



ISSN 2737-971X

eISSN 2737-9752

KNJIGA SAŽETAKA

MEĐUNARODNI KONGRES

„BG STROKE 25” – ČETIRI STUBA
MOŽDANOG UDARA

ABSTRACT BOOK

INTERNATIONAL CONGRESS

“BG STROKE 25” – THE FOUR
PILLARS OF STROKE

SERBIAN JOURNAL OF THE MEDICAL CHAMBER

SRPSKI MEDICINSKI ČASOPIS LEKARSKE KOMORE

VOLUMEN 6 • DODATAK II • SEPTEMBAR 2025.

VOLUME 6 • SUPPLEMENT II • SEPTEMBER 2025

ISSN 2737-971X
eISSN 2737-9752

SRPSKI MEDICINSKI ČASOPIS LEKARSKE KOMORE



SERBIAN JOURNAL OF THE MEDICAL CHAMBER

VOLUMEN 6 • DODATAK II • SEPTEMBAR 2025.
VOLUME 6 • SUPPLEMENT II • SEPTEMBER 2025

OSNIVAČ, VLASNIK, IZDAVAČ

Lekarska komora Srbije
Kraljice Natalije 1-3, 11000 Beograd, Srbija

SUIZDAVAČ

Institut za medicinska istraživanja, Univerzitet u Beogradu
Dr Subotića 4, p.p. 102, 11129 Beograd, Srbija

FOUNDER, OWNER & PUBLISHER

Serbian Medical Chamber
1-3 Kraljice Natalije Street, 11000 Belgrade, Serbia

CO-PUBLISHER

Institute for Medical Research, University of Belgrade
4 Dr Subotića Street, P.O. Box 102, 11129 Belgrade, Serbia

UREDNIŠTVO

Glavni i odgovorni urednik

Prof. dr Milena Šantrić-Milićević
*Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Institut za
socijalnu medicinu, Srbija*

Zamenik glavnog urednika

Prof. dr Goran Tulić
*Univerzitetski klinički centar Srbije, Klinika za ortopedsku
hirurgiju i traumatologiju; Univerzitet u Beogradu,
Medicinski fakultet, Srbija*

Pomoćnici glavnog i odgovornog urednika

Prof. dr Predrag Đurđević
*Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Klinika za
hematologiju; Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet
medicinskih nauka, Srbija*

Prof. dr Milena Todorović Balint
*Univerzitetski klinički centar Srbije, Klinika za
hematologiju; Univerzitet u Beogradu, Medicinski
fakultet, Srbija*

Prof. dr Bojan Zarić
*Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Institut
za plućne bolesti Vojvodine, Klinika za pulmološku
onkologiju, Srbija*

Dr Saša Radovanović, naučni savetnik
*Univerzitet u Beogradu, Institut za medicinska
istraživanja, Srbija*

Prof. dr Aleksandra Ilić
*Univerzitet u Prištini – Kosovska Mitrovica, Medicinski
fakultet, Centar za biostatistiku i informacione
tehnologije, Srbija*

Doc. dr Mlađan Golubović
*Univerzitetski klinički centar Niš, Klinika za
kardiohirurgiju; Univerzitet u Nišu, Medicinski fakultet,
Srbija*

EDITORIAL OFFICE

Editor-in-Chief

Prof. Milena Šantrić-Milićević, MD, PhD
*University of Belgrade, Faculty of Medicine, Institute of
Social Medicine, Serbia*

Deputy Editor-in-Chief

Prof. Goran Tulić, MD, PhD
*University Clinical Center of Serbia, Clinic for Orthopedic
Surgery and Traumatology; University of Belgrade, Faculty
of Medicine, Serbia*

Assistant Editor-in-Chief

Prof. Predrag Đurđević, MD, PhD
*University Clinical Center Kragujevac, Clinic for
Hematology; University of Kragujevac, Faculty of Medical
Sciences, Serbia*

Prof. Milena Todorović Balint, MD, PhD
*University Clinical Center of Serbia, Clinic for
Hematology; University of Belgrade, Faculty of Medicine,
Serbia*

Prof. Bojan Zarić, MD, PhD
*University of Novi Sad, Faculty of Medicine, Institute for
Pulmonary Diseases of Vojvodina, Clinic for Thoracic
Oncology, Serbia*

Res. Prof. Saša Radovanović, MD, PhD
*University of Belgrade, Institute for Medical Research,
Serbia*

Prof. Aleksandra Ilić, MD, PhD
*University of Pristina – Kosovska Mitrovica, Faculty
of Medicine, Center for Biostatistics and Information
Technology, Serbia*

Asst. Prof. Mlađan Golubović, MD, PhD
*University Clinical Center Niš, Cardiovascular and
Transplant Surgery Clinic; University of Niš, Faculty of
Medicine, Serbia*

Tehnički urednik

Prof. dr Zoran Bukumirić
Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Institut za medicinsku statistiku i informatiku, Srbija

Sekretar

Doc. dr Aleksandra Radovanović Spurnić, *Univerzitetski klinički centar Srbije, Klinika za infektivne i tropske bolesti; Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Srbija*

Lektori i prevodioci za srpski i engleski jezik

Biljana Vukčević Lacković, prof. engleskog jezika
Danka Sinadinović, prof. engleskog jezika
Danijela Bulatović, prof. engleskog jezika

Technical Editor

Prof. Zoran Bukumirić, MD, PhD
University of Belgrade, Faculty of Medicine, Institute for Medical Statistics and Informatics, Serbia

Secretary

Asst. Prof. Aleksandra Radovanović Spurnić, MD, PhD
University Clinical Center of Serbia, Clinic for Infectious and Tropical Diseases; University of Belgrade, Faculty of Medicine, Serbia

Serbian and English Language Editors

Biljana Vukčević Lacković, English language teacher
Danka Sinadinović, English language teacher
Danijela Bulatović, English language teacher

IZDAVAČKI SAVET

Predsednik

Asist. dr sci. med. Danilo Jeremić

Članovi

Spec. dr med. Miodrag Stanić
Dr med. Milan Dinić
Prof. dr Boris Đinđić
Prof. dr Dejan Sakač
Mr sci. med. Slađana Ilić
Spec. dr med. Ksenija Turković

PUBLISHER'S ADVISORY BOARD

President

TA Danilo Jeremić, MD, PhD

Members

Miodrag Stanić, MD
Milan Dinić, MD
Prof. Boris Đinđić, MD, PhD
Prof. Dejan Sakač, MD, PhD
Slađana Ilić, MD, MSc
Ksenija Turković, MD

