Okluze centrální retinální arterie – naše budoucí cesta k zavedení intravenózní trombolýzy

Sazanovych Daria[1], Schreiberová Zuzana[1], Sapieta Martina[1], Marešová Klára[1], Šaňák Daniel[2], Polidar Petr[2], Karhanová Marta[1]

[1]Oční klinika LF UP a FN Olomouc
[2]Neurologická klinika LF UP a FN Olomouc



Sazanovych Daria

Do redakce doručeno dne: 29. 10. 2025
Přijato k publikaci dne: 10. 1. 2026
Publikováno on-line: 25. 2. 2026
https://doi.org/10.31348/2026/12

Autoři práce prohlašují, že vznik i téma odborného sdělení a jeho zveřejnění není ve střetu zájmů a není podpořeno žádnou farmaceutickou firmou. Práce nebyla zadána jinému časopisu ani jinde otištěna, s výjimkou kongresových abstrakt a doporučených postupů.

Korespondenční adresa:
Oční klinika LF UP a FN Olomouc
Zdravotníků 248/7
779 00 Olomouc
Česká republika
E-mail: daria.sazanovych@fnol.cz

SOUHRN

Úvod: Okluze sítnicové arterie (RAO) je vaskulární okluzivní porucha, která patří mezi akutní stavy v oftalmologické praxi.
Cíle: Zhodnotit efektivitu léčebných postupů (zejména vliv na výslednou centrální zrakovou ostrost postiženého oka) u pacientů s RAO, které používáme na našem pracovišti. Dále zjistit, jaký počet pacientů by splňoval časové okno k podání intravenózní trombolýzy (IVT) v případě okluze centrální retinální arterie (CRAO).
Materiál a metody: Do retrospektivní studie byli zařazeni všichni pacienti, s diagnózou CRAO a BRAO (okluze větve retinální arterie), kterým byla na našem pracovišti poskytnuta celková léčba intravenózně podávanými vazodilatancii (Prokain®) v rozmezí 01/2020 až 08/2025. Sledovali jsme časovou prodlevu k vyšetření, typ zdravotnického zařízení při prvním kontaktu, typ terapie, délku potíží před zahájením léčby a rizikové faktory. Vyhodnotili jsme změnu centrální zrakové ostrosti (CZO) před léčbou a bezprostředně po ukončení léčby při propuštění pacienta.
Výsledky: Soubor tvořilo 73 očí (51 očí s CRAO a 22 očí s BRAO). Ve sledovaném souboru nedošlo k signifikantnímu zlepšení CZO po podání 0,2% prokain hydrochloridu (Prokain®): změna CZO po a před léčbou byla v průměru 0,045 ve skupině BRAO a 0,078 ve skupině CRAO. Nebyla prokázána signifikantní závislost mezi změnou CZO a počtem podaných dávek prokainu. Průměrná doba od vzniku potíží do vyšetření na naší oční ambulanci činila 33,5 hod. u BRAO a 28,4 hod. u CRAO. Časové okno k eventuálnímu podání IVT splňovali 2 pacienti ve skupině BRAO (9 %) a 14 pacientů (27 %) ve skupině CRAO.
Závěr: Neprokázali jsme možný efekt intravenózně podávaného 0,2% prokain hydrochloridu. Naše výsledky potvrdily vhodnost zavedení postupového protokolu v případě podání IVT.
Klíčová slova: okluze sítnicové arterie, intravenózní trombolýza, konvenční metody léčby, vazodilatancia, prokain

SUMMARY

Central Retinal Artery Occlusion – Our Future Path to the Introduction of Intravenous Thrombolysis

Introduction: Retinal artery occlusion (RAO) is a vascular occlusive disorder and an acute condition in ophthalmological practice.
Purpose: To evaluate the effectiveness of treatment approaches used at our department in patients with RAO, particularly their impact on the resulting central visual acuity of the affected eye. Furthermore, to determine how many patients would meet the time window for intravenous thrombolysis (IVT) administration in the case of central retinal artery occlusion (CRAO).
Material and Methods: This retrospective study included all the patients diagnosed with CRAO and BRAO (branch retinal artery occlusion) who received systemic treatment with intravenously administered vasodilators (Procaine®) at our department between 01/2020 and 08/2025. We monitored the time delay to examination, the type of healthcare facility upon first contact, the type of therapy, the duration of symptoms before the initiation of treatment, and risk factors. We evaluated the change in central visual acuity (CVA) before treatment and immediately after completion of therapy upon discharge from hospital.
Results: The study sample consisted of 73 eyes (51 with CRAO and 22 with BRAO). No significant improvement in CVA was observed after the administration of 0.2% procaine hydrochloride (Procaine®): the mean change in CVA before and after treatment was 0.045 in the BRAO group and 0.078 in the CRAO group. No significant association was found between CVA change and the number of administered Procaine doses. The average time from the onset of symptoms to examination at our ophthalmology clinic was 33.5 hours in the BRAO group and 28.4 hours in the CRAO group. The time window for potential IVT administration was met by 2 patients with BRAO (9%) and 14 patients with CRAO (27%).
Conclusion: We did not demonstrate any potential therapeutic effect of intravenously administered 0.2% procaine hydrochloride. Our results confirmed the need to establish a protocol for IVT administration.
Key words: retinal artery occlusion, intravenous thrombolysis, conventional treatment methods, vasodilators, procaine

Čes. a slov. Oftal., 82, 2026, No. 6, p. 294–302

ÚVOD

Retinální arteriální okluze (RAO) je vaskulární okluzivní porucha, která v důsledku nedostatku transportu kyslíku k buňkám sítnice vede k vážné ireverzibilní ztrátě vidění. Tento stav patří mezi akutní stavy v oftalmologické praxi [1]. Dle úrovně postižení lze RAO rozdělit na okluzi centrální retinální arterie čili kmenovou okluzi (CRAO) a větvovou okluzi centrální retinální arterie (BRAO) [2]. Ve své podstatě se jedná o formu ischemické cévní mozkové příhody (iCMP), která vede k vážné ztrátě vízu a je možnou předzvěstí dalších cerebrovaskulárních a kardiovaskulárních příhod schopných ohrozit pacienta na životě a soběstačnosti [3]. Proto je velmi důležité nejenom včas diagnostikovat toto onemocnění, ale i zhodnotit celkový stav pacienta, a to v těsné spolupráci s neurologem a internistou, případně praktickým lékařem. Pravidelné kontroly oftalmologem jsou nutné k optimalizaci reziduálního vidění, časné detekci případných neovaskulárních komplikací a ke sledování druhého oka. Úkolem neurologa je zjištění příčiny prodělané cévní mozkové příhody (CMP) a nastavení sekundární prevence, zatímco internista zkoriguje modifikovatelné rizikové faktory (RF) [4].

