

TRAUMATICKÉ ANEURYZMY ARTERIA CEREBRI MEDIA PO PENETRUJÚCOM PORANENÍ HLAVY

TRAUMATIC ANEURYSMS OF MIDDLE CEREBRAL ARTERY AFTER A PENETRATING CRANIOCEREBRAL TRAUMA

kazuistika

Milan Liška¹
Ivan Vulev²
Zuzana Lišková³
Ján Kozák¹
Andrej Šteňo¹
Juraj Šteňo¹

¹Neurochirurgická klinika LF UK
a UNB, Bratislava, Slovensko

²Klinika diagnostickej a intervenčnej
radiológie, Národný ústav
srdcových a cievnych chorôb, a.s.,
Bratislava, Slovensko

³Radiológia s.r.o., CT a MR
pracovisko, Nemocnica sv. Cyrila
a Metoda, Bratislava, Slovensko

Prijato: 27. 2. 2017.

Korespondenčná adresa:

MUDr. Milan Liška, MPH
Neurochirurgická klinika,
Univerzitná nemocnica Bratislava
Nemocnica akad. L. Dérya
Limbová 5, 831 01 Bratislava, SR
e-mail: md.milan.liska@gmail.com

Konflikt záujmov: žiadny.

Hlavné stanovisko práce

Práca je kazuistikou raritných traumatických aneuryzm mozgu v povodí artérie cerebri media s prehľadom literatúry k danej téme.

SÚHRN

Liška M, Vulev I, Lišková Z, Kozák J, Šteňo A, Šteňo J. Traumatické aneuryzmy arteria cerebri media po penetrujúcom poranení hlavy

Traumatické aneuryzmy mozgových tepien sú zriedkavé, patofyziologické mechanizmy aj ich morfológia je preto menej preskúmaná ako pri vakovitých aneuryzmách netraumatického pôvodu. Cieľom predkladanej práce je prezentácia kazuistiky traumatickej aneuryzmy po penetrujúcom kraniocerebrálnom poranení u 17-ročného adolescenta. Pacientka bola prijatá v poruche vedomia po bodnom poranení železnou tyčou. Inicialne CT vyšetrenie mozgu potvrdilo intracerebrálny hematóm, traumatické subarachnoidálne krvácanie a intraventriculárny hematóm bez rozšírenia komorového systému. Po nasadení antiedémovej terapie sa stav pacientky postupne zlepšoval, avšak 18. deň po úraze došlo k náhlemu zhoršeniu stavu. Kontrolné CT vyšetrenie potvrdilo recidívu krvácania. Doplnené CT angiografické vyšetrenie ukázalo dve aneuryzmy arteria cerebri media vľavo, ktoré boli vzhľadom k anamnéze a lokalizácii hodnotené ako traumatické. Pacientka podstúpila úspešné endovaskulárne ošetrenie cievnych výdutí. Po doliečení bola prepustená do domáceho liečenia s ľahkým neurologickým deficitom, ktorý sa postupne upravoval. Záverom konštatujeme, že vzhľadom k vyššiemu riziku poškodenia ciev pri penetrujúcom poranení hlavy

Major statement

This paper is a case report of rare traumatic aneurysms of middle cerebral artery with a review of literature in this topic.

SUMMARY

Liška M, Vulev I, Lišková Z, Kozák J, Šteňo A, Šteňo J. Traumatic aneurysms of middle cerebral artery after a penetrating craniocerebral trauma

Traumatic aneurysms of cerebral arteries (TCA) are rare and therefore their pathophysiology and morphology is not so thoroughly known. The goal of this paper is to present a case report of a TCA after a penetrating craniocerebral trauma in a 17-years old adolescent. The patient was admitted to hospital after a stab injury with an iron pole. Initial CT of the head showed an intracerebral hematoma, traumatic subarachnoidal hemorrhage and intraventricular hematoma, without hydrocephalus. Patients clinical status was improving on conservative therapy, however on 18th day following trauma a sudden clinical deterioration occurred. Control CT scan showed rebleeding and CT angiography showed two aneurysms of the left middle cerebral artery, that were according to localisation and history considered as traumatic. The patient underwent a successful endovascular treatment of both aneurysms and was dismissed from the hospital with a minor neurologic deficit with a tendency to improve. Given the high risk of vascular injury after penetrating head trauma the authors suggest to perform cerebral angiography in these patients. Prove of a traumatic aneurysm may lead to prompt treatment with better prognosis.

s možným vznikom traumatických aneuryziem je vhodné u týchto pacientov paušálne realizovať angiografické vyšetrenie. Prípadný nález aneuryzmy umožňuje jej okamžité vyradenie z cirkulácie so zlepšením prognózy ochorenia.