UREĐIVAČKI ODBOR

Predsednik

Akademik prof. dr Bela Balint

Članovi

Akademik prof. dr Vladimir Kostić

Akademik prof. dr Nebojša Lalić

Akademik prof. dr Predrag Peško

Prof. dr Milena Šantrić-Milićević

Prof. dr Ivan Paunović

Prof. dr Zoran Bašcarević

Prof. dr Eleonora Gvozdenović

Prof. dr Goran Tulić

Prof. dr Dejan Nešić

Prof. dr Mirjana Šumarac-Dumanović

Prof. dr Milena Todorović Balint

Prof. dr Nemanja Slavković

Prof. dr Aleksandar Pavlović

Prof. dr Milica Mijović

Prof. dr Dobrila Stanković-Đorđević

Prof. dr Predrag Đurđević

Prof. dr Svetlana Radević

Prof. dr Slobodanka Mitrović

Prof. dr Zoran Bukumirić

Dr Saša Radovanović, naučni savetnik

Prof. dr Aleksandra Ilić

Doc. dr Mlađan Golubović

Doc. dr Marija Zdravković

Doc. dr Marija Milić

Doc. dr Vojin Kovačević

Doc. dr Dejana Ružić Zečević

Doc. dr Jagoš Golubović

Doc. dr Darko Laketić

Doc. dr Jelena Milenković

Doc. dr Mihailo Stjepanović

Doc. dr Aleksandra Radovanović Spurnić

Dr Irina Maslovarić, naučni saradnik

Asist. dr Kristina Davidović

Asist. dr Igor Spurnić

Asist. dr sci. med. Tomi Kovačević

Asist. dr Andrej Preveden

Asist. dr Nina Rajović

EDITORIAL BOARD

President

Academician Prof. Bela Balint, MD, PhD

Members

Academician Prof. Vladimir Kostić, MD, PhD

Academician Prof. Nebojša Lalić, MD, PhD

Academician Prof. Predrag Peško, MD, PhD

Prof. Milena Šantrić-Milićević, MD, PhD

Prof. Ivan Paunović, MD, PhD

Prof. Zoran Bašcarević, MD, PhD

Prof. Eleonora Gvozdenović, MD, PhD

Prof. Goran Tulić, MD, PhD

Prof. Dejan Nešić, MD, PhD

Prof. Mirjana Šumarac-Dumanović, MD, PhD

Prof. Milena Todorović Balint, MD, PhD

Prof. Nemanja Slavković, MD, PhD

Prof. Aleksandar Pavlović, MD, PhD

Prof. Milica Mijović, MD, PhD

Prof. Dobrila Stanković-Đorđević, MD, PhD

Prof. Predrag Đurđević, MD, PhD

Prof. Svetlana Radević, MD, PhD

Prof. Slobodanka Mitrović, MD, PhD

Prof. Zoran Bukumirić, MD, PhD

Res. Prof. Saša Radovanović, MD, PhD

Prof. Aleksandra Ilić, MD, PhD

Asst. Prof. Mlađan Golubović, MD, PhD

Asst. Prof. Marija Zdravković, MD, PhD

Asst. Prof. Marija Milić, MD, PhD

Asst. Prof. Vojin Kovačević, MD, PhD

Asst. Prof. Dejana Ružić Zečević, MD, PhD

Asst. Prof. Jagoš Golubović, MD, PhD

Asst. Prof. Darko Laketić, MD, PhD

Asst. Prof. Jelena Milenković, MD, PhD

Asst. Prof. Mihailo Stjepanović, MD, PhD

Asst. Prof. Aleksandra Radovanović Spurnić, MD, PhD

Res. Assoc. Irina Maslovarić, MD, PhD

TA Kristina Davidović, MD

TA Igor Spurnić, MD

TA Tomi Kovačević, MD, PhD

TA Andrej Preveden, MD

TA Nina Rajović, MD

Internacionalni članovi

Prof. dr Marija Vavlukis
Prof. dr Oleg Lozan
Prof. dr Natalya Glushkova
Prof. dr Marius Ungureanu
Prof. dr Mihajlo (Michael) Jakovljević
Prof. dr Kalina Grivcheva Stardelova
Prof. dr Artem N. Kuzovlev
Prof. dr Zoran Ivanović
Doc. dr Srđan Mašić
Doc. dr Sasa Rajšić
Dr sci. med. Jelena Jeličić

International members

Prof. Marija Vavlukis, MD, PhD
Prof. Oleg Lozan, MD, MPH, PhD
Prof. Natalya Glushkova, MD, PhD
Prof. Marius Ungureanu, MD, PhD, MHA
Prof. Mihajlo (Michael) Jakovljevic, MD, PhD, MAE
Prof. Kalina Grivcheva Stardelova, MD, PhD
Prof. Artem N. Kuzovlev, MD, PhD
Prof. Zoran Ivanovic, MD, PhD
Asst. Prof. Srdjan Masic, MBI, MPH, PhD
Asst. Prof. Sasa Rajsic, MD, PhD
Jelena Jelacic, MD, PhD

ADRESA UREDNIŠTVA

Trg Nikole Pašića 7
11000 Beograd, Srbija
Telefoni:
(+381 11) 362 6196; (+381 11) 362 6197;
(+381 11) 362 6198
Elektronska adresa: info@smj.rs
Internet sajt: <https://smj.rs>

Časopis izlazi 4 puta godišnje

EDITORIAL OFFICE

7 Nikola Pašić Square
11000 Belgrade, Serbia
Telephone:
(+381 11) 362 6196; (+381 11) 362 6197;
(+381 11) 362 6198
E-mail: info@smj.rs
Website: <https://smj.rs>

The Journal is published quarterly

LEKARSKA KOMORA SRBIJE
REGIONALNA LEKARSKA KOMORA BEOGRADA

MEĐUNARODNI KONGRES
„BG STROKE 25” – ČETIRI STUBA MOŽDANOG UDARA

INTERNATIONAL CONGRESS
“BG STROKE 25” – THE FOUR PILLARS OF STROKE



KNJIGA SAŽETAKA
ABSTRACT BOOK

Dom Vojske, Beograd
26–27. septembar 2025. godine

EDITORIJAL



Septembar u Beogradu Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava” i Lekarska komora Srbije obeležavaju kongresom „BG STROKE 25”.

Moždani udar je svakodnevni hitni izazov za lekare svih specijalnosti na čitavoj planeti. Visok stepen oboljevanja i smrtnosti ga čini važnim zdravstvenim problemom na svim meridijanima. Visok stepen invaliditeta nakon moždanog udara predstavlja važan psihološki, ekonomski i generalno sociološki problem. Ova problematika zauvek menja život kako obolelog, tako i živote članova njegove porodice i socijalne zajednice kojoj pripada. Hitnost i prioritet u zbrinjavanju, dijagnostici i terapiji moždanog udara daju mogućnost da multidisciplinarni timovi zdravstvenih radnika smanje posledice ovog urgentnog stanja.

Epidemiologiju moždanog udara je posebno važno sagledati sa aspekta da je do osamdesetih godina prošlog veka dijabetes melitus tipa dva kod dece i omladine bila veoma retko dijagnostikovana bolest. Suštinski, tada su deca i adolescenti bili sa manje faktora rizika za aterosklerozu, ukoliko se izuzmu nasledne bolesti. Međutim, danas su insulinska rezistencija, dijabetes melitus tipa dva i gojaznost kod mladih sa značajnom stopom oboljevanja u opštoj populaciji, uključujući i posledice tih bolesti: endokrinološke, respiratorne, nefrološke, ortopedske, makro- i mikrovaskularne i to kardiovaskularne i cerebrovaskularne. Cigarete, zloupotreba alkohola i više grupa psihoaktivnih supstanci, korišćenje lekova bez lekarskog nadzora su posebna grupa uzročnih faktora moždanog udara. Incidenca malignih bolesti u svetu generalno je u porastu: mnoge maligne bolesti su povezane sa stanjima hiperkoagulabilnosti. Endotelna disfunkcija je najčešće u začaranom krugu autoimunih bolesti. Ovaj inicijalni događaj vaskularnih komplikacija je neophodno dijagnostikovati i lečiti uz osnovnu bolest, radi prevencije sekundarnih trombotičnih događaja glave i vrata i šire. Poremećaj metabolizma lipida i hipertenzija predstavljaju neke od vodećih događaja u inicijaciji geneze ateroskleroze. Ovaj problem je posebno suptilan kod trudnica gde može uticati na cerebrovaskularna dešavanja i ishod trudnoće. Oduvek je bila jasna uloga svih zdravstvenih radnika u promociji adekvatne ishrane, ritma spavanja i adekvatne fizičke aktivnosti. Ipak, činjenica je da danas zdravstveni radnici imaju veće mogućnosti razvojem personalizovanih terapijskih i preventivnih metoda rada. Rast povezanosti stresnih događaja sa „preskakanjem srca” i cerebrovaskularnim bolestima se izučava i prepoznaje dugi niz decenija. Ipak, psihološka edukacija učenja načina kojima se stresni događaji mogu efikasnije prevazići je ogroman doprinos prevenciji kardiovaskularnih bolesti generalno, uključujući i cerebrovaskularne bolesti. Primena najsavremenijih medicinskih znanja iz oblasti prevencije, dijagnostike, terapije, zdravstvene nege, psihofizičke rehabilitacije su alat u rukama lekara i svih zdravstvenih radnika za prevazilaženje moždanog udara. Danas postaje sve dostupnija metodologija veštačke inteligencije, koja je pokazala značajnu efikasnost. Savremene farmakološke terapije su danas takođe dale visoku efikasnost u

EDITORIAL

The Special Hospital for Cerebrovascular Diseases "Sveti Sava" and the Serbian Medical Chamber marking september with the Congress "BG STROKE 25".

Stroke is a daily urgent challenge for doctors of all specialties worldwide. The high rate of morbidity and mortality makes it an important health issue across all meridians. The high degree of disability after a stroke represents a significant psychological, economic, and general sociological problem. This issue permanently changes the lives of both the affected individual and the lives of their family members and the social community they belong to. The urgency and priority in the treatment, diagnosis, and therapy of stroke offer the possibility for multidisciplinary teams of healthcare workers to reduce the consequences of this urgent condition.

It is particularly important to view the epidemiology of stroke from the perspective that, until the 1980s, type 2 diabetes in children and youth was a very rare diagnosis. Essentially, children and adolescents then had fewer risk factors for atherosclerosis, except for hereditary diseases. However, today, insulin resistance, type 2 diabetes, and obesity in young people have a significant rate of morbidity in the general population, including the consequences of these diseases: endocrinological, respiratory, nephrological, orthopedic, macro and microvascular, and both cardiovascular and cerebrovascular. Cigarettes, alcohol abuse, and various psychoactive substances, as well as the use of medications without medical supervision, form a special group of causal factors for stroke. The incidence of malignant diseases globally is also on the rise: many malignant diseases are linked to states of hypercoagulability. Endothelial dysfunction is most commonly found in the vicious circle of autoimmune diseases. This initial event of vascular complications must be diagnosed and treated alongside the underlying disease to prevent secondary thrombotic events in the head, neck, and beyond. Disorders in lipid metabolism and hypertension represent some of the leading events in the initiation of atherosclerosis genesis. This issue is particularly subtle in pregnant women, where it can affect cerebrovascular events and pregnancy outcomes. The role of all healthcare workers in promoting proper nutrition, sleep rhythms, and adequate physical activity has always been clear. However, it is a fact that today healthcare workers have greater opportunities through the development of personalized therapeutic and preventive methods. The growing connection between stressful events, "heart palpitations," and cerebrovascular diseases has been studied and recognized for many decades. Nevertheless, psychological education on how to better cope with stressful events has made a huge contribution to the prevention of cardiovascular diseases in general, including cerebrovascular diseases. The application of the latest medical knowledge in the fields of prevention, diagnosis, therapy, healthcare, and psychophysical rehabilitation is an invaluable tool in the hands of doctors and all healthcare workers to overcome stroke. Today, artificial intelligence methodologies are becoming increasingly available and have shown significant effectiveness. Modern

prevenciji i terapiji cerebrovaskularnih bolesti. Sistematizacija znanja i preporuka kroz vodiče, kao sveobuhvatna objektivizacija faktografije i dinamike moždanog udara je vredno sredstvo u rukama svakog zdravstvenog radnika za ovo hitno stanje u medicini.