Navzdory 150letému výzkumu dnes neexistuje unifikovaný léčebný postup [3]. Paleta terapeutických možností je rozsáhlá, zahrnuje jak mechanické metody ke snížení nitroočního tlaku (masáž bulbu, paracentéza přední komory, pars plana vitrektomie), tak i farmakologické metody s různými mechanismy účinků (acetazolamid, methylprednisolone, intravenózní trombolýza) [5]. Avšak výsledky výše uvedených léčebných postupů jsou velice kontroverzní.

Doposud v České republice neexistuje jednotný protokol managementu pacientů s RAO. Některá pracoviště zavedla do praxe postupový diagram stran provedení intravenózní trombolýzy (IVT), kterou podávají v časovém okně do 4,5 hod. od vzniku příhody. O pacienty s RAO se v tomto případě stará multidisciplinární tým (oftalmolog a neurolog) [6]. Některá pracoviště zatím ve všech případech používají pouze klasické postupy léčby.

Cílem této práce je zhodnotit efektivitu intravenózního podání prokainu, zejména vliv na výslednou centrální zrakovou ostrost (CZO) postiženého oka u pacientů s RAO. Dále jsme si dali za cíl zjistit v jakém časovém rozmezí se pacienti s RAO dostavili na všeobecnou ambulanci Oční kliniky Lékařské fakulty Univerzity Palackého (LF UP) a Fakultní nemocnice Olomouc (FNOL), tedy jaký počet pacientů by splňoval časové okno k podání IVT v případě CRAO, a také vytvořit předběžný postupový diagram pro zvýšení kvality péče o pacienty s RAO ve FNOL.

MATERIÁL A METODIKA

Charakteristika souboru

Vyhodnotili jsme data 73 pacientů (73 očí). Počet pacientů s CRAO byl 51, s BRAO 22, detaily jsou uvedeny v Tabulce 1. Věkové rozmezí léčených pacientů bylo 25 až 91 let ve skupině BRAO (průměr 64,0; medián 67,5) a 25 až 92 let ve skupině CRAO (průměr 70,7; medián 72,0) (Tabulka 2). Skupiny BRAO a CRAO se nelišily signifikantně ve věku, pohlaví.

Design studie

Do retrospektivní studie byli zařazeni všichni pacienti, kteří byli hospitalizovaní na Oční klinice LF UP a FNOL v rozmezí 01/2020 až 08/2025 s diagnózou CRAO a BRAO a byla jim poskytnuta celková léčba intravenózně podávanými vazodilatancii, antitrombotiky a konvenční lokální terapie (masáž bulbu, antiglaukomatika, paracentéza přední komory). Z databáze kliniky byl získán seznam pacientů. Pacienti byli po celou po celou dobu léčby hospitalizovaní. Sledovali jsme věk, pohlaví, lateralitu postižení, časovou prodlevu mezi vznikem potíží a vyšetřením, typ zdravotnického zařízení při prvním kontaktu, typ terapie, délku potíží před zahájením léčby, zaznamenali jsme systémové RF (arteriální hypertenze, diabetes mellitus

Tabulka 1. Charakteristika souboru ve skupinách s centrální (CRAO) a větvovou (BRAO) arteriální okluzí

		BRAO		CRAO		p-value
		počet	procento	počet	procento	
pohlaví	muž	16	72,7 %	29	56,9 %	0,201
	žena	6	27,3 %	22	43,1 %	
oko	pravé	14	63,6 %	27	52,9 %	0,398
	levé	8	36,4 %	24	47,1 %	

Tabulka 2. Věková charakteristika souboru ve skupinách s centrální (CRAO) a větvovou (BRAO) arteriální okluzí

		skupina		Mann-Whitney U test p-value
		BRAO	CRAO	
věk	Průměr	64,0	70,7	0,122
	SD	16,6	12,7	
	Medián	67,5	72,0	
	Minimum	25	25	
	Maximum	91	92	

Tabulka 3. Přepočet slabé centrální zrakové ostrosti do decimální hodnoty

Počítání prstů ze vzdálenosti	Decimální hodnota
4 metry	0,06
3 metry	0,05
2 metry	0,03
1,5 metru	0,02
1 metr	0,016
20 cm prsty, 10 cm prsty, pohyb před okem	0,001

a hyperlipidémie) a údaje o kouření. Po propuštění bylo pacientům doporučeno absolvovat vyšetření cestou praktického lékaře za účelem zjištění zdroje embolizace (echokardiografie, dopplerovské vyšetření karotid), pokud tato vyšetření nebyla provedena již během hospitalizace. Vyhodnotili jsme změnu CZO před léčbou a po ukončení léčby při propuštění pacienta. CZO byla vyšetřena na Snellenových optotypech a zaznamenána v decimální hodnotě. Při slabé CZO v rozmezí počítání prstů před okem či pouze vnímání pohybu před okem jsme použili přepočtovou tabulku (Tabulka 3) [7]. Za příznivý efekt jsme považovali objektivní či subjektivní zlepšení vízu.

Podaná celková a lokální terapie

Na naší klinice pacienty s RAO standardně léčíme podáním infuze 0,2% prokain hydrochloridu (Prokain®) 500 ml na den v délce 5 dní, pokud jejich interní stav tuto léčbu nevylučuje. Při příznivém efektu bývá tato léčba prolongována až na 9 dní. Dále podáváme antikoagulační léčbu v terapeutické dávce (nízkomolekulární nízkofrakcionované heparin, např. Enoxaparin (Inhixa) s.c. inj.), pokud již tato pacient neužívá. Lokální terapie spočívala v provedení konvenčních metod: masáž bulbu, antiglaukomatika lokálně a paracentéza přední komory.

Analýza dat a statistické zhodnocení

K analýze dat byl použit statistický software IBM SPSS Statistics verze 23 (Armonk, NY: IBM Corp.). Skupiny byly v kvantitativních parametrech porovnány pomocí Mann-Whitney U testu. K porovnání kvalitativních parametrů byl použit chí-kvadrát test, resp. Fisherův přesný test. Závislost mezi změnou CZO a počtem dávek prokainu byla posouzena pomocí Spearmanovy korelační analýzy. Normalita dat byla posouzena pomocí Shapiro-Wilkova testu. Všechny testy byly dělány na hladině signifikance 0,05.

