

KAZUISTIKA

Zlepšení kognitivních funkcí po oboustranné karotické endarterektomii. Jsou nízké hodnoty rSO_2 zjištěné NIRS indikací ke kyslíkové léčbě?

Horáček M.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole

Anest intenziv Med. 2018;29:123–127

SOUHRN

V průběhu stárnutí dochází k poklesu fyziologických funkcí včetně kognitivních. Úbytek kognitivních funkcí narušující fungování v aktivitách denního života se označuje jako demence. U seniorů je doporučeno kognitivní funkce při předoperačním vyšetření testovat, a to s použitím krátkých screeningových nástrojů. V kazuistice popisují případ osmdesátileté pacientky se stenózami karotid na obou stranách, jejichž důsledkem byla nedostatečná dodávka kyslíku do mozku, která se projevila patologicky nízkými hodnotami rSO_2 zjištěnými blízko-infračervenou spektroskopií (NIRS) a úbytkem kognitivních funkcí. Pacientka podstoupila karotickou endarterektomii na obou stranách. Při inhalaci kyslíku v průběhu operací se snížené hodnoty rSO_2 zcela normalizovaly, takže v době naložení svorek na karotidách nebylo nutné zavádět zkraty. Byl by tento nálezní hypoxie mozku indikací k dlouhodobější kyslíkové léčbě? Hypoxii mozku před první operací lze vysvětlit snížením krevního průtoku mozku při oboustranných stenózách karotid, protože po jejich odstranění se hodnoty rSO_2 významně zlepšily stejně jako kognitivní funkce v testu Clock-In-the-Box. Orientační kognitivní testování před operací je proveditelné a s monitorováním NIRS může u endarterektomie karotid usnadnit perioperační management a zpřesnit posouzení rizika.

KLÍČOVÁ SLOVA

karotická endarterektomie – kognitivní dysfunkce – NIRS

ABSTRACT

Horáček M.: Cognitive function improvement after bilateral carotid endarterectomy. Are low rSO_2 values an indication for oxygen therapy?

Many physiological functions including cognition are decreasing with ageing. Cognitive function reduction disturbing functioning in activities of daily living is called dementia. In seniors, performing a cognitive assessment using short screening instruments is strongly recommended during preoperative evaluation. In the case report I describe a case of an 80-year old lady with bilateral carotid stenoses resulting in insufficient brain oxygen delivery with pathologically low rSO_2 values on near infrared spectroscopy (NIRS) and decreased cognitive performance. She underwent carotid endarterectomy on both sides. With oxygen inhalation during the surgery, these very low rSO_2 values normalized completely so that introducing shunts was unnecessary during carotid clamping. Would such brain hypoxia be an indication for longer oxygen therapy? Brain hypoxia before the first surgery could be explained by decreased cerebral blood flow caused by carotid stenoses, because rSO_2 values as well as cognitive functioning using Clock-In-the-Box test improved significantly after the endarterectomy. Short cognitive assessment during preoperative evaluation is feasible and with NIRS monitoring in carotid surgery it can facilitate perioperative management and make risk assessment easier.

KEYWORDS

carotid endarterectomy – cognitive dysfunction – near infrared spectroscopy

ÚVOD

V průběhu stárnutí dochází k poklesu fyziologických funkcí včetně kognitivních. U některých jedinců může být jejich snížení tak závažné, že narušuje fungování v aktivitách denního života. Nejříve bývají postiženy tzv. instrumentální aktivity, které jsou nezbytné pro nezávislý život (telefonování, nakupování, vaření, vedení domácnosti, dopravování se, získávání informací, užívání léků, placení účtů), později i základní aktivity (oblékání se, mytí, jídlo, pohyb, kontinence a sebeobsluha na toaletě). Úbytek kognitivních funkcí narušující aktivity denního života se označuje jako demence [1].

Kognitivní dysfunkce může být způsobena různými příčinami, např. poruchou perfuze a dodávky kyslíku do mozku. Výskyt kognitivní dysfunkce stoupá s věkem a zhoršujícím se stavem pacientů, při předoperačním vyšetření u seniorů je prokazatelná u jedné až dvou třetin pacientů a je prediktorem nepříznivých výsledků. American College of Surgeons a American Geriatrics Society proto již v roce 2012 doporučily posuzovat v rámci předoperačního vyšetření i kognitivní funkce, a to s použitím krátkých screeningových nástrojů, např. testu Mini-Cog [2].