U ovom suplementu Srpskog medicinskog časopisa Lekarske komore objavljujemo savremena znanja vezana za prevenciju, dijagnostiku, terapiju i psihofizičku rehabilitaciju moždanog udara.

Organizacioni i Naučni odbor kongresa sa eminentnim predavačima i predsedavajućima iznosi najsavremenija znanja vezana za ovu bolest sa aspekta više specijalnosti. Koncept edukacije je povezivanje najsavremenijih teorijskih znanja sa njihovom implementacijom u praksi. Objavljeni materijal je prošao recenziju Naučnog odbora kongresa.

Najtopliju dobrodošlicu na Kongres „BG STROKE 25” i u Srpski medicinski časopis Lekarske komore želimo mladim lekarima. Ovo je prilika da naše mlade kolege pozovemo i ohrabrimo da učestvuju na stručnim sastancima kako izlažući rezultate svojih istraživanja i prakse, tako i slušajući znanja i iskustva svojih kolega. Suština stručnih sastanaka je da interdisciplinarnost kao imperativ medicine ovog veka bude dostupna mladim lekarima, sa isticanjem značaja timskog rada, čime se podstiče širenje znanja o svakoj bolesti. Suština dobrodošlice je da istaknemo da su učenje, timski rad i komunikacija posebno u vreme veštačke inteligencije osnovna metodologija kojom utičemo na budućnost medicine i kvalitet života naših pacijenata.

Između redova ovog editorijala želim da „pročitajte” ogromnu želju da dok učimo kroz naučni deo kongresa nađemo vremena za druženja, zajedničke planove za dalju saradnju i projekte koji nas povezuju i podstiču.

S poštovanjem,

*Prof. dr Biserka Vukomanović Đurđević
Predsednik Posebnog odbora za medicinsko obrazovanje
Regionalne lekarske komore Beograda*

pharmacological therapies have also proven highly effective in the prevention and treatment of cerebrovascular diseases. Systematizing knowledge and recommendations through guides, as a comprehensive objectification of the facts and dynamics of stroke, is a valuable tool in the hands of every healthcare worker for this urgent medical condition.

In this supplement to the Serbian Journal of the Medical Chamber, we present contemporary knowledge related to the prevention, diagnosis, therapy, and psychophysical rehabilitation of stroke.

The Organizational and Scientific Committee of the Congress, with eminent speakers and chairs, presents the latest knowledge on this disease from the perspective of multiple specialties. The concept of education is the integration of the latest theoretical knowledge with their practical implementation. The published material has undergone review by the Scientific Committee of the congress.

We extend the warmest welcome at the "BG STROKE 25" Congress and in the Serbian Journal of the Medical Chamber to young doctors. This is an opportunity for us to invite and encourage our young colleagues to participate in professional meetings, both by presenting the results of their research and practice and by listening to the knowledge and experiences of their peers. The essence of professional meetings is to make interdisciplinarity – the imperative of medicine in this century – available to young doctors, emphasizing the importance of teamwork, which encourages the expansion of knowledge about every disease. The essence of our welcome is to emphasize that learning, teamwork, and communication, especially in the age of artificial intelligence, are the primary methodologies by which we influence the future of medicine and the quality of life of our patients.

Between the lines of this editorial, I wish for you to "read" the great desire that, while learning through the scientific part of the congress, we find time for socializing, joint plans for further collaboration, and projects that connect us and inspire us.

With respect,

*Professor Biserka Vukomanović Đurđević, MD, PhD
President of the Special Committee for Medical Education of the
Regional Medical Chamber of Belgrade*

ORGANIZACIONI ODBOR

Doc. dr Marjana Vukićević
Doc. dr Biljana Georgievski-Brkić
Naučni saradnik dr sci. med. Filip Vitošević
Mr sci. med. Dejan Munjiza
Dr sci. med. Olivera Đurović
Snežana Stanković, spec. dipl. soc. radnik
Prof. dr Lukas Rasulić
Prof. dr Dejana Jovanović
Prof. dr Miloš Lučić
Kl. asist. dr sci. med. Dušan Šaponjski
Kl. asist. dr sci. med. Nikola Čolić
Kl. asist. dr sci. med. Danilo Jeremić
Prof. dr Biserka Vukomanović Đurđević
Prof. dr Ružica Maksimović
Prof. dr Eleonora Gvozdenović
Prof. dr Dejan Nešić
Doc. dr Maja Životić
Mr sci. med. Ninoslava Mihajlović
Dr sci. med. Ivana Topalović
Kl. asist. dr Nemanja Dimić
Spec. dr med. Marijana Šašić
Spec. dr med. Miloš Dujović
Spec. dr med. Branko Dujović

SEKRETARI KONGRESA

Radmila Platiša
Dr Damijan Bogićević
Dr Tatjana Golubović
Dr Milica Čančarević
Dr Maja Stojković
Dr Marko Jaćović
Dr Jugoslav Zdravković
Dr Ljubica Dimitrijević
Sofija Trkulja
Marija Tasić
Stefan Božić
Dejan Micić

POČASNI ODBOR

Prof. dr Zlatibor Lončar
Akademik prof. dr Vladimir Kostić
Prof. dr Jovan Peruničić
Prof. dr Branislav Stefanović
Prof. dr Gordana Tončev
Prof. dr Petar Slankamenac
Prof. dr Dragoslav Sokić
Prof. dr Tatjana Opinčal-Stošić

NAUČNI ODBOR

Prof. dr Ranko Raičević
Prof. dr Željko Živanović
Doc. dr Tatjana Bošković-Matić
Doc. dr Milija Mijailović
Prof. dr Dejan Kostić
Doc. dr Marko Ercegovac
Prof. dr Turgut Tali
Prof. dr Miloš Lučić
Prof. dr Edward Michals
Prof. dr Zdravka Poljaković

SAŽECI

ABSTRACTS

Međunarodni kongres

„BG STROKE 25” – ČETIRI STUBA MOŽDANOG UDARA

International congress

“BG STROKE 25” – THE FOUR PILLARS OF STROKE 15–84

1. PREDAVANJA PO POZIVU I USMENA IZLAGANJA / *INVITED SPEAKERS AND ORAL PRESENTATIONS*.. 15-64

2. POSTERI / *POSTERS* 65-84

**PREDAVANJA PO POZIVU
I USMENA IZLAGANJA**

**INVITED SPEAKERS AND
ORAL PRESENTATIONS**

Aleksandra M. Pavlović¹

¹ Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

¹ Faculty of Special Education and Rehabilitation, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Bolest malih krvnih sudova mozga (BMKS) se karakteriše oštećenjem malih krvnih sudova u mozgu sa posledničnim kognitivnim padom, razvojem funkcionalnog deficita i povećanim rizikom od moždanog udara (MU). Cilj našeg istraživanja je da napravimo pregled savremenih preporuka o prevenciji BMKS.

Metode: Pretraga literature na engleskom jeziku sa ključnim rečima: „small vessel disease“, „lacunar stroke“, „prevention“, „recommendation“, „guidelines“.

Rezultati: Multidimenzionalni preventivni pristup podrazumeva, osim medikamentoznog lečenja, korekcije životnog stila, kao što su redovna fizička aktivnost, balansirana ishrana i prestanak pušenja. Hipertenzija je najvažniji faktor rizika za BMKS budući da utrostručuje verovatnoću njenog razvoja. Ostali doprinoseći faktori uključuju dijabetes, hiperlipidemiju i pušenje. Čak i u genetski predisponiranim slučajevima BMKS, efikasna kontrola vaskularnih faktora rizika može uticati na progresiju bolesti, kako klinički, tako i radiološki. Smernice sugerišu snižavanje sistolnog krvnog pritiska (KP) ispod 130 mmHg radi smanjenja rizika od ponovljenih MU i kognitivnog oštećenja. Kod pacijenata sa prikrivenim BMKS, kontrola KP i regulisanje lipidnog statusa ostaju kamen temeljac prevencije. Nakon lakunarnog MU uzrokovanog cSVD, uvođenje monoterapije antiagregacionim lekovima je od suštinskog značaja. Postoje dokazi da je intenzivno obaranje KP efikasnije od standardnog pristupa u smanjenju rizika za ponavljanje MU (pogotovo intrakranijalne hemoragije) i kognitivnog pada. Međutim, drastične snižavanje KP i varijabilnost KP treba izbegavati kako bi se sprečili neželjeni ishodi.