VÝSLEDKY

Ve skupině BRAO byly v porovnání se skupinou CRAO prokázány signifikantně vyšší hodnoty CZO před podáním léčby ($p < 0,0001$) i signifikantně vyšší hodnoty CZO po léčbě ($p < 0,0001$). Ve změně CZO se skupiny nelišily signifikantně (Tabulka 4). V našem souboru mělo 22 pacientů (100 %) ve skupině BRAO výslednou CZO nad 0,1 a pouze 13 pacientů (25,5 %) ve skupině CRAO (Graf 1). Nebyla prokázána signifikantní závislost mezi změnou CZO a počtem podaných dávek prokainu (Tabulka 5).

Průměrná doba od vzniku potíží po vyšetření na naší oční ambulanci činila 33,5 hod. u BRAO (medián 13,5; minimum 2 hod.; maximum 168 hod.) a 28,4 hod. u CRAO (medián 8,0; minimum 1 hod.; maximum 240 hod.). Časové okno k eventuálnímu podání IVT splňovali 2 pacienti

Tabulka 4. Centrální zraková ostrost (CZO) před léčbou/po léčbě ve skupinách s centrální (CRAO) a větvovou (BRAO) arteriální okluzí

		skupina		Mann-Whitney U test p-value
		BRAO	CRAO	
CZO před léčbou	Průměr	0,641	0,016	**< 0,0001**
	Směrodatná odchylka	0,378	0,071	
	Medián	0,750	0,001	
	Minimum	0,001	0,000	
	Maximum	1,000	0,500	
CZO po léčbě	Průměr	0,687	0,094	**< 0,0001**
	Směrodatná odchylka	0,299	0,200	
	Medián	0,600	0,001	
	Minimum	0,100	0,000	
	Maximum	1,000	1,000	
změna CZO (po-před)	Průměr	0,045	0,078	0,279
	Směrodatná odchylka	0,274	0,187	
	Medián	0,000	0,000	
	Minimum	-0,370	-0,029	
	Maximum	0,799	0,950	

CZO – centrální zraková ostrost

ve skupině BRAO (Graf 2) a 14 pacientů ve skupině CRAO (Graf 3). Nebyl prokázán signifikantní rozdíl mezi skupinami v časové prodlevě k vyšetření (Tabulka 6).

U nemocných s BRAO byla v 50 % případů místem prvního kontaktu všeobecná ambulance Oční kliniky LF UP a FNOL, v 50 % spádová oční ambulance. Ve skupině CRAO bylo rozložení také téměř rovnoměrné. Skupiny se nelišily signifikantně v místu prvního kontaktu (Tabulka 7).

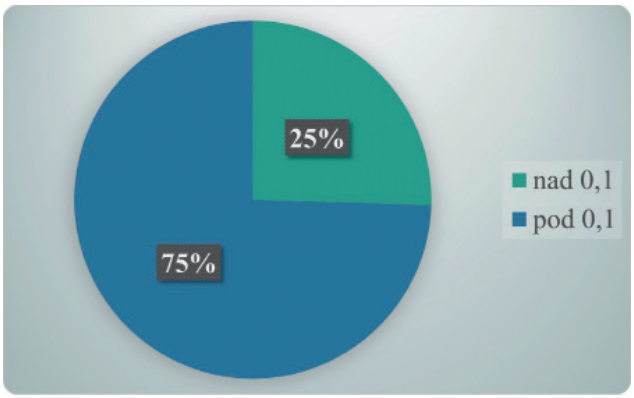
Signifikantně vyšší výskyt arteriální hypertenze (HN) jsme zaznamenali ve skupině CRAO (88,2 % vs. 63,6 %, p = 0,023). Ve výskytu diabetu mellitu (DM), hyperlipidémie (HLP) a kouření se skupiny nelišily statisticky významně (Tabulka 8). Systémová onemocnění jsme zjistili z osobní anamnézy pacientů při vstupním vyšetření. U dvou pacientů ze skupiny CRAO, u nichž dopplerovské vyšetření bylo provedeno za hospitalizace, jsme diagnostikovali ipsilaterální stenózu a. carotis interna. Z dalších RF neuvedených v tabulce 8 měla jedna pacientka ve skupině CRAO prokázaný myelodysplastický sydrom a jedna pacientka byla po mechanické náhradě aortální chlopně v kombinaci s náhradou ascendentní aorty cévní protézou. Ve skupině BRAO jedna pacientka užívala hormonální antikoncepci (HAK).

Tabulka 5. Zlepšení centrální zrakové ostrosti (CZO) v závislosti na počtu infuzí Prokainu ve skupinách s centrální (CRAO) a větvovou (BRAO) arteriální okluzí

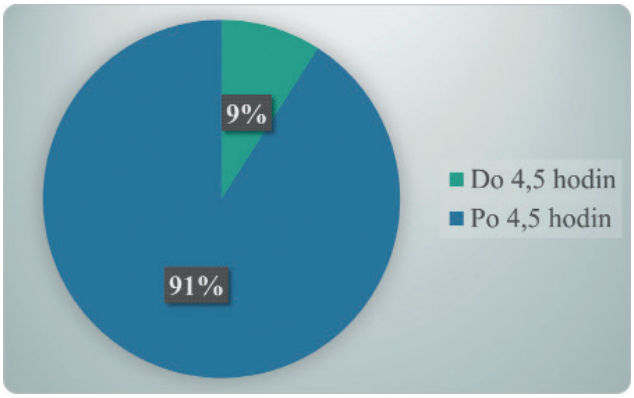
	změna CZO (před-po)	
BRAO	Correlation Coefficient	-0,256
	p-value	0,250
CRAO	Correlation Coefficient	0,076
	p-value	0,595

Tabulka 6. Časová prodleva (v hodinách) k vyšetření ve skupinách s centrální (CRAO) a větvovou (BRAO) arteriální okluzí

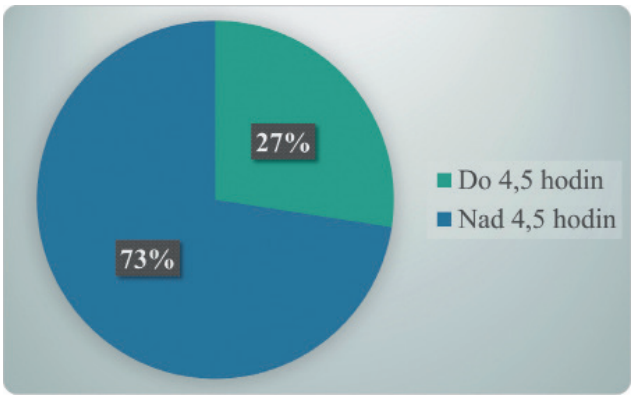
	skupina		Mann-Whitney U test p-value
	BRAO	CRAO	
Průměr	33,5	28,4	0,051
Směrodatná odchylka	41,3	53,4	
Medián	13,5	8,0	
Minimum	2	1	
Maximum	168	240	