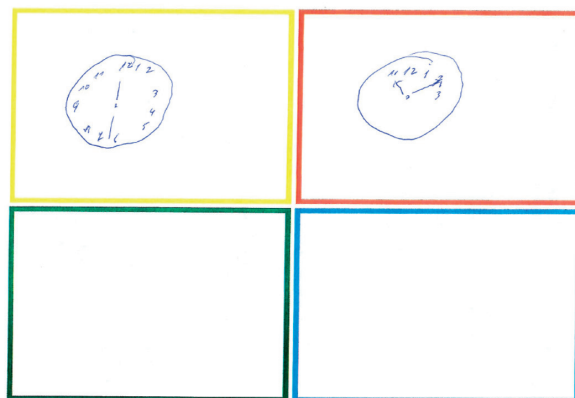
V kazuistice popisují případ osmdesátileté pacientky se stenózami karotid na obou stranách, jejíž důsledkem byla nedostatečná dodávka kyslíku do mozku, která se projevila úbytkem kognitivních funkcí, přičemž po oboustranné karotické endarterektomii (KEA) došlo k výraznému zlepšení.

POPIS PŘÍPADU

Osmdesátiletá pacientka, bývalá zdravotní sestra žijící sama v domě s pečovatelskou službou, byla přivezena RZP pro téměř celý den trvající obtíže. Hůře mluvila, věděla, co chce říci, ale slova se jí obtížněji vyslovovala, slyšenému rozuměla. S diagnózou dysartrie a lehké centrální parézy lícního nervu vpravo byla přijata na neurologii. Anamnesticky se léčila pro hypertenzi (150/90 mm Hg, Ramipril) a chronickou obstrukční plicní nemoc (Euphyllin), kouřila deset cigaret denně 56 let, ale před čtyřmi roky přestala. Intravenózní trombolýza nebyla indikována vzhledem k překročenému časovému oknu. Na magnetické rezonanci mozku byla nalezena vícečetná gliová ložiska v bílé hmotě supratentoriálně a ložisko subakutní ischemie v povodí arteria cerebri media vlevo ve frontálním laloku, na CT angiografii bylo patrné zúžení arteria carotis interna (ACI) vlevo asi o 60 %, vpravo asi o 50 % a zúžení obou podklíčkových tepen rovněž o 50–60 %. Na ultrasonografii extrakraniálního úseku tepen zásobujících mozek byly nalezeny velké, nestabilní, nerovné pláty zužující ACI vlevo o 60–70 %, vpravo až o 80 %, zatímco ve vertebrál-

ních tepnách byl dobrý, cerebropetální průtok. Za příčinu ischemické cévní mozkové příhody byla považována embolizace z plátu v ACI vlevo, protože monitorací EKG nebyla zjištěna žádná porucha srdečního rytmu. Byla nasazena duální antiagregace a pacientka byla s odstupem pěti týdnů indikována k endarterektomii karotid, nejdříve vlevo.

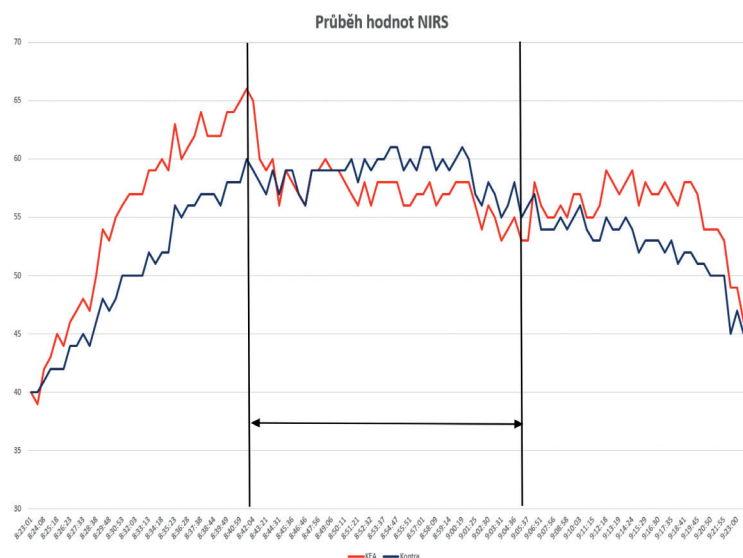
Při předoperačním vyšetření byla klasifikována jako ASA III. Při orientačním posouzení kognitivních funkcí kreslením hodin s použitím Clock-In-the-Box (CIB) testu (<http://heartbrain.com/cib/>, [3]) byla patrná kognitivní dysfunkce. Pacientka zaznamenala jen 4–5 bodů z osmi možných (hranici dysfunkce je právě pět bodů [4], obr. 1a). Při hodnocení fungování v instrumentálních aktivitách denního života s použitím modifikovaného Lawtonova dotazníku [5] měla pacientka 15 bodů z 24. Závěrem obou vyšetření byla kognitivní dysfunkce s omezeními v instrumentálních aktivitách odpovídajícími životu v domě s pečovatelskou službou.