Zaključak: Sveobuhvatno upravljanje modifikovanim faktorima rizika kroz intervencije u načinu života i rigorozna kontrola hipertenzije su od vitalnog značaja za prevenciju cSVD i njenih komplikacija. Potrebna su dalja istraživanja da bi se ove strategije poboljšale i istražile nove terapijske opcije.

Ključne reči: bolest malih krvnih sudova mozga, lakunarni moždani udar, prevencija, hipertenzija, smernice, preporuke

ABSTRACT

Introduction/Objective: Cerebral small vessel disease (cSVD) is characterized by damage to the brain's small blood vessels, leading to cognitive decline, functional deficits, and an increased risk of stroke. We aimed to summarize current knowledge on cSVD prevention.

Methods: We searched the literature in English with keywords: "small vessel disease", "lacunar stroke", "prevention", "recommendations", "guidelines".

Results: A multidomain prevention approach emphasizes pharmacological and nonpharmacological strategies, including lifestyle changes such as regular physical activity, a balanced diet, and smoking cessation. Hypertension is the most critical risk factor for cSVD, tripling the likelihood of its development. Other contributors include diabetes, hyperlipidemia, and smoking. Even in genetically predisposed cSVD, effective vascular risk factors control influences disease progression both clinically and radiologically. Recent guidelines suggest that lowering systolic blood pressure (BP) to below 130 mm Hg can significantly reduce the risk of recurrent strokes and cognitive impairment. In patients with covert cSVD BP control and lipid management remain the cornerstones of prevention. Following a lacunar stroke caused by cSVD, the introduction of a single antiplatelet agent is essential. Evidence also indicates that intensive BP management may be more effective than standard approaches in mitigating stroke recurrence (particularly reducing intracranial bleeding risk) and cognitive decline. However, drastic BP reductions and BP variability should be avoided to prevent adverse outcomes.

Conclusion: Comprehensive management of modifiable risk factors through lifestyle interventions and rigorous hypertension control is vital for preventing cSVD and its complications. Continued research is needed to refine these strategies and explore novel therapeutic options.

Keywords: small vessel disease, lacunar stroke, prevention, hypertension, guidelines, recommendations

Autor za korespondenciju:
Aleksandra M. Pavlović
Fakultet za specijalnu edukaciju i
rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu
Visokog Stevana 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: aleksandra3003@yahoo.com

Corresponding author:
Aleksandra M. Pavlović
Fakultet za specijalnu edukaciju i
rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu
2 Visokog Stevana Street, 11000 Beograd, Serbia
E-mail: aleksandra3003@yahoo.com

PREVENTION OF ACUTE ISCHEMIC STROKE IN CAROTID ARTERY DISEASE, IS SCREENING THE SOLUTION?

Anita Arsovska^{1,2}

¹ Univerzitetska klinika za neurologiju, Skoplje, Severna Makedonija

² Medicinski fakultet, Univerzitet Sv. Kiril i Metodij, Skoplje, Severna Makedonija

¹ University Clinic of Neurology, Skopje, North Macedonia

² Faculty of Medicine, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia

SAŽETAK

Bolest karotidnih arterija je važan uzrok ishemijskog moždanog udara širom sveta. Pojava stenozе karotidnih arterija značajno raste, uglavnom zbog široke potrošnje hrane sa visokim sadržajem masti i soli, sedentarnih navika i starenja stanovništva. Ljudi sa aterosklerotskom stenozom karotidne arterije mogu imati 50 do 75% prevalencije aterosklerotične koronarne bolesti.

Aterosklerotski plakovi karotidnih arterija koji su pod visokim rizikom od rupture, tromboze ili cerebralne embolizacije obično imaju velika lipidna jezgra, krvarenje u plaku, tanke fibrozne kapice (manje od 165 μm) infiltrirane makrofagima i T ćelijama ili površinske ulcere ili fisure. Ruptura ovih plakova sa naknadnom cerebralnom embolijom može dovesti do moždanog udara, prolaznog ishemijskog napada ili privremenog amaurosis fugax-a. Nedavne međunarodne smernice, uključujući one iz 2022 godine Društva za vaskularnu hirurgiju i Evropskog društva za vaskularnu hirurgiju 2023, ne podržavaju rutinski skrining širom populacije za asimptomatsku stenozu karotidne arterije iz dva glavna razloga: to bi moglo dovesti do povećanja procedure revaskularizacije karotida, a takvi programi masovnog skrininga možda neće biti kost-efikasni. Međutim, selektivni skrining u populaciji visokog rizika može ponuditi nekoliko prednosti.

To uključuje rano otkrivanje asimptomatske karotidne stenozе, što omogućava blagovremene preventivne mere koje mogu pomoći u smanjenju rizika od budućeg infarkta miokarda, moždanog udara, srčane smrti i drugih kardiovaskularnih događaja. Nudi mogućnost da se osobe ranije identifikuju i sprovedu promene u načinu života, upravljanje faktorima rizika i intenzivne medicinske tretmane. Za one sa većim rizikom od moždanog udara, čak i uz optimalnu medicinsku terapiju, može se razmotriti profilaktička karotidna intervencija.

Ključne reči: akutni ishemijski moždani udar, bolest karotidnih arterija, smernice za karotidnu stenozu, skrining za moždani udar

ABSTRACT

Carotid artery disease is an important cause of ischemic stroke worldwide. The occurrence of carotid artery stenosis is rising significantly, largely due to the widespread consumption of high-fat and high-salt diets, sedentary habits, and the aging population. People with atherosclerotic carotid artery stenosis may have a 50 to 75% prevalence of atherosclerotic coronary artery disease.

Carotid artery atherosclerotic plaques that are at high risk for rupture, thrombosis, or cerebral embolization typically feature large lipid cores, intraplaque hemorrhage, thin fibrous caps (less than 165 μm) infiltrated by macrophages and T cells, or surface ulcers or fissures. Rupture of these plaques with subsequent cerebral embolism can lead to a stroke, transient ischemic attack, or temporary amaurosis fugax. Recent international guidelines, including those from the 2022 Society for Vascular Surgery and the 2023 European Society for Vascular Surgery, do not support routine population-wide screening for asymptomatic carotid artery stenosis (AsxCS) for two main reasons: it could result in an increase in carotid revascularization procedures, and such mass screening programs may not be cost-effective. However, selective screening in high-risk population could offer several advantages.

These include the early detection of AsxCS, which allows for timely preventive measures that can help reduce the risk of future myocardial infarction, stroke, cardiac death, and other cardiovascular events. It offers the opportunity to identify individuals earlier and implement lifestyle changes, risk factor management, and intensive medical treatments. For those at higher stroke risk, even with optimal medical therapy, prophylactic carotid intervention may be considered.

Keywords: acute ischemic stroke, carotid artery disease, carotid stenosis guidelines, screening stroke

Autor za korespondenciju:

Anita Arsovska

Univerzitetska klinika za neurologiju

Ul. Majka Tereza 17, 1000 Skoplje, Severna Makedonija

Elektronska adresa: anita70mk@yahoo.com

Corresponding author:

Anita Arsovska

University Clinic of Neurology

17 Majka Tereza Street, 1000 Skopje, North Macedonia

E-mail: anita70mk@yahoo.com

Biljana Georgievski-Brkić^{1,2}, Jelena Tričković¹, Bojana Vekić Dimitrijević¹,
Dejan Munjiza¹, Marjana Vukićević^{1,3}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

³ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

³ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Ishemijski moždani udar (IMU) je jedan od glavnih uzroka mortaliteta i invaliditeta širom sveta. Skoro 30% pacijenata pregledanih u hitnom prijemu suspektih na moždani udar, ima sasvim drugačiju dijagnozu što predstavlja imitatore odnosno mimičare IMU. Cilj rada je da se ukaže na važnost neuroradiološkog imidžinga u dijagnostikovanju mimičara IMU.

Metode: Nativna kompjuterizovana tomografija (KT) endokranijuma često nije dovoljna za definitivnu razliku između istinskog IMU i imitatora IMU. Multimodalni KT imidžing endokranijuma koji podrazumeva nativni KT pregled, KT angiografiju vrata i glave i KT perfuziju u hiperakutnoj/akutnoj fazi bolesti može da dijagnostikuje mimičare IMU, a ne samo da isključi ili potvrdi IMU. U dijagnostičkom algoritmu važno mestu zauzima i KT postkontrastna studija endokranijuma kao i magnetno rezonantni (MR) imidžing koja podrazumeva kako standardne tako i napredne tehnike.