Graf 1. Výsledná centrální zraková ostrost (CZO) u pacientů s centrální retinální arteriální okluzí (CRAO)



Graf 2. Časové okno k eventuálnímu podání intravenózní trombolýzy (IVT) ve skupině s větvovou retinální arteriální okluzí (BRAO)



Graf 3. Časové okno k eventuálnímu podání intravenózní trombolýzy (IVT) ve skupině s centrální retinální arteriální okluzí (CRAO)

Tabulka 7. Místo prvního kontaktu pacienta s lékařem

	BRAO		CRAO		p-value
	počet	procento	počet	procento	
oční ambulance FNOL	11	50,0 %	28	54,9 %	0,859
neurologická ambulance FNOL	0	0,0 %	1	2,0 %	
spádová oční ambulance	11	50,0 %	22	43,1 %	

FNOL – Fakultní nemocnice Olomouc

Tabulka 8. Porovnání výskytu rizikových faktorů ve skupinách s centrální (CRAO) a větvovou (BRAO) arteriální okluzí

		BRAO		CRAO		p-value
		počet	procento	počet	procento	
HN	ano	14	63,6 %	45	88,2 %	**0,023**
	ne	8	36,4 %	6	11,8 %	
DM	ano	5	22,7 %	15	29,4 %	0,557
	ne	17	77,3 %	36	70,6 %	
HLP	ano	15	68,2 %	40	78,4 %	0,351
	ne	7	31,8 %	11	21,6 %	
Kouření	ano	7	31,8 %	13	29,5 %	0,564
	exfumator	2	9,1 %	9	20,5 %	
	ne	13	59,1 %	22	50,0 %	

HN – arteriální hypertenze, DM – diabetes mellitus, HLP – hyperlipidémie

DISKUZE

Okluze sítnicové arterie patří do skupiny akutních retinálních arteriálních ischemických poruch. CRAO (Obrázek 1) má za následek náhlou ztrátu vidění a je jedním z důležitých témat v oftalmologii. Podobně BRAO (Obrázek 2) vede k náhlé segmentové poruše vidění. RAO může být jak přechodná, tak i permanentní [8].

Předpokládaná incidence CRAO je 1–2 případů na 100 000 obyvatel [2]. Okluze arteria (a.) ophthalmica a BRAO jsou raritní a tvoří cca třetinu RAO [2]. Co se týká RF, studie EAGLE (European Assessment Group for Lysis in the Eye) prokázala vysokou prevalenci kardiovaskulárních RF u nemocných s CRAO: obezita (82 %), HN (73 %), kouření (49 %), HLP (49 %) a DM (14 %) u 77 pacientů. Celkově 67 % pacientů mělo aspoň jeden RF. Kardiologická onemocnění také měla vysokou prevalenci v této kohortě pacientů (koronární onemocnění 22 %, fibrilace síní 20 %, onemocnění srdeční chlopně 17 %) [9]. V našem souboru každý pacient měl aspoň jeden RF.

V případě prchavé symptomatiky ve smyslu amaurosis fugax, kdy lze na prvním místě předpokládat CRAO či BRAO, je prevalence RF odlišná. Jiná studie, provedena Martinez-Viguera et al., hodnotila distribuci předpokládaných příčin odlišně – 15,4 % kritická stenóza přívodné a. carotis interna (ACI), 4,4 % fibrilace síní, 11 % jiné determinované příčiny, např. arteriální disekce a 69,2 % etiologie není stanovena [10].

Z ostatních příčin se můžeme setkat i s dalšími vyvolávajícími faktory RAO, např. s iatrogenní CRAO. V perioperačním období RAO nejčastěji vzniká v důsledku nesprávného polohování pacienta a zevního tlaku na oko. Tlak v orbitě může být zvýšen také po retrobulbárním krvácení, které je spojeno s cévními poraněními při operacích dutin nebo nosu. Další možnou příčinou jsou sítnicové mikroembolizace, které jsou časté při operacích s otevřeným srdcem [11].

Gupta M. a kol. v roce 2003 popsali případ přední ischemické neuropatie zrakového nervu (AION) u pacientky po akutním císařském řezu pro nepostupující porod, provedeném v epidurální anestezii. Během provedení epidurální anestezie bylo zaznamenáno možné náhodné poranění dury, pacientka však byla nadále vedena jako v epidurální, nikoli spinální anestezii. Po podání 6 mg efedrinu došlo u pacientky k akutní hypotenzi trvající 3–4 minuty, během níž krevní tlak poklesl na 62/50 mmHg; následně byl pozvolna upraven zpět na 120/64 mmHg. Další doplnění anestezie bylo provedeno marcainem 0,5%. Je obtížné jednoznačně určit, zda rozvoj AION u této pacientky souvisel s komplikací neuroaxiální blokády, nebo spíše s prodělanou hypotenzí [12].

Gill a Heavner popisovali retinální hemoragie po epidurálních aplikacích tekutin/epiduroskopii, které zřejmě vznikají v důsledku zvýšení tlaku mozkomíšního moku. Náhlé zvýšení epidurálního tlaku se přenáší do subarachnoidálního prostoru k obalu zrakového nervu, kde dochází ke kompresi zrakového nervu a jeho cévního zásobení. Komprese cév vede k ruptuře sítnicových cév. Soubor měl 12 pacientů (průměrný věk 50 let, 83,3 % žen, 16,7 % mužů). Bolusové podání tekutiny s epiduroskopií nebo bez ní bylo považováno za vyvolávající faktor. Nejčastějším nálezem bylo sítnicové krvácení, které se ve 58,3 % případů vyskytovalo oboustranně. Úprava stavu byla zaznamenána u 79,2 % případů [13]. Dále CRAO může vzniknout jako komplikace kosmetických injekcí, pokud je syntetický materiál aplikován do tepen obličeje, které mají kolaterály s a. ophthalmica. Metaanalýza provedena Kapoor a kol. poukázala, že okluze a. ophthalmica a CRAO byly nejčastějšími variantami, poté následovala BRAO. V případě iatrogenní okluze je prognóza infaustní, protože materiál nemá fibrinovou bázi, a proto nemůžeme uvažovat nad trombolýzou [14]. Carey prezentoval kazuistiku 60leté ženy, která byla referována na jejich pracoviště s CRAO a při dalším došetření bylo zjištěno aneurysma intraorbitální části a. ophthalmica, což bylo považováno za etiologický faktor vzniku CRAO u této pacientky [15]. Mezi dalšími zmiňovanými příčinami RAO jsou perzistující foramen ovale, intravenózní podání imunoglobulinů a endokarditida [16–18].