Kľúčové slová: endovaskulárna liečba, intrakraniálna aneurizma, kraniocerebrálna trauma, traumatická aneurizma.

Key words: cerebral aneurysm, endovascular therapy, craniocerebral trauma, traumatic aneurysm.

ÚVOD

Subarachnoidálne krvácanie po kraniocerebrálnej (KC) traume je častým nálezom pri prvotných CT vyšetreniach mozgu. Najčastejšie býva spôsobené poškodením povrchových žíl mozgu a nezriedka je spojené aj s intracerebrálnym hematómom v danej oblasti (1). Výskyt traumatických cerebrálnych aneuriziem (TCA) je naopak raritný, popisovaný len v 3 % všetkých KC poranení (2). TCA tvoria len 1 % všetkých aneuriziem (3). V staršej publikácii od Holmesa sa krvácanie z TCA vyskytovalo len v 1 % všetkých traumatických subarachnoidálnych krvácaní (tSAH) (4). Ochorenie však má nepriaznivú prognózu s vysokou mortalitou (27 %) a rizikom vážnych trvalých následkov (19,2 %) (5).

Poškodenie cievnej steny, ktoré vedie k vzniku TCA, býva spôsobené priamym zásahom penetrujúceho predmetu alebo kontaktom cievy s okolitými pevnými štruktúrami v intrakraniu, ako napr. falx, tentorium a príslušné kostné štruktúry. Možno je aj poškodenie z elongácie cievy pri akcelerácii, resp. decelerácii v rámci úrazového deja.

TCA je možné rozdeliť podľa štruktúr, ktoré tvoria ich stenu do troch skupín. Do prvej skupiny patria pseudoaneurizmy (nepravé aneurizmy), ktoré vznikajú po kompletnom prerušení cievnej steny, pričom stenu aneurizmy tvoria len okolité štruktúry, resp. kavita v hematóme po krvácaní (6). Riziko krvácania z týchto výdutí je veľmi vysoké (1).

Druhý typ tvoria aneurizmy, ktoré vznikajú poškodením jednej alebo dvoch vrstiev cievnej steny, pričom minimálne jedna vrstva zostáva zachovaná (6–8).

Poslednú skupinu tvoria disekujúce aneurizmy, ktorých lumen tvorí priestor medzi intimou a lamina elastica interna (8). Riziko krvácania z posledného typu je nižšie, v literatúre sú popisované aj prípady spontánneho uzavretia aneurizmy, niekedy však môže viesť aj k uzáveru materskej cievy (1).

Väčšina TCA je lokalizovaných v prednej cirkulácii, najčastejšie v povodí arteria cerebri media (ACM) alebo arteria cerebri anterior (ACA). Menej často TCA vznikajú v zadnej cirkulácii, najmä v povodí arteria cerebelli posterior inferior. Na rozdiel od netraumatických aneuriziem bývajú lokalizované mimo vetvenia artérií (9).

Diagnózu TCA podporuje anamnestický údaj o kraniotraume, CT nález subarachnoidálneho krvácania (SAH)

v bazálnych cisternách mozgu a CT angiografickým (CTAG) vyšetrením potvrdená aneurizma lokalizovaná mimo predilekčných oblastí vzniku aneuriziem (9). TCA sú častejšie popisované u detí s CT nálezom SAH, u pacientov s fissúrou bázy lebky najmä v oblasti sinus cavernosus a u pacientov s penetrujúcim poranением mozgu (10, 11).

Angiograficky potvrdená TCA je pre vysoké riziko krvácania indikovaná na ošetrovanie, len ojedinele sa rozhodujeme pre konzervatívny postup s observáciou pacienta. Spôsob ošetrovania sa v zásade delí na chirurgický (klipping, „trapping“ a operácie s „bypassom“) a endovaskulárny (koiling, stenting, uzavretie cievy) (5). Cieľom zákroku je vyradenie aneurizmy z cirkulácie.