Rezultati: Dijagnoza akutnog ishemijskog moždanog nije uvek jednostavna. Tipičan moždani udar ima iznenadni početak fokalnog neurološkog deficita u prepoznatljivoj vaskularnoj distribuciji na imidžingu što odgovara uobičajenoj kliničkoj i neuroradiološkoj prezentaciji. Neki nevaskularni poremećaji mogu imati i kliničke i neuroimidžing karakteristike koje su slične moždanom udaru, kao što su prema podacima iz literature: migrena sa učestalošću do 47%, epilepsija do 40%, primarni i sekundarni tumori mozga do 30%, neuroinfekcije oko 17%, toksičko-metaboličke bolesti (hipoglikemija, hiperglikemija, hepatička encefalopatija) do 13%, multipla skleroza, itd.

Zaključak: Uloga neuroimidžinga je neprocenljiva, jer se mogu primeniti različite KT i MR tehnike koje nam omogućavaju da pravovremeno postavimo preciznu dijagnozu mnogih nevaskularnih stanja koja se ispoljavaju sa akutnim neurološkim deficitom, a simuliraju IMU.

Ključne reči: mimičari ishemijskog moždanog udara, neuroradiološka dijagnostika, multimodalni KT imidžing endokranijuma, standardni i napredni MR imidžing endokranijuma

ABSTRACT

Introduction/Objective: Ischemic stroke (IS) is one of the major causes of mortality and disability worldwide. Almost 30% of patients examined in the emergency department suspected of having a stroke have a completely different diagnosis, which represents imitators or mimics of IS. The paper aims to point out the importance of neuroradiological imaging in diagnosing IS mimics.

Methods: Native Computed Tomography (CT) is often insufficient to differentiate between ischemic stroke and stroke mimics. Multimodal endocranial CT imaging that includes native CT examination, CT angiography, and CT perfusion in the hyperacute/acute phase of the disease can diagnose IS mimics, not only rule out or confirm IS. CT postcontrast study of the endocranium and Magnetic Resonance (MR) imaging of the brain, which includes both standard and advanced techniques, occupy an important place in the diagnostic algorithm.

Results: The diagnosis of acute ischemic stroke is not always simple. A typical stroke has a sudden onset of a focal neurological deficit in a recognizable vascular distribution on imaging. Some nonvascular disorders can have clinical and neuroimaging characteristics that are similar to stroke, such as, according to data from the literature: migraine with a frequency of up to 47%, epilepsy around 40%, brain tumors around 30%, neuroinfections around 17%, toxic-metabolic diseases around 13%, multiple sclerosis, etc.

Conclusion: The role of neuroimaging is remarkable because different CT and MR techniques can be applied, which allow us to make a timely accurate diagnosis of many nonvascular conditions that occur with acute neurological deficits, simulating IS.

Keywords: ischemic stroke mimics, neuroradiological diagnostics, multimodal brain CT imaging, standard and advanced MR endocranial imaging

Autor za korespondenciju:
Biljana Georgievski-Brkić
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: brkicbiljana15@yahoo.com

Corresponding author:
Biljana Georgievski-Brkić
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: brkicbiljana15@yahoo.com

CT IMAGING OF INTRACEREBRAL HEMORRHAGE – DIAGNOSTIC MANAGEMENT AND PROTOCOLS

Bojana Vekić Dimitrijević¹, Petar Gadža², Biljana Georgievski-Brkić^{1,3}, Jelena Tričković¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Javna zdravstvena ustanova Trebinje, Trebinje, Bosna i Hercegovina

³ Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Public Health Institution Trebinje, Trebinje, Bosnia and Hercegovina

³ Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Intracerebralne hemoragije predstavljaju životno ugrožavajuće stanje koje iako čini svega 10-15% svih moždanih udara ima veliki klinički značaj obzirom da je povezano sa visokim stopama mortaliteta i morbiditeta. U ovom preglednom radu dat je prikaz novijih smernica za neuroimidžing intracerebralnih hemoragija u akutnoj fazi, ali i njegova uloga u otkrivanju etiologije i predikciji ishoda bolesti.

Metode: Inicijalna evaluacija pacijenata sa akutnim neurološkim deficitom podrazumeva nekontrastni CT pregled (NCCT) ili magnetnu rezonancu (MRI) (AHA/ASA preporuke Klasa 1, nivo dokaza B). U slučajevima neurološkog pogoršanja pacijenta sa spontanom ICH preporučeno je ponavljanje CT pregleda endokranijuma posle 24 h, dok se za identifikaciju rizika od ekspanzije hematoma savetuje analiziranje nekontrastnih CT markera ili CTA. Dodatni imidžing modaliteti kao što su kontrastni CT, CTV, kontrastni MRI, MRA, MRV ili DSA se koriste za isključivanje makrovaskularnih uzroka ICH ili cerebralne venske tromboze.

Rezultati: Aksiom “Time is brain” kod ishemijskog MU, od skora se može primeniti i za akutni ICH. Ekspanzija hematoma je najvažnija komplikacija akutnog ICH, koja se javlja kod trećine pacijenata tokom prvih 6h nakon pojave simptoma i predstavlja najvažniji prediktor lošijeg kliničkog i funkcionalnog ishoda. Hiperakutni imidžing, pre svega pomoću kompjuterizovane tomografije omogućava uvid u ovaj rani period bolesti i otvara novi prozor za ultra rani terapijski tretman. Prethodne kliničke studije su pokazale da se nekoliko CT imidžing markera može primeniti u predikciji rane ekspanzije hematoma i aktivnog krvarenja sa visokom tačnošću. Nekontrastni CT markeri koji se koriste za identifikaciju pacijenata u riziku od rasta hematoma obuhvataju: markere denziteta (*Swirl sign*, *Black hole sign*, *Blend sign* i *Fluid-level sign*) i markere oblika (*Island sign* i *Satellite sign*), a validirani kontrastni CT marker je “CTA Spot sign”.

Zaključak: Savremeni neuroradiološki modaliteti, uključujući nove CT imidžing markere predstavljaju polje koje se konstantno razvija, pre svega u cilju boljeg upoznavanja prediktivnih faktora koji mogu uticati na efikasnije lečenje intracerebralnih hemoragija ali i na buduća istraživanja.

Ključne reči: intracerebralni hematom, preporuke AHA/ASA, CTA spot sign, swirl sign, black hole sign, fluid-level sign

ABSTRACT

Introduction/Objective: Intracerebral hemorrhages represent a life-threatening condition that, although it accounts for only 10-15% of all strokes, has great clinical importance since it is associated with high rates of mortality and morbidity. This review paper presents the latest guidelines for neuroimaging of intracerebral hemorrhages in the acute phase, as well as its role in revealing the etiology and predicting the outcome of the disease.

Methods: Initial evaluation of patients with acute neurologic deficit involves non-contrast CT scan (NCCT) or magnetic resonance imaging (MRI) (AHA/ASA recommendations Class 1, Level of evidence B). In cases of neurological deterioration of a patient with spontaneous ICH, it is recommended to repeat the CT examination after 24 hours, while to identify the risk of hematoma expansion, it is recommended to analyze non-contrast CT markers or CTA. Additional imaging modalities such as contrast-enhanced CT, CTV, contrast-enhanced MRI, MRA, MRV, or DSA are used to rule out macrovascular causes of ICH or cerebral venous thrombosis.

Results: The axiom “Time is brain” in ischemic MU can soon be applied to acute ICH as well. Hematoma expansion is the most important complication of acute ICH, which occurs in a third of patients during the first 6 hours after the onset of symptoms and is the most important predictor of a worse clinical and functional outcome. Hyperacute imaging, primarily using computerized tomography, allows insight into this early period of the disease and opens a new window for ultra-early therapeutic treatment. Previous clinical studies have shown that several CT imaging markers can be used to predict early hematoma expansion and active bleeding with high accuracy. Non-contrast CT markers used to identify patients at risk of hematoma growth include: density markers (*Swirl sign*, *Black hole sign*, *Blend sign* and *Fluid-level sign*) and shape markers (*Island sign* and *Satellite sign*), and a validated contrast CT marker is the “CTA Spot sign”.

Conclusion: Modern neuroradiological modalities, including new CT imaging markers, represent a field that is constantly developing, primarily with the aim of better knowledge of predictive factors that can influence more effective treatment of intracerebral hemorrhages, but also future research.

Keywords: intracerebral hematoma, AHA/ASA recommendations, CTA spot sign, swirl sign, black hole sign, fluid-level sign

Autor za korespondenciju:
Bojana Vekić Dimitrijević
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: bojanavekic@outlook.com

Corresponding author:
Bojana Vekić Dimitrijević
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: bojanavekic@outlook.com

MECHANICAL THROMBECTOMY OF LARGE VESSEL OCCLUSION

Damljan Bogićević^{1,2}, Filip Vitošević¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“,
Beograd, Srbija

² Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu,
Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”,
Belgrade, Serbia

² Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac,
Serbia

SAŽETAK

Uvod: Efikasnost mehaničke trombektomije (MT) kod akutnog ishemijskog moždanog udara usled intrakranijalne okluzije velikih krvnih sudova (LVO) je dokazana i aktivno se izvodi. Svrha ovog rada je bila da se ispituju karakteristike, vremenski okvir i rezultati lečenja akutnog ishemijskog moždanog udara usled LVO lečenog mehaničkom trombektomijom. Visoke stope mortaliteta i invaliditeta primećene kod pacijenata sa akutnim ishemijskim moždanim udarom (AIS) sa LVO mogu predstavljati ozbiljan teret za pacijente i njihove porodice.