Obrázek 1. Fotografie očního pozadí pacienta s centrální retinální arteriální okluzí



Obrázek 2. Fotografie očního pozadí pacienta s větvovou retinální arteriální okluzí

Jedna z pacientek ve skupině BRAO brala HAK. Ve velké populační studii s téměř 24 miliony osob sledování nebylo zjištěno zvýšené riziko okluze retinální tepny u žen aktuálně užívajících hormonální antikoncepci ve srovnání s ženami bez antikoncepce [19].

Zpravidla se CRAO projevuje náhlým bezbolestným poklesem vízu na jednom oku. Variabilita poklesu vízu je široká: u více než 80 % pacientů je vstupní CZO na úrovni počítání prstů, ale za přítomnosti a. cilioretinalis může CZO zůstávat téměř normální. BRAO se také manifestuje akutní bezbolestnou ztrátou vidění, ale vstupní a výstupní CZO je mnohem lepší v porovnání s CRAO [20]. Yuzurihara ve své práci porovnával výslednou CZO u pacientů po prodělané BRAO a CRAO: CZO při příjmu a při propuštění byla u pacientů s CRAO mnohem horší než u pacientů s BRAO. Konečná CZO horší než 0,1 byla pozorována u 14 z 23 (61 %) pacientů s CRAO a pouze u 1 z 30 (3 %) pacientů s BRAO. Pouze 5 z 23 (22 %) pacientů s CRAO a 24 z 30 (80 %) pacientů s BRAO vykazovalo konečnou CZO 0,5 nebo lepší. V našem souboru výslednou CZO nad 0,1 mělo 22 pacientů ve skupině BRAO (100 %) a pouze 13 pacientů ve skupině CRAO (25,5 %).

Diagnostika RAO není složitá. Pacient se dostaví na vyšetření s náhlou bezbolestnou ztrátou vidění. Oftalmologické zhodnocení pacienta s náhlou ztrátou vidění zahrnuje vyšetření předního segmentu a následně i očního pozadí v arteficiální mydriáze [4]. Většina pacientů má ipsilaterální relativní aferentní pupilární defekt. Typický nález na fundu zahrnuje ischemický edém sítnice a tzv. třešňovou skvrnu v makule (projev zachovalé choroidální perfuze pod foveou obklopený bledou sítnicí), zpomalený segmentální tok krve v zúžených sítnicových tepnách, terč zrakového nervu má obvykle normální vzhled [21]. U pacientů s CRAO lze retinální emboly ve větvích centrální retinální arterie vidět méně než v 10 % případů, protože většina těchto embolů se nachází retrobulbárně. Kombinace s edémem terče zrakového nervu naznačuje raritní kombinaci přední ischemické neuropatie optického nervu a vnitřní retinální ischemie, pravděpodobně odrážející vaskulitidu zadních ciliárních arterií. Arteritická CRAO je suspektní u pacientů ve věku nad 50 let se systémovými projevy jako klaudikace čelisti, polymyalgia rheumatica, difuzní bolesti za krkem, nová bolest hlavy a zvýšené zánětlivé markery [8].

Zobrazovací vyšetření v oftalmologii se v případě RAO používají zejména k dokumentaci a sledování anatomického nálezu. Barevná fotografie fundu, fluorescenční angiografie a optická koherenční tomografie (OCT) jsou zlatým standardem vizualizace mikrostrukturních změn. Avšak v poslední době se rozšiřuje využití OCT angiografie, orbitálního ultrazvuku a retinálního funkčního zobrazení sítnice. Předpokládá se, že neinvazivní zobrazovací metody mohou přispět k zhodnocení vitality tkáně a určení personalizovaného terapeutického okna podobně jako u pacientů s iCMP [22].

Nejdůležitějším prognostickým faktorem, který má vliv na výslednou CZO je vstupní CZO. Jakmile vznikne RAO, schopnost sítnice se zotavit závisí na tom, zda dojde k dislokaci embolu nebo trombu, a především na době tolerance ischemie sítnice. Akutní RAO obvykle vede k permanentní retinální ischemii a buněčné smrti během několika hodin [9]. Závěry elektrofyziologických, histopatologických a morfometrických studií ukázaly, že u starých aterosklerotických hypertenzních opic makak rhesus nedošlo při CRAO v trvání 97 min k žádnému detekovatelnému poškození retiny. Mezi 105. a 240. minutou došlo sice k poškození sítnice, ale po reperfúzi byl pozorován určitý stupeň obnovení funkcí, který byl pozorován na

zrakových vyvolaných potenciálech [21]. Po 240 minutách byla u všech očí zjištěna totální nebo téměř totální atrofie zrakového nervu a poškození nervových vláken, které vedlo k masivnímu ireverzibilnímu poškození sítnice. To naznačuje, že časové okno pro zásah je konečné a nepřímo úměrné stupni zotavení. Přesná doba tolerance sítnice, kdy dochází k ireverzibilnímu poškození, není dosud známá, ale zdá se, že nebude delší než 4 hod [21].

Jako příklad Kožner a kol. v roce (r.) 2023 prezentovali retrospektivní studii, ve které hodnotili výsledky po provedení IVT u pacientů s CRAO. Byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi CZO u pacientů ve skupině s časnou IVT oproti skupinám pacientů s opožděnou IVT a bez podané IVT [6]. V našem souboru v podskupině CRAO se 14 pacientů, tj. 27,5 % dostavilo k očnímu vyšetření v časovém okně do 4,5 hod. Pokud by tito nemocní neměli kontraindikace, mohla by u nich být indikována IVT.

Navzdory pokroku medicíny dnes neexistuje jednotný doporučený postup managementu tohoto onemocnění. Roskal-Wałek et al v r. 2024 prezentovali rozsáhlou práci, ve které zhodnotili výsledky různých metod léčby RAO – konzervativní terapie, IVT, NdYAG laserové embololýzy a vitrektomie [5]. Konzervativní terapie zahrnuje různé mechanismy působení: zvýšení deformability erytrocytů (pentoxifyllin), vazodilatace (dýchání do papírového sáčku, inhalace karbogenu, aplikace nitroglycerinu), zvýšení parciálního tlaku kyslíku v krvi (hyperbarická oxygenace), snížení nitroočního tlaku (aplikace antiglaukomatik celkově a lokálně, masáž očního bulbu, paracentéza přední komory) a redukce edému sítnice (aplikace steroidů intravenózně) [5,23]. Společným cílem těchto léčebných přístupů je zlepšení nebo obnovení cirkulace krve, než se objeví nekróza sítnice.