KAZUISTIKA

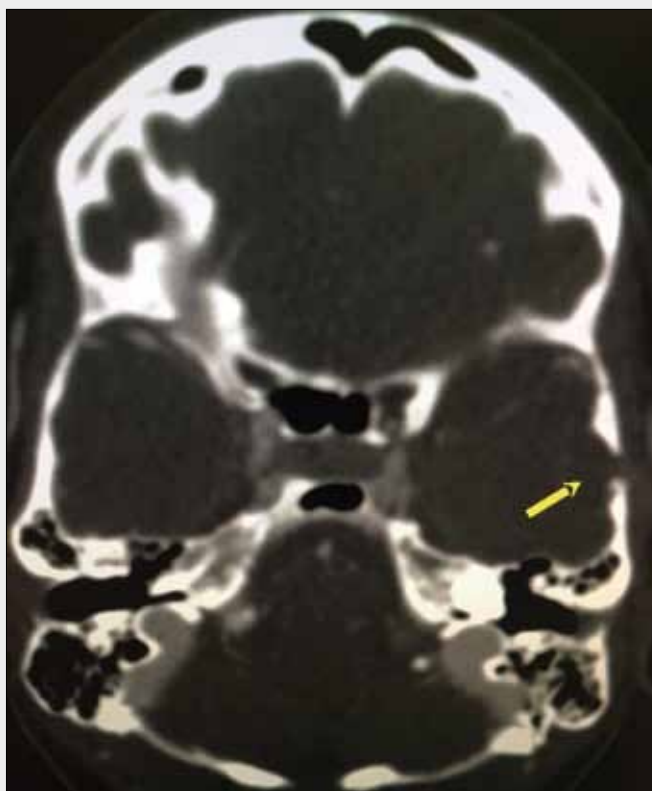
Pacientka vo veku 17 rokov bola prijatá do nemocnice s poruchou vedomia po penetrujúcom poranení mozgu, ktoré bolo spôsobené železnou tyčou. Pacientka bola elektívne zaintubovaná, následne v rámci cerebroprotektívneho režimu aj analgosedovaná a prevedená na umelú pľúcnu ventiláciu. CT vyšetrením sa potvrdilo penetrujúce poranenie mozgu s miestom vstupu temporálne vľavo s kanálom smerujúcim mediálne k bazálnym gangliám a postranným komorám. Ďalej sa zobrazil intracerebrálny (IC) hematóm temporálne, frontálne a v oblasti bazálnych ganglií (BG) vľavo aj so zasahovaním do oblasti BG na kontralaterálnej strane. Ďalším nálezom bol hemocefalus, tSAH a na okraji frontálneho rohu ľavej postrannej komory prítomný v.s. úlomok kosti (obr. 1).

Po vyhodnotení nálezu na CT bolo indikované zavedenie snímača vnútrolebečného tlaku, ktorý ukazoval primerané hodnoty. Opakované kontrolné CT vyšetrenia ukázali postupnú regresiu veľkosti hematómov bez rozšírenia komorového systému.

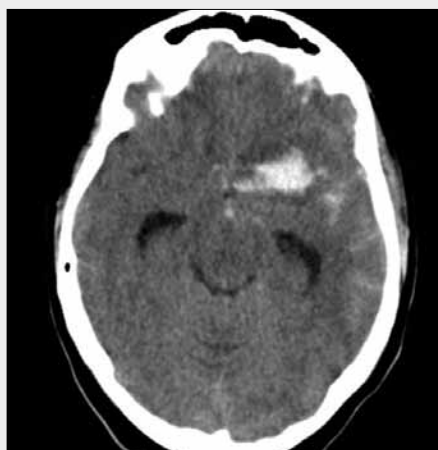
Na 5. deň od úrazu bola pacientka postupne odtlmená a extubovaná. Prebrala sa k plnému vedomiu GCS 15, v neurologickom náleze prítomná iba ľahká paréza ľavej hornej končatiny, ktorá sa po rehabilitácii upravila. Kontrolné CT na 16. deň po úraze bolo s výraznou regresiou nálezu, ukázala sa postupná resorpcia hematómov v parenchýme aj intraventriculárne (obr. 2).