Metode: Ovo istraživanje je sprovedeno u bolnici „Sveti Sava“ i obuhvatilo je podatke od 120 pacijenata u periodu od januara 2024. do januara 2025. godine. Uključeni su svi pacijenti sa sledećim kriterijumima: AIS, verifikovan LVO kompjuterizovanom tomografskom angiografijom, ASPECT (Alberta stroke programme early CT) skor veći od 7. Kriterijumi za isključenje su bili: prisustvo intrakranijalnog krvarenja, odsustvo LVO, mlađi od 18 godina.

Rezultati: Lokacija LVO bila je unutrašnja karotidna arterija kod 11 pacijenata, srednja cerebralna arterija kod 102, a bazilarna arterija i zadnja cerebralna arterija kod 7 pacijenata. Uređaj za trombektomiju je bio stent-retriver kombinovan sa sistemom aspiracije kod 103 pacijenata, a samo sistemom aspiracije kod 17 pacijenata. Od 120 uključenih pacijenata kod 113 (94,2%) je urađena uspešna rekanalizacija (mTICI stepen 2b-3), a kod 7 (5,8%) nije (mTICI stepen 0-2a). Srednje vreme od punkcije do rekanalizacije bilo je 42 minuta.

Zaključak: U našoj bolnici MT je bezbedan i efikasan tretman kod pacijenata sa LVO i AIS. Takođe važno je naglasiti da skraćivanje vremena od početka intervencije do rekanalizacije doprinosi poboljšanju kliničkih ishoda, tako da je važno pristupiti okludiranim krvnim sudovima što je pre moguće.

Ključne reči: akutni ishemijski moždani udar, okluzija velikog krvnog suda, mehanička trombektomija, mTICI

ABSTRACT

Introduction: The efficacy of mechanical thrombectomy (MT) for acute ischemic stroke due to intracranial large vessel occlusion (LVO) has been demonstrated and it has become actively performed. The purpose of this paper was to investigate the characteristics, time-line and treatment results of acute ischemic stroke due to LVO treated by MT. The high mortality and disability rates observed in acute ischemic stroke (AIS) patients with LVO can pose a serious burden on the patients and their families.

Methods: This research was conducted in the “Sveti Sava” hospital and included data from 120 patients in the period from January 2024. to January 2025. All patients with the following criteria were included: AIS, verified LVO by computed tomography angiography, ASPECT (Alberta stroke programme early CT) score greater than 7. Exclusion criteria were the following: presence of intracranial bleeding, absence of LVO, under 18 years of age.

Results: The location of LVO was the internal carotid artery in 11 patients, middle cerebral artery in 102, and basilar artery and posterior cerebral artery in 7 patients. The thrombectomy device was a stent-retriever combined with a aspiration system in 103 patients, and only aspiration system in 17 patients. Of the 120 patients included, 113 (94.2%) experienced successful recanalization (mTICI grade 2b-3), and 7 (5.8%) did not (mTICI grade 0-2a). The median time of puncture-to-recanalization was 42 minutes.

Conclusion: In our hospital, MT is a safe and effective treatment in patients with LVO and AIS. It is also paramount to emphasize that shortening the time from onset to recanalization contributes to improved clinical outcomes so it is paramount to access occluded blood vessels as soon as possible.

Keywords: acute ischemic stroke, large cerebral vessel occlusion, mechanical thrombectomy, mTICI

Autor za korespondenciju:
Damljan Bogićević
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: damljanbogicevic@yahoo.com

Corresponding author:
Damljan Bogićević
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: damljanbogicevic@yahoo.com

HYPERTENSION AS A CAUSE OF ARTERIAL AND MYOCARDIAL REMODELING

Dejan Munjiza¹, Branislava Ćurčić^{2,3}, Filip Vitošević¹, Biljana Georgievski-Brkić^{1,4}, Olivera Đurović^{1,5},
Ljubica Dimitrijević¹, Marjana Vukićević^{1,6}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Medicinski fakultet Foča, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Foča, Bosna i Hercegovina

³ Univerzitetska bolnica Foča, Foča, Bosna i Hercegovina

⁴ Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

⁵ Visoka škola strukovnih studija „Sveti Vasilije Ostroški“, Beograd, Srbija

⁶ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases „Sveti Sava“, Belgrade, Serbia

² Faculty of Medicine Foca, University of East Sarajevo, Foča, Bosnia and Herzegovina

³ University Hospital Foča, Foča, Bosnia and Herzegovina

⁴ Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

⁵ Medical College of Professional Studies „Sveti Vasilije Ostroški“, Belgrade, Serbia

⁶ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Hipertenzija, jedna od najčešće lečenih bolesti, odgovorna je za trećinu smrtnih ishoda. SZO daje podatak o ogromnom broju obolelih, oko polovina populacije. Ovaj pregled ima za cilj da prikaže značaj patofiziologije hipertenzije na indukciju komplikacija, među kojima i moždani udar (MU), kao i značaj tretmana.

Metode: Pregled literature i savremenih vodiča uključujući više naučnih baza podataka: Pub Med, Web of Science i Scopus.

Rezultati: Svaka hipertenzija dovodi do neželjenih događaja. Hipertenzija je najčešći i najznačajniji faktor rizika za oba tipa MU. Prva značajna studija je sprovedena u američkom gradiću Framinghamu kada je hipertenzija definisana kao vodeći faktor rizika. U bolnici „Sveti Sava“ oko polovina svih pregledanih bolesnika su hipertoničari, što je podatak skladen literaturi. Genetski i spoljni faktori indukuju neurohumoralni odgovor koji podstiče hipertenziju te nastaje negativan remodeling krvnih sudova, sve uz sadejstvo drugih rizikofaktora. Inicijalni skrining, prema savremenim vodičima, je karotidni ili femoralni ultrazvuk. Hipertenzija mehanizmom naknadnog opterećenja remodeluje levu komoru iz čega proizilazi tipična koncentrična hipertrofija. Vremenom nastupa dilatacija levog atrijuma sa sledstvenim stvaranjem uslova za razvoj atrijalne fibrilacije. Elektrokardiogram je osnovna tehnika detekcije hipertrofije miokarda, prema savremenim preoprukama, kao inicijalna metoda a ehokardiografija se preporučuje kod bolesnika sa pozitivnim elektrokardiogramom.

Zaključak: Metaanalize pokazuju značajnu redukciju recidiva MU u periodu poslednjih četrdeset godina zahvaljujući boljoj regulaciji hipertenzije, a novi podaci pokazuju da i neurološki stabini bolesnici profitiraju od KP ispod 130/80 mmHg. Globalni cilj je trećinska redukcija broja obolelih do 2030. godine.

Ključne reči: hipertenzija, remodelovanje, moždani udar

ABSTRACT

Introduction/Objective: Hypertension, one of the most frequently treated diseases, is responsible for a third of deaths. The WHO provides information on the huge number of patients, about half of the population. This review aims to demonstrate the importance of the pathophysiology of hypertension on the induction of complications, including stroke, as well as the importance of treatment.

Methods: Literature review and current guidelines including multiple scientific databases: Pub Med, Web of Science and Scopus.

Results: Any hypertension leads to adverse events. Hypertension is the most common and significant risk factor for both types of stroke. The first significant study was conducted in the American town of Framingham, when hypertension was defined as a leading risk factor. At the „Sveti Sava“ Hospital, about half of all examined patients are hypertensive, which is data consistent with the literature. Genetic and external factors induce a neurohumoral response that promotes hypertension and results in negative remodeling of blood vessels, all with the help of other risk factors. Initial screening, according to modern guidelines, is carotid or femoral ultrasound. Hypertension by the afterload mechanism remodels the left ventricle resulting in typical concentric hypertrophy. Over time, dilation of the left atrium occurs, with the consequent creation of conditions for the development of atrial fibrillation. Electrocardiogram is the basic technique for detecting myocardial hypertrophy, according to modern recommendations, as an initial method, and echocardiography is recommended for patients with a positive electrocardiogram.

Conclusion: Meta-analyses show a significant reduction in the recurrence of stroke in the period of the last forty years thanks to better regulation of hypertension, and new data show that even neurologically stable patients benefit from KP below 130/80 mmHg. The global goal is to reduce the number of patients by a third by 2030.

Keywords: hypertension, remodeling, stroke

Autor za korespondenciju:

Dejan Munjiza

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: munjizad@gmail.com

Corresponding author:

Dejan Munjiza

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases „Sveti Sava“
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: munjizad@gmail.com

EVOLUTION OF THE ORGANIZED TREATMENT OF CEREBROVASCULAR DISEASES IN THE “SVETI SAVA” HOSPITAL

Dejan Munjiza¹, Marjana Vukićević^{1,2}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Ustanova počinje sa radom 1922. godine, a današnja zgrada je završena 1932 godine, na mestu gde je i danas. Od starta se obavlja i zdravstvena delatnost. Prvi identifikovani lekar nervne struke je bio Ljubomir Dumić. Prikaz hronologije razvoja lečenja moždanog udara u bolnici „Sveti Sava“.