Obr. 1a Screeningové vyšetření kognitivních funkcí, hlavně paměti a schopnosti plánovat, testem Clock-In-the-Box (www.heartbrain.com, [3]), odpoledne před první karotickou endarterektomií. Výsledek 4–5 bodů z 8 možných svědčí pro kognitivní dysfunkci, která je zřejmě důsledkem hypoxie mozku – na NIRS hodnoty rSO₂ 37 % vlevo na operované straně, 38 % vpravo na kontralaterální straně, při dýchání vzduchu a periferní saturaci 95 %.

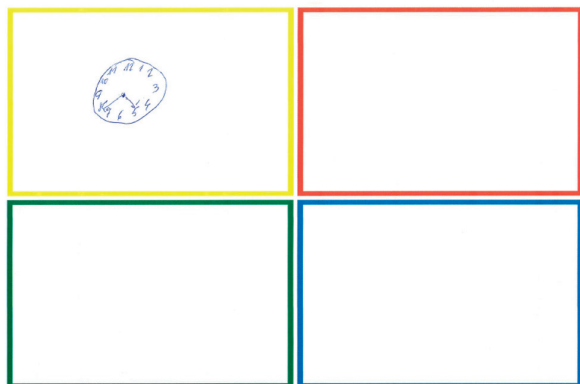
Další den byla provedena levostranná (méně stabilní plát) karotická everzní endarterektomie (KEA) v regionální anestezii kombinací intermediálního a povrchního krčního boku s infiltrací lokálního anestetika podél přední hrany m. sternocleidomastoideus. Operace trvala 55 minut a proběhla hladce, bez nutnosti zavést zkrat.

V průběhu operace byla pacientka vzhledem k současnému postižení druhostranné karotidy monitorována nejenom klinicky, ale i technikou NIRS (Near Infrared Spectroscopy) přístrojem INVOS 5100 (Somanetics, Medtronic, USA), jímž se v podstatě měří regionální saturace převážně



Obr. 2 Hodnoty rSO_2 na NIRS v průběhu první karotické endarterektomie na levé straně. Rychlá normalizace při inhalaci kyslíku o příkonu 2 l/min polomaskou, černě vyznačena doba svorek.

žilní krve v malé oblasti frontálního laloku (rSO_2). Bylo velmi překvapivé, že pacientka měla při příjezdu na sál při dýchání vzduchu normální hodnotu saturace hemoglobinu kyslíkem na pulsní oxymetrii 95 %, kdežto na NIRS mozku měla hodnoty jasně hypoxické 37 % vlevo, 38 % vpravo (norma 50–75 %), nejnižší hodnoty, které jsem dosud zaznamenal. Pacientka proto ihned dostala dýchat kyslík o příkonu 2 l/min polomaskou. Hodnoty rSO_2 se na obou stranách mozku rychle a výrazně zvýšily, takže před naložením svorek na karotidu byly již normální 60–65 %. Po naložení svorek pak klesly na 53 % (o 12 % absolutně, tj. o 18,5 %



Obr. 1b Screeningové vyšetření kognitivních funkcí, hlavně paměti a schopnosti plánovat, testem Clock-In-the-Box (www.heartbrain.com, [3]), odpoledne před druhou karotickou endarterektomií, požadován čas 5 hodin 40 minut. Výsledek 7 bodů z 8 možných je již normální. Hodnoty NIRS na začátku druhé operace 48 % vlevo, 47 % vpravo, při dýchání vzduchu a periferní saturaci 95 %.