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C



▲ Obr. 1D

Obr. 1. Inicialné CT vyšetrenie mozgu po úraze
Fig. 1. Initial CT scan of the brain following trauma

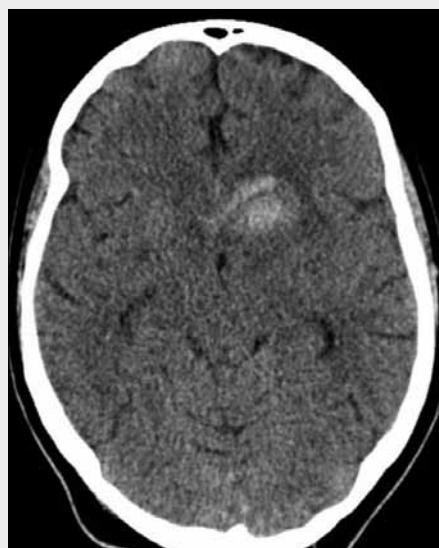


▲ Obr. 2A

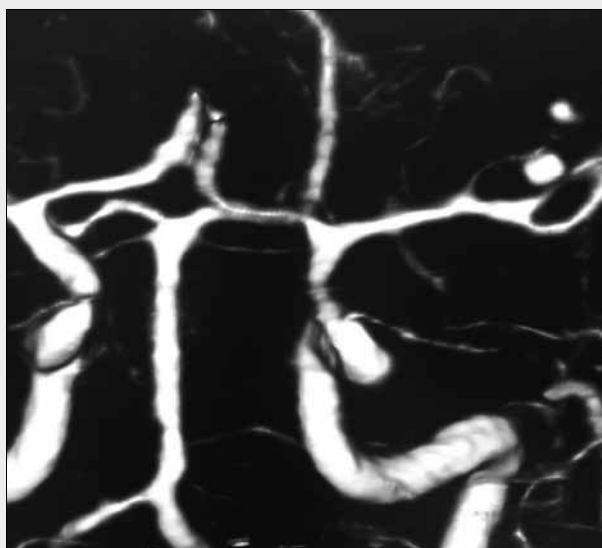


▲ Obr. 2B

Obr. 2. Kontrolné CT vyšetrenie mozgu (16. deň po úraze) s nálezom regresie hemoragických ložísk a hemocefalu
Fig. 2. Repeated CT scan of the brain (16th day following trauma) with regression of hemorrhagic lesions and hemocephalus



▲ Obr. 3A



▲ Obr. 3B

Obr. 3A. Kontrolné CT vyšetrenie mozgu (18. deň po úraze) s nálezom malej recidívy krvácania
Fig. 3A. Repeated CT scan of the brain (18th day following trauma) with signs of rebleeding

Obr. 3B. CT angiografické vyšetrenie s nálezom dvoch aneuryziem distálnej frontálnej vetvy ACM vľavo
Fig. 3B. CT angiography with a proof of two aneurysms of a distal frontal branch of middle cerebral artery

K náhlemu zhoršeniu stavu došlo 18. deň po úraze. Subjektívne pacientka udávala výrazné bolesti hlavy, objektívne bol prítomný meningeálny syndróm a paréza ľavej hornej končatiny sa prehĺbila do ťažkej. Kontrolné CT vyšetrenie potvrdilo recidívu krvácania frontálne, temporálne a v BG vľavo s pru-

hovitým zakrvácaním až do capsula interna kontralaterálne a menší hemocefalus (obr. 3A).