Volba terapie intravenózním podáním prokainu v našem případě vycházela z historického používání této léčby v klinické praxi na Oční klinice LF UP a FNOL. Dle našich nejlepších znalostí neexistuje v současné době studie podporující jeho účinnost v léčbě RAO. Udává se, že prokain má nejen vlastnosti anestetika, ale působí i jako antioxidant a na rozdíl od jiných anestetik vyvolává vazodilataci cév a kapilár, tudíž by se mohl uplatnit i u pacientů s RAO. Pro tyto účinky se prokain používá nejenom v anesteziologii, ale i v revmatologii, onkologii a psychiatrii [24]. V naší studii jsme bohužel jeho možný pozitivní vliv při léčbě RAO neprokázali, takže jeho místo v terapii RAO zůstává kontroverzní.

Mac Grory et al v r. 2020 publikovali retrospektivní studii, ve které hodnotili efekt protokolovaného intravenózního podání alteplázy u pacientů s CRAO v typickém časovém rozmezí akutní iCMP od 0 do 4,5 hod. oproti kontrolní skupině. Bylo zjištěno, že tato terapie je proveditelná, bezpečná a je spojena s příznivějším poměrem zrakového zotavení než jaký lze očekávat v přirozeném průběhu onemocnění [25].

Naproti tomu studie THEIA neprokázala významný přínos intravenózní alteplázy oproti aspirinu pro zlepšení CZO u pacientů s CRAO, a to ani pří podání do 4,5 hodiny od začátku příznaků. Přestože výsledky naznačuji určitou možnou účinnost trombolýzy, pro definitivní závěry je nezbytný větší soubor pacientů a další dobře navržené randomizované studie (např. studie TenCRAOS) [26].

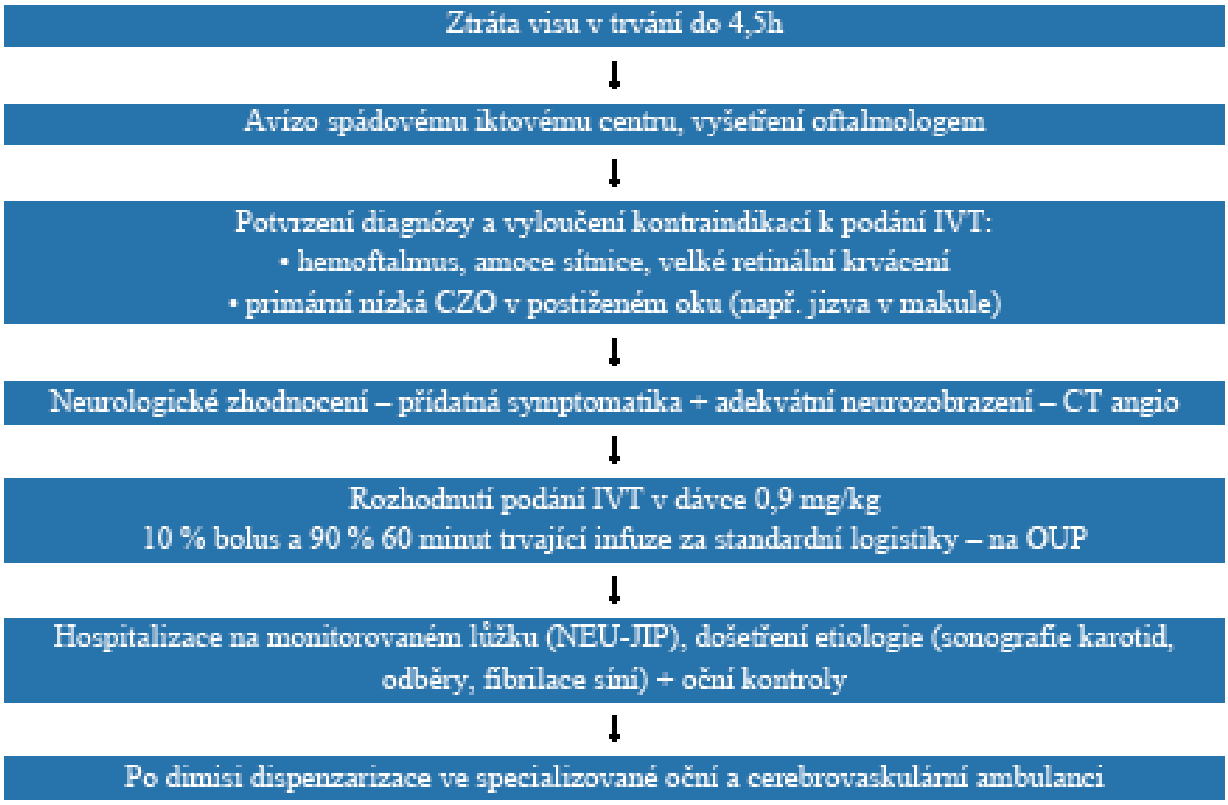
Zajímavé výsledky byly prokázány v multicentrické studii provedené Jubran et al. Z 66 zařazených pacientů bylo 55 (83 %) léčeno IVT, 11 pacientů tvořilo kontrolní skupinu (non-IVT). Souběžná akutní cerebrální ischémie byla zjištěna celkem u 15 (23 %) pacientů (skupina IVT 12, skupina non-IVT 3). Jeden pacient v každé skupině utrpěl intrakraniální hemoragii a pouze jeden z nich, a to ve skupině bez IVT, byl definován jako symptomatická intrakraniální hemoragie. Nebyly zaznamenány žádné další bezpečnostní problémy. U pacientů léčených IVT byl pozorován nevýznamný trend k většímu zlepšení CZO [27].

Riziko recidivy CMP se v krátkodobém a dlouhodobém horizontu liší v závislosti na její příčině. V případě klinických symptomů a průkazu stenózy ACI nad 50 %, tzn. hemodynamicky významné stenózy má význam rozdělení skupiny na 50–69 % a nad 70 %. V první skupině dosahuje 5leté riziko úrovně 14,6 % (95 % IS 3,5-25,7), zatímco u druhé skupiny až 18,3 % (95 % IS 7,7-39,9) [28]. V případě neléčené fibrilace síní se 5leté riziko CMP odvíjí od celkového kardiovaskulárního rizika dle Framinghamského skóre a pohybuje se v závislosti přítomnosti dalších RF od 15 % do 75 % [29].

Riziko recidivy CMP do 90 dnů po první prodělané CMP je ≈5 %, ale může se značně lišit od >10 % do <1 %, částečně v závislosti na mechanismu CMP. Dle doporučení Americké kardiologické asociace by měl být pacient s iCMP nebo tranzitorní ischemickou atakou došetřen stran etiologie CMP a nastavení sekundární prevence během 48 hod. od začátku symptomů [30].