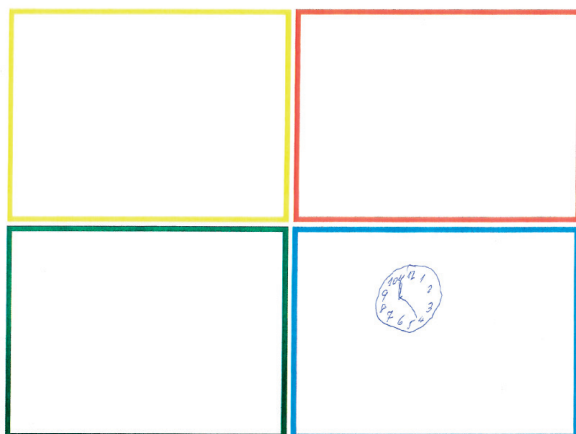
relativně z předsvorkových 65 %) na operované straně, resp. na 55 % kontralaterálně (o 4 % absolutně, tj. o 6,8 % relativně z předsvorkových 59 %), ale po celou dobu svorek byly vyšší než hodnoty vstupní. Po ukončení podávání kyslíku na konci výkonu však hodnoty rSO_2 zase klesly zpět k výchozím hodnotám kolem 40 % (obr. 2). Po operaci byla pacientka ve stabilním stavu přeložena na JIP cévní chirurgie, v dalším průběhu bez komplikací, propuštěna třetí pooperační den zpět do domova s pečovatelskou službou.

Pravostranná karotická endarterektomie byla provedena po jedné až dvou týdnech rovněž v regionální anestezii. I její průběh byl hladký, nevyžadoval zavedení zkratu, trvání padesát minut. Při předanestetickém vyšetření odpoledne před výkonem byly ověřeny kognitivní

funkce CIB testem, tentokrát bylo požadováno nakreslit ručičky hodin tak, aby ukazovaly 5 hodin 40 minut, nikoliv 11 hodin 10 minut jako při prvním testu, aby se minimalizoval efekt učení při opakovaném testování [6]. Pacientka sice nakreslila hodiny chybně do žlutého, místo do modrého rámečku, ale při porovnání je patrné jasné zlepšení, tentokrát dosáhla výsledku sedmi bodů z osmi možných (obr. 1b).

I v průběhu druhé operace byla použita monitorace NIRS. Vstupní hodnoty rSO_2 byly tentokrát o něco vyšší, a to 48 % vlevo, resp. 47 % vpravo, periferní saturace byla stejná 95 %. Při inhalaci kyslíku o příkonu 2 l/min nosními brýlemi se hodnoty rSO_2 opět rychle normalizovaly na 67 % vlevo a 65 % vpravo, přičemž na naložení svorek podobně reagovaly jako poprvé a na konci operace po ukončení kyslíkové léčby se opět vrátily na výchozí hodnoty pod 50 %.

Naposledy byla pacientka vyšetřena těsně před propuštěním druhý pooperační den. Byly naměřeny hodnoty rSO_2 52–54 % na obou stranách mozku při obvyklé saturaci 95 % na pulsním oxymetru při dýchání vzduchu. Po oboustranné endarterektomii bylo tedy prokazatelné zlepšení rSO_2 z původních hodnot nižších než 40 % na současné, již normální hodnoty nad 50 %. Zvýšení oxygenace mozku se rovněž projevilo zlepšeným výkonem v třetím CIB testu. Při něm byla pacientka požádána nakreslit ručičky hodin tak, aby ukazovaly čas 23 hodin 20 minut. Nyní pacientka dosáhla plného počtu osmi bodů z osmi možných (obr. 1c).



Obr. 1c Screeningové vyšetření kognitivních funkcí, hlavně paměti a schopnosti plánovat, testem Clock-In-the-Box (www.heartbrain.com, [3]), dopoledne druhý pooperační den těsně před propuštěním po druhé karotické endarterektomii, požadován čas 23 hodin 20 minut. Výsledek 8 bodů z 8 možných je zcela normální. Hodnoty NIRS při vyšetření 52–54 % na obou stranách mozku při dýchání vzduchu a periferní saturaci 95 %.

DISKUSE

Popisují případ pacientky, která mezi prosincem 2017 a březnem 2018 podstoupila oboustrannou endarterektomii pro symptomatické stenózy karotid. Předoperačně u ní byla CIB testem zjištěna kognitivní dysfunkce, která by mohla být vysvětlena chronickou hypoxií mozku doloženou patologicky nízkými hodnotami rSO_2 na NIRS na začátku první operace i přesto, že hodnoty saturace pulsní oxymetrií byly normální (95 %). Vystávají dvě otázky, diagnostika kognitivní dysfunkce a příčina hypoxie mozku.