Doplnili sme CTAG vyšetrenie s nálezom dvoch aneuryziem ACM vľavo, ktoré boli hodnotené ako traumatické. Lokalizované boli na frontálnej vetve za bifurkáciou ACM



▲ Obr. 4A

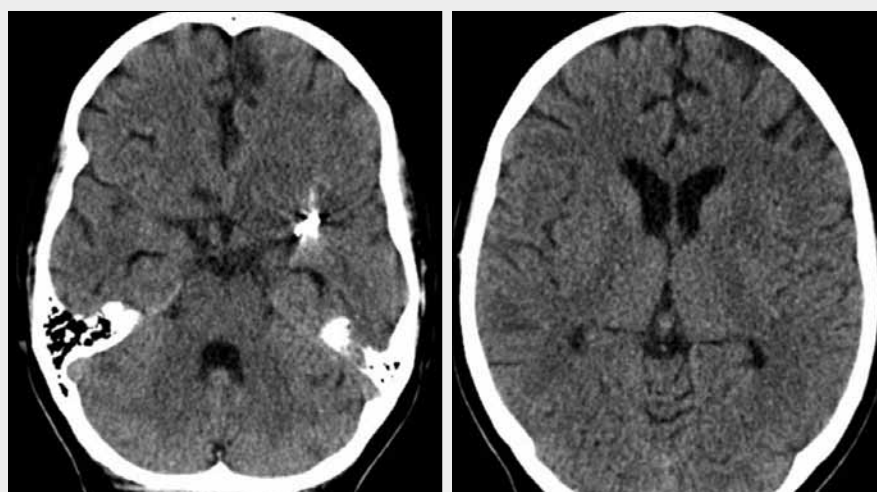


▲ Obr. 4B

Obr. 4A. Periprocedurálne angiografické zobrazenie ACM s potvrdením dvoch aneuryziem v povodí ACM

Fig. 4A. Periprocedural angiographic visualisation of middle cerebral artery with two aneurysms on a distal frontal branch of middle cerebral artery

Obr. 4B. Periprocedurálne angiografické zobrazenie ACM po ošetrení aneuryziem s ich úplným vyradením z cirkulácie, frontálna vetva ACM uzavretá
Fig. 4B. Periprocedural angiographic visualisation of middle cerebral artery following treatment of aneurysms with their exclusion from circulation, frontal branch is occluded



▲ Obr. 5A

▲ Obr. 5B

Obr. 5. Kontrolné CT vyšetrenie mozgu po EVL s regresiou hemoragických ložísk, bez de novo ischemie v povodí ACM

Fig. 5. Repeated CT scan of the brain following endovascular treatment with regression of hemorrhagic lesions, without new ischemia in middle cerebral artery territory

(obr. 3B). 20. deň po úraze po multidisciplinárnom konsenze neurochirurga a intervenčného radiológa pacientka absolvovala endovaskulárne ošetrenie. Realizovaný bol balónom asistovaný koiling proximálnej aneuryzmy, ktorá mala čiastočne zachovanú cievnu stenu. Následne bol však nutný dekonštrukčný výkon, distálne bola plicného parenchymu uzavretá frontálna vetva ACM pre nemožnosť priameho koilingu menšej v.s. pseudoaneuryzmy. Kontrolné angiogramy potvrdili dostatočnú „packing“ denzitu koilov a úplné vyradenie oboch aneuryziem z cirkulácie (obr. 4).

Po zákroku bola u pacientky zahájená rehabilitácia, jej klinický stav sa postupne zlepšoval. Kontrolné CT vyšetrenie potvrdilo regresiu hemoragických ložísk, ischemie mozgu v povodí ACM sa nezobrazila (obr. 5). Pacientka bola na 42. deň prepustená do domáceho liečenia s ľahkou reziduálnou parézou ľavej hornej končatiny, ktorá mala i naďalej tendenciu zlepšovať sa.

DISKUSIA

Riziko krvácania z TCA sa popisuje u 19 % pacientov s vrcholom v 2. a 3. týždni po úraze (12). Mortalita pacientov s ruptúrou traumatickej aneuryzmy kolíše v literatúre medzi 32–50 % (8). Vzhľadom k tomu, že mortalita pacientov s diagnostikovanou a ošetrenou traumatickou aneuryzmou sa popisuje len v 8–24 % (9, 13), je nevyhnutné po týchto aneuryzmách cielene pátrať.

Pravdepodobnosť cievného poškodenia pri penetrujúcom poranení mozgu je vysoká. V retrospektívnej štúdii z dvoch pracovísk v USA a Thajsku bolo zistené arteriálne poranenie až u 21 pacientov z 54 (14). Digitálnou subtrakčnou angiografiou sa u týchto pacientov zobrazilo až 11 traumatických pseudoaneuryziem, 8 disekcií artérie a 2 karotido-kavernózne fistuly. Okrem toho sa potvrdilo 6 oklúzií tepny a 1 fistula medzi arteria meningea media a vena ophtalmica. Najčastejšie boli lézie popisované v povodí ACM (14).

