5мл од ампулата што е значително помала доза од онаа потребна кај туморските операции. Маркос Деларети и соработниците укажуваат на тоа дека 0.5мг/кг е доволна доза за приказ на васкуларните мозочни структури (1). За разлика од нив, во нашиот случај кај пациентот со телесна тежина од 90 кг, за добивање на јасен приказ беше употребена цела ампула на Натриум флуоресцин од 500мг.

Клучни зборови: Натриум флуоресцин, мозочна аневризма, интрацеребрална хеморагија, субарахноидално крвање, мозочна СТ ангиографија.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dellaretti M, Guimarães Soares A, Douglas de Oliveira Lima A, Tavares de Melo M, Dilella Acherman N, Faglion Junior W, et al. Application of fluorescein sodium videoangiography in aneurysm surgery. *J Clin Neurosci* [Internet]. 2024;126:228–33.
2. Küçükyörük B, Korkmaz TŞ, Nemayire K, Özlen F, Kafadar AM, Akar Z, et al. Intraoperative Fluorescein Sodium Videoangiography in Intracranial Aneurysm Surgery. *World Neurosurgery*. 2021 Mar;147:e444-e452.
3. Kakucs C, Florian I, Ungureanu G, Florian I. Fluorescein Angiography in Intracranial Aneurysm Surgery: A Helpful Method to Evaluate the Security of Clipping and Observe Blood Flow. *World Neurosurgery*. 2017 Sep;105:406-11.
4. Acland R, Raja Sabapathy S. Acland's Practice Manual for Microvascular Surgery. 2nd Edn. Mumbai: Medknow; (1989).
5. Amin-Hanjani S, Meglio G, Gatto R, Bauer A, Charbel FT. The utility of intraoperative blood flow measurement during aneurysm surgery using an ultrasonic perivascular flow probe. *Neurosurgery* (2006).
6. Hecht N, Woitzik J, König S, Horn P, Vajkoczy P. Laser speckle imaging allows real-time intraoperative blood flow assessment during neurosurgical procedures. *J Cereb Blood Flow Metab*. (2013) 33:1000–7.
7. Woitzik J, Horn P, Vajkoczy P, Schmiedek P. Intraoperative control of extracranial–intracranial bypass patency by near-infrared indocyanine green videoangiography. *J Neurosurg*. (2005) 102:692–8.
8. Yanaka K, Fujita K, Noguchi S, Matsumaru Y, Asakawa

- H, Anno I, et al. Intraoperative angiographic assessment of graft patency during extracranial-intracranial bypass procedures. *Neurol Medico Chir.* (2003) 43:509–13.
9. Narducci A, Onken J, Czabanka M, Hecht N, Vajkoczy P. Fluorescein videoangiography during extracranial-to-intracranial bypass surgery: preliminary results. *Acta Neurochir.* (2018) 160:767–74.
 10. Van Cader TC. History of ophthalmic photography. *J Ophthalmic Photogr.* (1978) 1:7–9.
 11. Norton EW, Gutman F. Diabetic retinopathy studied by fluorescein angiography. *Ophthalmologica.* (1965) 150:5–17.
 12. Russell RR, Ffytche T, Sanders M. A study of retinal vascular occlusion using fluorescein angiography. *Lancet.* (1966) 288:821–5. 10.1016/S0140-6736(66)92254-9
 13. Moore GE, Peyton WT, French LA, Walker WW. The clinical use of fluorescein in neurosurgery: the localization of brain tumors. *J Neurosurg.* (1948) 5:392–8.
 14. Moore GE. Fluorescein as an agent in the differentiation of normal and malignant tissues. *Science.* (1947) 106:130–1.
 15. Feindel W, Yamamoto YL, Hodge CP. Intracarotid fluorescein angiography: a new method for examination of the epicerebral circulation in man. *Can Med Assoc J.* (1967) 96:1.
 16. Feindel W, Yamamoto YL, Hodge CP. Red cerebral veins and the cerebral steal syndrome: Evidence from fluorescein angiography and microregional blood flow by radioisotopes during excision of an angioma. *J Neurosurg.* (1971) 35:167–79.
 17. Zipfel GJ. Clipping of neurosurgical aneurysms: the dye is cast. *J Neurosurg.* (2015) 122:616–7.
 18. Kakucs C, Florian AI, Ungureanu G, Florian SI. Fluorescein angiography in intracranial aneurysm surgery: a helpful method to evaluate the security of clipping and observe blood flow. *World Neurosurg.* (2017) 105:406.
 19. Rey-Dios R, Cohen-Gadol AA. Technical principles and neurosurgical applications of fluorescein fluorescence using a microscope-integrated fluorescence module. *Acta Neurochir.* (2013) 155:701
 20. Ichikawa T, Suzuki K, Watanabe Y. Intra-arterial fluorescence angiography with injection of fluorescein sodium from the superficial temporal artery during aneurysm surgery: technical notes. *Neurol Med Chir.* (2014) 54:490–496
 21. Lane BC, Cohen-Gadol AA. A prospective study of microscope-integrated intraoperative fluorescein videoangiography during arteriovenous malformation surgery: preliminary results. *Neurosurg Focus.* (2014) 36:E15. 10.3171/2013.11.FOCUS13483