Diagnostika úbytku kognitivních funkcí, případně demence, je bezesporu doménou jiných oborů, ale protože v současné době bohužel „převládá“ záchyt relativně pozdních stadií demence, mělo by screeningové vyšetření kognitivních funkcí být pravidelnou součástí lékařských vyšetření [1]. Předoperační vyšetření a/nebo vyšetření před anestézií může být takovou příležitostí, zejména i proto, že pacienti s preexistující kognitivní dysfunkcí jsou více ohroženi nejenom rozvojem pooperační kognitivní dysfunkce a progresí do demence, ale i výskytem somatických komplikací [7].

K screeningové diagnostice kognitivní funkce v rámci předoperačního či předanestetického vyšetření lze využít pouze časově nenáročných testů. Zlatým standardem je sice Mini-Mental State Examination manželů Folsteinových [8], ale tento test je zpoplatněn a vyžaduje asi deset minut. K testům, které lze aplikovat během 2–4 minut, patří především různé verze testu kreslení hodin, např. Mini-Cog [9] doporučený v USA [2] nebo mnou použitý Clock-In-the-Box test [3, 10].

Clock-In-the-Box test zkoumá pracovní paměť a schopnost plánování/organizace. Pacient dostane jeden list formátu A4 s pokyny, které si přečte. Na něm je napsáno: „Přečtěte si, prosím, následující pokyny a pečlivě je proveďte: ■ Do modrého rámečku na dalším listu papíru, ■ nakreslete obrázek ciferníku hodin, ■ do ciferníku napište všechna čísla hodin, ■ nakreslete ručičky, aby ukazovaly čas 11 hodin 10 minut. Vraťte tento list zpět lékaři a pokračujte na dalším listu.“ Když je pacientovi jasné, co má udělat, odevzdá tento list a vzápětí dostane druhý list formátu A4, na němž jsou čtyři rámečky různých barev, přičemž list se podává pacientovi tak, aby modrý rámeček byl vždy vpravo dole. Na tomto listu pacient pokyny provede, tj. nakreslí hodiny s číslicemi a ručičkami ukazujícími požadovaný čas. Maximální skóre při hodnocení testu podle New England Geriatric Research, Education and Clinical Center (GRECC) je osm bodů, hodnota ≤ 5 bodů definuje kognitivní dysfunkci [4]. Jackson et al. CIB testem v den přijetí do nemocnice u pacientů starších 55 let zjistili, že CIB skóre bylo spojeno s propuštěním jinam než domů, takže tento test doporučili jako kognitivní screening usnadňující rozhodování o léčbě a plánování další péče po propuštění [11].

Hypoxie mozku byla u pacientky prokázána technikou NIRS, která funguje v principu jako pulsní oxymetrie, měří míru pohlcování červeného (700 nm) a infračerveného světla (950 nm) v tkáních chromofory, z nichž nejdůležitější jsou hemoglobin a oxyhemoglobin (Lambertův-Beerův zákon). Světlo při NIRS však neprochází k detektoru jako u transmisní pulsní oxymetrie, ale odráží se na optických rozhraních (reflektanční metoda). Detektor měří intenzitu odraženého světla, nevyžaduje pulsní průtok a předpokládá, že v arteriích je obsaženo 25 % krevního objemu, v žilách 75 %, 2 % v kapilárách mozku se zanedbávají. Na rozdíl od pulsní oxymetrie, která je ovlivněna výhradně kardiopulmonálními faktory a ukazuje jen arteriální saturaci hemoglobinu kyslíkem, NIRS odráží extrakci kyslíku v mozku v souvislosti se změnami průtoku krve mozkem, arteriální saturací, hematokritem a intenzitou metabolismu [12]. Normální hodnoty rSO_2 jsou v rozmezí 60–75 %, za jednoznačný práh ischemie se považuje 40 %.

Nízké hodnoty rSO_2 před první operací lze u pacientky nejspíše vysvětlit příliš nízkým průtokem krve mozkem při oboustranných stenózách karotid a pravděpodobné mikroangiopatii. Pacientka byla hemodynamicky stabilní, měla svůj obvyklý krevní tlak 150/90, 90 tepů sinusového rytmu, tedy asi normální srdeční výdej, koncentraci hemoglobinu 113 g/l, arteriální saturaci 95 % při dýchání vzduchu, takže celkovou dodávku kyslíku by měla mít dostatečnou. Snížený průtok krve mozkem zřejmě vyžadoval kompenzatorně vyšší extrakci kyslíku,

což se projevilo snížením hodnot rSO_2 pod 40 % a při vyšší nabídce kyslíku pak jejich normalizací. Je otázkou, zda by tento nálezn byl indikací k dlouhodobější kyslíkové léčbě.