Štúdie z vojnových oblastí zaoberajúce sa penetrujúcimi poraneniami mozgu popisujú na iniciálnom CT mozgu určité nálezy, ktoré sú spojené s vyšším výskytom arteriálnych poranení. Medzi tieto nálezy patrí IC hematóm najmä v distálnej časti kanála, kanál zasahujúci cez falx alebo tentorium, prítomnosť úlomkov kosti alebo penetrujúceho predmetu

v kanáli a samozrejme aj nález recidívy krvácania na kontrolnom CT mozgu (15). Tieto nálezy boli Amirjamshidim et al. doplnené o nález transhemisferických poranení, poranení zasahujúcich do trigonum lemnisci a veľkých IC hematémov v mieste vstupu (16). V prípade týchto náleзов je indikované doplnenie angiografického vyšetrenia na potvrdenie, resp. vylúčenie cievnej patológie.

Traumatické aneuryzmy sa však nemusia potvrdiť na angiografickom vyšetrení, ktoré bolo realizované krátko po úraze. Dôvodom je, že pseudoaneuryzmy sa zobrazia až po čiastočnej kolikvácii okolitého hematému s vytvorením kavity a disekcie, resp. aneuryzmy s čiastočne zachovanou cievnu stenou sa môžu tvoriť postupne. V literatúre sa uvádza interval 10 dní po penetrujúcom poranení mozgu ako priemerná doba, po ktorej sa potvrdila TCA (5, 17). Táto skutočnosť je dôvodom pre zváženie opakovaného angiografického vyšetrenia s odstupom času pri vysoko rizikových pacientoch.

Pravidlá ošetrenia TCA v povodí ACM by mali byť s menšími modifikáciami približne rovnaké ako pri spontánných aneuryzmách. Najčastejšie v literatúre nachádzame chirurgicky ošetrené prípady, avšak vzhľadom k zriedkavému výskytu neexistujú štandardizované postupy (3, 18). Vzhľadom k neprítomnosti cievnej stený a distálnemu uloženiu TCA (najmä v povodí ACM) je vo väčšine prípadov nutné uzavretie materskej cievy (5, 6, 19). Endovaskulárne ošetrenie je mnohokrát obtiažne práve pre distálne uloženie aneuryzmy s nemožnosťou supraselektívnej katetrizácie materskej tepny (20). Pri podozrení na pseudoaneuryzmu je indikované uzavretie materskej cievy, pričom vhodnejšie je endovaskulárne ošetrenie. Pred zákrokom je možné realizovať Matasov test. Pre chirurgické ošetrenie sa rozhodujeme pri distálne uložených aneuryzmách s nemožnosťou katetrizácie materskej cievy. Traumatické disekcie sú indikované skôr na endovaskulárne ošetrenie. V prípade čiastočného zachovania cievnej stený je možný klipping aj priamy koiling, použitie stentu s nutnosťou antitrombotickej terapie je pre riziko krvácajúcich komplikácií obmedzené. V týchto prípadoch je pre rozhodnutie nutné brať do úvahy mnoho faktorov, ako je anatómia aneuryzmy a jej lokalizácia, prítomnosť expanzívneho hematému, vek, komorbidita, klinický stav pacienta a iné, aby bolo možné vybrať najvhodnejší spôsob ošetrenia (21).

ZÁVER

TCA sú raritnou komplikáciou po úrazoch hlavy a mozgu. Vzhľadom k ich nepriaznivej prognóze je však nutné na ne v praxi myslieť. U rizikových pacientov je nevyhnutné realizo-

vať angiografické vyšetrenie, ktoré by mohlo viesť k ich včasnému odhaleniu a ošetrovaniu pred opakovaným zakrúcaním. Management pacientov s TCA je prispôsobený stavu pacienta, lokalizácii a morfológii aneuryzmy.