Prikaz: 1946. godine je urađena veća rekonstrukcija, najveći deo zgrade je pretvoren u Bolnicu. 1948. godine ustanova postaje Centralna specijalistička poliklinika. 1951. godine se otvara Dijagnostičko odeljenje stacionarnog tipa, a 1952. godine se u ustanovu premešta Noćno prijemno odeljenje. Početkom šezdesetih godina prošlog veka se kreira Intrerno odeljenje, a 1966. godine ustanova prerasta u Zavod za hitna interna oboljenja, 1967. godine je u ustanovi osnovano Odeljenje za cerebrovaskularne bolesti, prvo ovakvog tipa na ovim prostorima. U svetu su prva ovakva odeljenja konstituisana pedesetih godina u Norveškoj. U okviru Zavoda je 1. aprila 1970. godine osnovana Koronarna jedinica, prva u Socijalističkoj Federativnoj Republici Jugoslaviji. 1972. godine je prošireno Odeljenje za cerebrovaskularne bolesti do kapaciteta od 120 postelja. 1975. godine ustanova je preimenovana u Zavod za hitna interna i cerebrovaskularna oboljenja. 1986. godine, ustanova postaje Zavod za cerebrovaskularne bolesti, a od 1988. godine, ustanova je ponela naziv Svetog Save. Prvu trombolitičku terapiju smo primenili 09.08.2007. godine, a do danas je ukupno primenjeno 1935 terapija. Prva mehanička trombektomija je izvedena 25. marta 2014. godine i predstavlja prvu proceduru ovog tipa, u Republici Srbiji.

Zaključak: Prvo strukturisano odeljenje za lečenje moždanog udara je bilo u ovoj bolnici.

Ključne reči: moždani udar, bolnica „Sveti Sava“, Beograd, zdravstvena ustanova

ABSTRACT

Introduction/Objective: The institution began its work in 1922, and the current building was completed in 1932, in the place where it is today. Since the start, health care has also been carried out. The first identified doctor of the nervous profession was Ljubomir Dumić. Presentation of the chronology of the development of stroke treatment in the “Sveti Sava” Hospital.

View: In 1946, a major reconstruction was carried out, the largest part of the building was turned into a hospital. In 1948, the institution became the Central Specialist Polyclinic. In 1951, the Inpatient Diagnostic Department was opened, and in 1952, the Night Reception Department was moved to this institution. At the beginning of the sixties of the last century, the Internal Department was created, and in 1966 the institution grew into the Institute for Emergency Internal Diseases, in 1967 the Department for Cerebrovascular Diseases was established in the institution, the first of its kind in this area. The first such departments in the world were constituted in the fifties in Norway. On April 1, 1970, the Coronary Unit was established within the Institute, the first in the Socialist Federal Republic of Yugoslavia. In 1972, the Department for Cerebrovascular Diseases was expanded to a capacity of 120 beds. In 1975, the institution was renamed the Institute for Emergency Internal and Cerebrovascular Diseases. In 1986, the institution became the Institute for Cerebrovascular Diseases, and from 1988, the institution took the name of Saint Sava. We applied the first thrombolytic therapy on August 9, 2007. year, and a total of 1935 therapies have been applied to date. The first mechanical thrombectomy was performed on March 25, 2014 and represents the first procedure of this type in the Republic of Serbia.

Conclusion: The first structured department for the treatment of stroke was in this hospital.

Keywords: stroke, hospital “Sveti Sava”, Belgrade, health institution

Autor za korespondenciju:
Dejan Munjiza
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: munjizad@gmail.com

Corresponding author:
Dejan Munjiza
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: munjizad@gmail.com

SAFETY OF ORAL ANTI XA DRUGS IN ISCHEMIC STROKE

Dejan Munjiza¹, Milan Madžgalj², Filip Vitošević¹, Biljana Georgievski-Brkić^{1,3},
Olivera Đurović^{1,4}, Ljubica Dimitrijević¹, Marjana Vukićević^{1,5}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Opšta bolnica Bijelo Polje, Bijelo Polje, Crna Gora

³ Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

⁴ Visoka medicinska škola strukovnih studija „Sveti Vasilije Ostroški“, Beograd, Srbija

⁵ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² General Hospital Bijelo Polje, Bijelo Polje, Montenegro

³ Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

⁴ Medical College of Professional Studies “Sveti Vasilije Ostroški”, Belgrade, Serbia

⁵ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Inhibitori faktora Xa (FXa) su prema dostupnim podacima o bezbednosti heterogena grupa lekova. Međutim, do danas nisu dostupni potpuni i pouzdani podaci o tome da li se ovo odnosi i na ranu fazu nakon moždanog udara (MU). U ovoj studiji dostupnih podataka, cilj je bio istražiti da li je primena FXa nakon akutnog MU povezana sa manjim rizikom od krvarenja u poređenju sa antagonistima vitamina K (VKA) ali i proveriti razlike u riziku od neželjenih događaja među pripadnicima FXa.

Materijal i metode: Pretražili smo baze podataka PubMed, EMBASE i Web of science na randomizovane kontrolisane studije koje su poredile bezbednost između direktnog oralnog antikoagulansa, sa akcentom na FXa, i VKA. Bezbednosni ishodi podrazumevaju intrakranijalno krvarenje (ICH), veliko krvarenje ili svako klinički značajno krvarenje.

Rezultati: Samo rivaroksaban i apixaban su prijavili ishode za sve događaje krvarenja. Rizik od ICH bio je značajno manji kod dabigatrana, apiksabana i edoksabana u odnosu na VKA i rivaroksaban, koji su imali slične rizike, u oba dozna režima. Evidentira se trend ka nižem riziku od velikog krvarenja kod apiksabana i edoksabana. Apixaban je imao značajno manji rizik za sve forme krvarenja u odnosu na VKA. Takođe, prema analiziranim podacima rivaroksaban uopšteno ima veći rizik od svih hemoragijskih komplikacija u odnosu na VKA.

Zaključak: Kod pacijenata obuhvaćenih dostupnim podacima dabigatran, apixaban i edoksaban su bili povezani sa nižim rizikom od intrakranijalnog krvarenja u poređenju sa VKA i rivaroksabanom.

Cljučne reči: inhibitori faktora Xa, moždani udar, ICH

ABSTRACT

Introduction/Objective: Factor Xa inhibitors (FXa) are a heterogeneous group of drugs according to available safety data. However, to date, no complete and reliable data are available on whether this also applies to the early phase after stroke. In this available data study, the aim was to investigate whether the use of FXa after acute stroke is associated with a lower risk of bleeding compared to vitamin K antagonists (VKA) but also to verify differences in the risk of adverse events among FXa participants.

Material and methods: We searched PubMed, EMBASE and Web of Science databases for randomized controlled trials comparing the safety of direct oral anti-coagulants, with an emphasis on FXa, and VKA. Safety outcomes include intracranial hemorrhage (ICH), major bleeding, or any clinically significant bleeding.

Results: Only rivaroxaban and apixaban reported outcomes for all bleeding events. The risk of ICH was significantly lower with dabigatran, apixaban and edoxaban compared to VKA and rivaroxaban, which had similar risks, in both regimens. There is a trend towards a lower risk of major bleeding with apixaban and edoxaban. Apixaban had a significantly lower risk for all forms of bleeding compared to VKA. Also, according to the analyzed data, rivaroxaban generally has a higher risk of all hemorrhagic complications in relation to VKA.

Conclusion: In patients with available data, dabigatran, apixaban, and edoxaban were associated with a lower risk of intracranial hemorrhage compared with VKA and rivaroxaban.

Keywords: factor Xa inhibitors, stroke, ICH

Autor za korespondenciju:

Dejan Munjiza

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: munjizad@gmail.com

Corresponding author:

Dejan Munjiza

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: munjizad@gmail.com

NEUROIMAGING OF VASCULAR BRAIN ANOMALIES – WHAT WE MUST HAVE NOT MISS?

Jelena Kostić^{1,2}, Irena Kostić², Ana Mladenović Marković^{1,2}, Ana Stanković¹,
Lazar Vučetić¹, Jovana Gelić¹, Miljana Marić¹, Dragan Mašulović^{1,2}

¹ Odeljenje za magnetnu rezonancu, Centar za radiologiju,
Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

¹ Department of Magnetic Resonance, Center for Radiology,
University Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

² Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Moždane arteriovenske malformacije se karakterišu šantingom krvi između pijalnih arterija i kortikalnih/ dubokih vena sa prisustvom nidusa tortuoznih krvnih sudova. Prikazom različitih slučajeva i kroz zajedničko kliničko iskustvo možemo ukazati na adekvatan način dijagnostikovanja i praćenja pacijenata.