Normální průtok krve mozkem je asi 50 ml/100 g/min. Ve studii Akioky et al. [13] mělo 60 % ze 109 pacientů se stenózami karotid průtok krve mozkem nižší než 32 ml/100 g/min. Tito pacienti měli rovněž horší kognitivní funkce než pacienti s vyšším průtokem. Po operaci se kognitivní funkce u všech pacientů významně zlepšily, ale průtok se již neměřil [13]. Naopak Lukasiewicz et al. perfuzní počítačovou tomografií u 34 pacientů se symptomatickou stenózou karotidy naměřili průtok 66,2 ml/100 g/min před operací, kdežto za 30–60 dnů po operaci byl průtok významně nižší, 61,8 ml/100g/min, zejména v kontralaterální hemisféře, kognitivní funkce se nevyšetřovaly [14].

ZÁVĚR

Pacienti se stenózou karotidy mohou mít normální, snížený i zvýšený průtok krve mozkem a normální či sníženou dodávku kyslíku do mozku. Předoperační vyšetření kognitivních funkcí krátkými screeningovými testy je možné a upřesní posouzení rizika operace i nutnou pooperační péči. NIRS usnadní perioperační management. Riziko komplikací je zvýšené u preexistující kognitivní dysfunkce a hyposaturace mozku.

LITERATURA

1. Elischer A, Juričková L, Bartoš A. Promeškaná včasná léčba Alzheimerovy nemoci u geriatrické pacientky. *Praktický lékař*. 2017;97:41–44.
2. Chow WB, Rosenthal RA, Merkow RP, et al. American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program; American Geriatrics Society: Optimal preoperative assessment of the geriatric surgical patient: a best practices guideline from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program and the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg*. 2012;215:453–456.
3. Chester JG, Grande LJ, Milberg WP, et al. Cognitive screening in community-dwelling elders: performance on the clock-in-the-box. *Am J Med*. 2011;124:662–669.
4. Culley DJ, Flaherty D, Reddy S, et al. Preoperative Cognitive Stratification of Older Elective Surgical Patients: A Cross-Sectional Study. *Anesth Analg*. 2016;123:186–92.
5. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*. 1969;9:179–186.

6. Bartoš A, Janoušek M, Hohinová M. Tři časy Testu kreslení hodin hodnocené BaJa skórováním u časné Alzheimerovy nemoci. *Cesk Slov Neurol N*. 2016;79/112:406–415.
7. Heng M, Eagen CE, Javedan H, et al. Abnormal Mini-Cog Is Associated with Higher Risk of Complications and Delirium in Geriatric Patients with Fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2016;98:742–750.
8. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*. 1995;12:189–198.
9. Borson S, Scanlan JM, Chen P. The Mini-Cog as a screen for dementia: validation in a population-based sample. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51:1451–1454.
10. Grande LJ, Rudolph JL, Milberg WP, et al. Detecting cognitive impairment in individuals at risk for cardiovascular disease: the “Clock-in-the-Box” screening test. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2011;26:969–975.
11. Jackson CE, Grande LJ, Doherty K, et al. The Clock-in-the-Box, a brief cognitive screen, is associated with failure to return home in an elderly hospitalized sample. *Clin Interv Aging*. 2016;11:1715–1721.
12. Kurth CD, Uher B. Cerebral hemoglobin and optical pathlength influence near-infrared spectroscopy measurement of cerebral oxygen saturation. *Anesth Analg*. 1997;84:1297–1305.
13. Akioka N, Takaiwa A, Kashiwazaki D, et al. Clinical significance of hemodynamic cerebral ischemia on cognitive function in carotid artery stenosis: a prospective study before and after revascularization. *Q J Nucl Med Mol Imaging*. 2017;61:323–330.
14. Lukasiewicz A, Mindykowski R, Serafin Z. The influence of carotid endarterectomy on cerebral blood flow in significant carotid stenosis-perfusion computed tomography study. *Int Angiol*. 2014;33:309–315.

Práce je původní, nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. Předběžné výsledky byly prezentovány formou přednášky v kurzu před ukončením kmene v oboru AIM (13. 3. 2018, 1. LF UK, Praha), resp. v kurzu před atestací v oboru AIM (13. 4. 2018, 2. LF UK, Praha).

Autor prohlašuje, že nemá střet zájmů v souvislosti s tématem práce.

Do redakce došlo dne 12. 3. 2018.

Do tisku přijato dne 2. 5. 2018.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Michal Horáček, DEAA
michal.horacek@fnmotol.cz