LITERATURA

1. Nakstad PH, Gjersten O, Pedersen HK. Correlation of head trauma and traumatic aneurysms. *Interventional Neuroradiology* 2008; 14(1): 33–38.
2. Seong-Jong I, Sun-Chul H, Jung-Mi P, Bum-Tae K. Perfusion study for internal carotid artery trapping of a traumatic pseudoaneurysm in an unconscious patient. *Korean J Neurotrauma* 2015; 11(2): 170–174.
3. Moon TH, Kim SH, Lee JW, Huh SK. Clinical analysis of traumatic cerebral pseudoaneurysms. *Korean J Neurotrauma* 2015; 11: 124–130.
4. Holmes B, Harabaugh RE. Traumatic aneurysms: a contemporary review. *J Trauma* 1993; 35: 855–860.
5. deSouza RM, Shah M, Koumellis P, Foroughi M. Subarachnoid haemorrhage secondary to traumatic intracranial aneurysm of the posterior cerebral circulation: case series and literature review. *Acta Neurochir* 2016; 158: 1731–1740.
6. Šteňo J, Nádvorník P, Ferák I. Traumatická aneuryzma mozgovej tepny. *Československá neurologie a neurochirurgie* 1983; 46(5): 336–339.
7. Yazbak PA, McComb JG, Raffel C. Pediatric traumatic intracranial aneurysms. *Pediatr Neurosurg* 1995; 22: 15–19.
8. Nazari P, Kasliwal MK, Wewel JT, Dua SG, Chen M. Delayed intracerebral hemorrhage from a pseudoaneurysm following a depressed skull fracture. *Neurointervention* 2016; 11: 42–45.
9. Gjersten O, Nakstad PH, Pedersen HK, Josefsen R. Traumatic Aneurysm of the superior cerebellar artery. *Interventional Neuroradiology* 2007; 13: 167–171.
10. Chambers N, Hapson-Evans D, et al. Traumatic aneurysm of the internal carotid artery in an infant: a surprise diagnosis. *Pediatric Anaesthesia* 2002; 12: 356–361.
11. Rezaei AR, Lee M, et al. Traumatic posterior cerebral artery aneurysm secondary to intracranial nail: case report. *Surg Neurol* 1994; 42: 312–315.
12. Miley JT, Gustavo JR, Qureshi AI. Traumatic intracranial aneurysm formation following closed head injury. *Journal of Vascular and Interventional Neurology* 2008; 3: 79–82.
13. Parinson D, West M. Traumatic intracranial aneurysms. *Journal of neurosurgery* 1980; 52: 11–20.
14. Bodanapally UK, et al. Predicting arterial injuries after penetrating brain trauma based on scoring signs from emergency CT studies. *The Neuroradiology Journal* 2014; 27: 138–145.
15. Arabi B. Management of traumatic aneurysms caused by high-velocity missile head wounds. *Neurosurg Clin N Am* 1995; 6: 775–797.
16. Amirjamshidi A, Rahmat H, Abbassioun K. Traumatic aneurysms and arteriovenous fistulas of intracranial vessels associated with penetrating head injuries occurring during war: principles and pitfalls in diagnosis and management. A survey of 31 cases and review of the literature. *J Neurosurg* 1996; 84: 769–780.
17. Bell RS, Vo AH, Roberts R, Wanebo J, Armouda RA. Wartime traumatic aneurysms: acute presentation, diagnosis, and multimodal treatment of 64 craniocervical arterial injuries. *Neurosurgery* 2010; 66: 66–79.
18. Santos G, Lima T, Pereira S, Machado E. Traumatic middle cerebral artery aneurysm secondary to a gunshot wound. *J Neuroimaging* 2013; 23: 115–117.
19. Nathoo N, Nadvi SS. Traumatic intracranial aneurysms following penetrating stab wounds to the head: two unusual cases and review of the literature. *Cent Afr J Med* 1999; 45: 213–217.
20. Horiuchi S, Nakagawa F, Miyatake M, Iwashita T, Tanaka Y, Hongo K. Traumatic middle cerebral artery aneurysm: case report and review of the literature. *Neurosurg Rev* 2007; 30: 263–267.
21. de Divitis O, et al. Surgical clipping of a dissecting aneurysm of the precommunicating segment of the anterior cerebral artery: a case report and review of the literature. *Journal of medical case reports* 2015; 9: 117.