Vzhledem k relativně nízké incidenci onemocnění je soubor dat s reperfúzní léčbou omezený a v současnosti neexistují žádná ucelená doporučení věnující se tomuto podtypu cévní příhody. Bylo však provedeno několik studií zabývajících se touto problematikou. Metaanalýza 7 studií zkoumalo efekt intravenózní trombolýzy v porovnání s konzervativními léčebnými postupy a ve skupině do 4,5 hod. trvání příznaků lze přiznat jistý benefit [31]. Ve skupině nad 4,5 hod. žádný benefit prokázán nebyl. Co se intraarteriální trombolýzy týče, ta byla hodnocena ve studii EAGLE [32], kde nebyl prokázán benefit proti konzervativní terapii, nicméně do studie byli zahrnuti pacienti s dobou trvání do 20 hod. a data nebyla dále stratifikována podle doby trvání příznaků.

Jak už bylo zmíněno, dnes se CRAO považuje za formu iCMP [33]. V metodických pokynech Ministerstva zdravotnictví České republiky „Péče o pacienty s akutní mozkovou cévní příhodou 2021" je akutní porucha zraku (výpadky části zorných polí na obou očích, náhlá ztráta vidění na 1 oku, diplopie) zařazena mezi vedlejší klinické příznaky CMP. Triáž pozitivní je takový pacient, u kterého došlo k náhlému vzniku alespoň jednoho klinického příznaku akutní CMP během posledních 48 hod. Triáž pozitivního pacienta je nutné považovat za pacienta v přímém ohrožení života, takový pacient musí být transportován do příslušného centra vysoce specializované



Obrázek 3. Návrh léčebného postupu při CRAO
IVT – intravenózní trombolýza, CZO – centrální zraková ostrost, CT angio – výpočetní angiografie, OUP – oddělení urgentního příjmu, NEU-JIP – neurologická jednotka intenzivní péče, CRAO – centrální retinální arteriální okluze

péče s dostatečnou prioritou [34]. V našem souboru pouze jeden pacient s CRAO byl nasměrován z neurologické ambulance FNOL, což demonstruje nedostatečnou ostražitost jak zdravotnického personálu, tak i veřejnosti.

Považujeme za nutné zmínit, že v metodických pokynech Ministerstva zdravotnictví České republiky „Péče o pacienty s akutní mozkovou cévní příhodou 2021" není CRAO zařazena jako subtyp iCMP [34]. Dle současného souhrnu údajů o přípravku (SPC) má podání alteplázy (Actilyse®) pouze tři indikace, tj. infarkt myokardu, iCMP a masivní plicní embolie doprovázená hemodynamickou nestabilitou [35]. To znamená, že v případě podání IVT by se jednalo o terapii off label, pokud neproběhne změna doporučení pro CMP nebo rozšíření indikací v SPC.

Nadále platí doporučení úrovně expert opinion, nicméně na základě výše uvedených studií lze navrhnout časové okno pro IVT do 4,5 hod. od vzniku příznaků při vyloučení systémových kontraindikací a oftalmologických diagnóz spadajících do těchto kontraindikací, jak je uvedeno v AHA/ASA (American Heart Association/American Stroke Association) i ESO (European Stroke Organisation) doporučeních [33,36].

Po pečlivém zvážení všech kladných i záporných argumentů a intenzivní mezioborové diskuzi jsme se rozhodli umožnit zavedení této léčby i na našem pracovišti. Za časové okno vhodné k podání IVT jsme si zvolili 4,5 hod od začátku klinických příznaků iCMP. Úlohou oftalmologa je zejména vyloučit oční kontraindikace k podání IVT – hemoftalmus, amoci sítnice, velké retinální krvácení či primárně nízká CZO v postiženém oku, např. z důvodu věkem podmíněné makulární degenerace nebo prodělané přední ischemické neuropatie optického nervu [25]. Poté oftalmolog nasměruje pacienta na oddělení urgentního příjmu k evaluaci neurologem s následným podáním IVT. Po propuštění z Neurologické kliniky FNOL se pacient objedná do okluzní poradny Oční kliniky LF UP a FNOL k dalšímu sledování. V těsné spolupráci s Neurologickou klinikou v současné době pracujeme nad zavedením přesného postupového diagramu, jehož návrh je uveden níže (Obrázek 3).

ZÁVĚR

V naší práci jsme neprokázali pozitivní efekt intravenózního podání prokainu při léčbě RAO, proto je jeho místo v konzervativní terapii RAO kontroverzní. Nezanedbatelná část pacientů s CRAO (27 %) se dostavila k vyšetření do 4,5 hod. od vzniku potíží, a tedy by při absenci kontraindikací mohla profitovat z podání IVT. Zavedení unifikovaného celostátního protokolu v managementu nemocných s CRAO se proto jeví jako smysluplné, pomůže zlepšit primární péči o pacienty, a také vytvořit cestu předání pacientů do zkušených rukou neurologů k nastavení sekundární prevence.

LITERATURA

1. Cho SC, Jung C, Lee JY, Kim SJ, Park KH, Woo SJ. Retinal artery occlusion after intravascular procedures: Case Series and Literature Review. Retina. 2019 Apr;39(4):766-778
2. Scott IU, Campochiaro PA, Newman NJ, Biousse V. Retinal Vascular Occlusions. The Lancet. 2020 Dec;396(10266):1927-1940
3. Černík D, Neumann J, Neradová J. Okluze centrální retinální tepny jako podceňovaná forma ischemického iktu. Neurol. Praxi. 2023;24(6):474-476. Czech.
4. Mac Grory B, Schrag M, Biousse V, et al. Management of Central Retinal Artery Occlusion: A Scientific Satement From the American Heart Association. Stroke [Internet]. 2021. June [cited 2025 Oct 17];52(6). Available from: https//www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR0000000000000366
5. Roskal-Walek J, Ruzik A, et al. Therapeutic Strategies for Retinal Artery Occlusion–A Literature Review. J Clin Med. 2024 Nov 13;12(22):6813.
6. Kozner P, Eichenmann L, Ceska Burdova M, Pavlikova M, Hlozanek M, Dotrelova D. Long-term outcomes of intravenous fibrinolysis in centra retinal artery occlusion. Sci Rep. 2023. Nov 22;13(1):20505.
7. Kalábová S, Marešová K, Karhanová M. Non-Arteritic Anterior Ischaemic Optic Neuropathy: Treatment and Risk Factors. Cesk Slov Oftalmol. 2020 Oct 1;76(2):78-87.
8. Hayreh SS. Acute retinal arterial occlusive disorders. Prog Retin Eye Res. 2011 Sept;30(5):359-994.
9. Callizo J, Feltgen N, Pantenburg S, et al. Cardiovascular Risk Factors in Central Retinal Artery Occlusion. Ophthalmology. 2015 Sept;122(9):1881-1888.
10. Martinez-Viguera A, Xucla-Ferrarons T, Collet R, et al. Clinical characteristics and outcome of amaurosis fugax due to transient retinal ischemia: Results from a contemporary cohort. J. Storke Cerebrovasc Dis. 2023 Nov;32(11):107335
11. Roth S. Perioperative visual loss: what do we know, what can we do? Br J Anaesth. 2009 Dec;103 Suppl 1(Suppl 1):i31-40.
12. Gupta M, Puri P, Rennie IG. Anterior ischemic optic neuropathy after emergency caesarean section under epidural anesthesia. Acta Anaesthesiol Scand. 2002 July;46(6):751-752.
13. Gill JB, Heavner JE. Visual Impairment Following Epidural Fluid Injections and Epiduroscopy:A Review. Pain Med. 2005 Sept;6(5):367-374.
14. Kapoor KM, Kapoor P, Heydenrych I, Bertossi D. Vision Loss Associated with Hyaloronic Acid Fillers: A Systematic Review of Literature. Aesthetic Plast Surg. 2020. June;44(3):929-944.
15. Carey AR. Central Retinal Arterz Occlusion Due to Intraorbital Ophthalmic Artery Aneurysm. J Neuroophthalmol. 2019 Mar;39(1):125-126.a
16. Wieder MS, Blace N, Szlechter MM, Shulman E, Thankenchen J, Mbekeani JN. Central retinal artery occlusion associated with patent foramen ovale: a case report and literature review. Arq Bras Oftalmol [Internet]. 2021 [cited 2025 Oct 2017];84(5). Available from: https://www.scielo.br/j/abo/a/KYVjmbj3ftQKLtbKSv3fGPk/?lang=en
17. Arias-Peso B, Méndez-Martínez S, Puzo M, Castro Roger L, Pardiñas Barón N, Ruiz-Moreno O. Central retinal arterz occlusion secondary to intravenous immunoglobulin infusion. J Fr Ophthalmol. 2023 Feb;26(2):e61-63.
18. Chebolu AP, Wallsh JO, Falk N, Bhatnagar P. Central retinal artery occlusion as presentation of bartonella endocarditis. Retin Cases Brief Rep. 2023 Nov 1;17(6):649-651. doi: 10.1097/ICB.0000000000001268. PMID: 37903305.
19. Niazi S, Gnesin F, Jawad BN, et al. Hormonal Contraception and Retinal Vascular Occlusion Risk. Am J Ophthalmol. 2025 Sept;277:286-294.
20. Yuzurihara D, Iijima H. Visual Outcome in Centrl Retinal and Branch Retinal Artery Occlusion. Jpn J Ophthalmol. 2004 Sept;48(5):490-492.
21. Varma DD, Cugati S, Lee AW, Chen CS. A review of central retinal artery occlusion: clinical presentation and management. Eye. 2013 June;27(6):688-697.
22. Mac Grory B, Schrag M, Poli S, et al. Structural and Functional Imaging of the Retina in Central Retinal Artery Occlusion – Current Approaches and Future Directions. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2021 July;30(7):105828.
23. Dattilo M, Newman NJ, Biousse V. Acute retinal arterial ischemia. Ann Eye Sci. 2018;3:28.
24. Oettmeier R, Reuter U. The Procaine-Base-Infusion: a Review after twenty Years of Use. J Med - Clin Res Rev. 2017 Dec 30;1(3):1-8.
25. Mac Grory B, Nackenoff A, Poli S, et al. Intravenous Fibrinolysis for Central Retinal Artery Occlusion: A Cohort Study and Updated Patient-Level Meta-Analysis. Stroke. 2020 July;51(7):2018-2025.
26. Préterre C, Gaultier A, Obadia M, et al. Intravenous alteplase versus oral aspirin for acute central retinal artery occlusion within 4·5 h of severe vision loss (THEIA): a multicentre, double-dummy, patient-blinded and assessor-blinded, randomised, controlled, phase 3 trial. Lancet Neurol. 2025 Nov;24(11):909-919. doi: 10.1016/S1474-4422(25)00308-4
27. Jubran H, Baumgartner P, Jurado EA, et al. Safety of intravenous thrombolysis in central retinal artery occlusion patients with concomitant acute cerebral infarctions. J Neurol Sci. 2025 Apr;471:123441.
28. Correction to Lancet Neurol 2021; 20: 193-120. Lancet Neurol. 2021 May;20(5):e4.
29. Dufouil C, Beiser A, McLure LA, et al. Revised Framingham Stroke Risk Profile to Reflect Temporal Trends. Circulation. 2017 Mar 21;135(12):1145-1159.
30. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, et al. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke [Internet]. 2021 July [cited 2025 Oct 17];52(7). Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR.0000000000000375
31. Schrag M, Youn T, Schindler J, Kirshner H, Greer D. Intravenous Fibrinolytic Therapy in Central Retinal Artery Occlusion: A Patient-Level Meta-analysis. JAMA Neurol. 2015 Oct;72(10):1148-54. doi: 10.1001/jamaneurol.2015.1578
32. Schumacher M, Schmidt D, Jurklies B, et al. EAGLE-Study Group. Central retinal artery occlusion: local intra-arterial fibrinolysis versus conservative treatment, a multicenter randomized trial. Ophthalmology. 2010 Jul;117(7):1367-75.e1. doi: 10.1016/j.ophtha.2010.03.061
33. Correction to: 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke [Internet]. 2021 July [cited 2025 Oct 17];52(7). Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR.0000000000000383
34. Ministertvo zdravotnictví České republiky. Metodický pokyn – Péče o pacienty s akutní cévní mozkovou příhodou 2021 [Internet]. Praha; 2021. Available from: https://mzd.gov.cz/metodicky-pokyn-pece-o-pacienty-s-akutni-cevni-mozkovou-prihodou-2021/
35. Boehringer Ingelheim International GmbH. Actilyse 1 mg/ml – Souhrn údajů o přípravku. sp. zn. SUKLS74208/2024. Ingelheim am Rhein: Boehringer Ingelheim; 2024
36. Berge E, Whiteley W, Audebert H, et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke. Eur Stroke J. 2021 Mar;6(1):I-LXII. Epub 2021 Feb 19. doi: 10.1177/2396987321989865