Materijal i metode: Retrospektivno smo analizirali detekciju različitih tipova AVM mozga kod pacijenata koji su zbog pada ili saobraćajnih udesa ili zbog neuoloških ispida se javili u Urgentni centar, a onda se naknadnim imidžingom došlo do detekcije različitih venskih i arterijskih anomalija mozga. Analizirali smo najčešće vaskularne anomalije mozga i diskutovali indikacije za kompjuterizovanu tomografiju i magnetnu rezonancu sa angiografijom. Za prikaz krvnih sudova glave indikovana je kompjuterizovana tomografska angiografija sa jednim kontrastom i MR angiografija sa kontrastom, a ne samo nativna 3d TOF angiografska sekvenca. Važno je razlikovati pravu AVM mozga od drugih intrakranijalnih vaskularnih lezija. Najčešće vaskularne anomalije mozga su arterijske aneurizme, venske displazije, cerebralna poliferativna angiopatija (CPA), duralne i pijalne venske fistule, kavernoze malformacije i razvojne venske anomalije.

Zaključak: Svrha ispitivanja je prikaz najčešćih AV malformacija primenom visoko rezolutivnog postkontrastnog MRA protokola, 3D TOF nativnog MRA protokol i CT angiografiju u populaciji pacijenata sa potencijalnim rizikom od intrakranijalnih aneurizmi.

Ključne reči: AVM, vaskularne anomalije mozga, MRA

ABSTRACT

Introduction/Objective: Brain arteriovenous malformations (AVMs) are characterized by shunting between pial arteries and cortical or deep veins, with the presence of an intervening nidus of tortuous blood vessels. By sharing our collective experience through interesting patient cases, we can make a real difference in how people are imaged and diagnosed.

Material and methods: Retrospectively, we analysed patients who present to the emergency department as the result of a motor vehicle accident or fall. We will discuss the most common vascular anomalies and indications for CT and MRI angiography. It is important to distinguish true brain AVMs from other intracranial vascular lesions, which may appear similar especially on cross-sectional imaging, but have a different natural history and treatment strategy. Aneurysms, cerebral proliferative angiopathy (CPA), dural and pial AV fistulas, cavernous malformations and developmental venous anomalies are the most common vascular anomalies of the brain.

The results of our study indicate that contrast-enhanced MR angiography at 1,5T performs is at least as well as 3D TOF-MRA for detection and evaluation of intracranial aneurysms and CT angiography.

Conclusion: The purpose of this study was to show typical AV malformations on a high-spatial-resolution contrast enhanced MRA protocol, and to compare the results with a more standard clinical routine (TOF-MRA) and CT angiography, in a population of patients with potential intracranial aneurysms.

Keywords: AVM, brain vascular anomalies, MRA

Autor za korespondenciju:

Jelena Kostić

Odeljenje za magnetnu rezonancu, Centar za
radiologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije
Pasterova 2, 11000, Beograd, Srbija

Elektronska adresa: jecko6yu@yahoo.com

Corresponding author:

Jelena Kostić

Department of Magnetic Resonance, Center for
Radiology, University Clinical Center of Serbia
2 Pasterova Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: jecko6yu@yahoo.com

DETECTION OF MES IN CEREBROVASCULAR DISEASES

Ivana Krdžić¹

¹ Opšta bolnica Euromedik 3, Beograd, Srbija

¹ Euromedik Hospital, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Detekcija mikroembolusa transkranijalnim doplerom je neinvazivna dijagnostika kojom se identifikuju mikroembolusni signali (MES) u moždanoj cirkulaciji. MES-ovi se jasno vizualizuju kao signali visokog intenziteta (HITS) i reprezentuju solidne mikroemboluse, gasne partikule ili artefakte koji se ultrazvučnom dijagnostikom mogu detektovati u moždanoj cirkulaciji u realnom vremenu.

Cilj rada je da ukaže na klinički značaj, identifikaciju i stratifikaciju rizika od ishemijskog cerebrovaskularnog događaja kod simptomatskih i asimptomatskih pacijenata.

Rezultati: Pacijenti sa simptomatskom stenozom unutrašnje karotidne arterije (ACI) sa prisutvom MES ova imaju 15% veći rizik od ranog reinsulta za razliku od onih kod kojih mikroembolusi nisu detektovani, kod kojih je rizik samo 1%. Kod asimptomatske karotidne bolesti detekcija MES-ova može olakšati odluku o operativnom lečenju, naročito kod nestabilnog plaka. Kod multiteritorijalnih ishemijskih događaja, detekcija mikroembolusa ima značaj prevashodno u slučaju kardioembolizacije, ali i kod ređih oboljenja koja nose visok rizik za embolizaciju kao što su infektivni endokarditis, vaskulitis, antifosfolipidni sindrom.

Zaključak: Detekcija MES-ova je značajna u izdavanju pacijenata sa embolijskim moždanim udarom, arterijsko-arterijskim mehanizmom iz ipsilateralne karotidne arterije, ali i kod kardiogenih uzroka i drugih protrombotičkih stanja. Ovako olakšava i terapijsku odluku u sekundarnoj prevenciji vaskularne bolesti mozga.

Ključne reči: mikroembolusi, vaskularna bolest mozga, transkranijalni dopler

ABSTRACT

Introduction/Objective: The detection of microemboli using transcranial Doppler is a non-invasive diagnostic method that identifies microembolic signals (MES) in cerebral circulation. These MES are clearly visualized as high-intensity signals (HITS) and represent solid microemboli, gas particles, or artifacts that can be detected in cerebral circulation in real time using ultrasound diagnostics.

The aim of this study is to elucidate the clinical significance, identification and stratification of the risk of ischemic cerebrovascular event in symptomatic and asymptomatic patients.

Results: Patients with symptomatic stenosis of the internal carotid artery (ACI) with the presence of MES have a 15% higher risk of early reinsult compared to those in whom microemboli are not detected, in which the risk is only 1%. In asymptomatic carotid disease, detection of MES can facilitate the decision on surgical treatment, especially in unstable plaque. In multiterritorial ischemic events, the detection of microembolism is important primarily in the case of cardioembolization, but also in rarer diseases that carry a high risk for embolization, such as infective endocarditis, vasculitis, antiphospholipid syndrome.

Conclusion: Detection of MES is important in the isolation of patients with embolic stroke, arterial-arterial mechanism from the ipsilateral carotid artery, but also in cardiogenic causes and other prothrombotic conditions. This also facilitates therapeutic decisions in the secondary prevention of vascular brain disease.

Keywords: microemboli, cerebrovascular disease, transcranial Doppler

Autor za korespondenciju:

Ivana Krdžić

Opšta bolnica Euromedik

Pariske komune 22, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: ivanakrdzic@gmail.com

Corresponding author:

Ivana Krdžić

Euromedik Hospital

22 Pariske komune Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: ivanakrdzic@gmail.com

ACUTE ISCHEMIC STROKE – DIAGNOSTIC MANAGEMENT AND PROTOCOLS

Jelena Tričković¹, Bojana Vekić Dimitrijević¹, Biljana Georgievski-Brkić^{1,2}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Akutni ishemijski moždani udar (AIMU) je urgentno stanje koji zahteva potpunu trijažu, dijagnostiku i terapiju. Neuroimaging kao nezaobilazna karika nedvosmisleno utiče na odabir terapijskog tretmana i potencijalnih intervencija. Decenijama je intravenska tromboliza važila za tretman izbora AIMU. Uvođenje endovaskularnih procedura (EVP) 2015. godine dovelo je do revolucionarnog napretka u lečenju teških oblika AIMU što je zahtevalo izmenu dosadašnjih dijagnostičkih algoritama. Cilj rada je da ukaže na aktuelne imidžing protokole u dijagnostici AIMU.

Metode: Nativna kompjuterizovana tomografija (NKT) endokranijuma je inicijalni dijagnostički modalitet kod AIMU. Multimodalni KT pristup predstavlja objedinjeno izvođenje NKT, KT angiografije vrata i glave i KT perfuzije koji nam pruža informacije o ireverzibilnom i potencijalno reverzibilnom oštećenju moždanog tkiva, postojanju okluzije velikih krvnih sudova i stanju kolateralne cirkulacije. Magnetno rezonantni imidžing (MRI) se u akutnoj fazi primenjuje u izuzetnim slučajevima.

Rezultati: Uvođenje mehaničke trombektomije (MT) u standard lečenja kod okluzije velikih krvnih sudova je drastično izmenio terapijski pristup AIMU i istakao potrebu za revizijom dosadašnjih dijagnostičkih protokola. Revidirane smernice u tretmanu AIMU i produžavanje terapijskog prozora za rekanalizaciju terapiju do 24 h od početka tegoba implicirale su uvođenjem ultimodalnog KT pristupa u standardne dijagnostičke algoritme pre svega angiografskog i perfuzionog imidžinga koja je omogućila precizniju selekciju pacijenata za reperfuzionu terapiju. Multimodalni pristup je takođe doprineo adekvatnijem tretmanu pacijenata sa nepoznatim vremenom nastanka tegoba.

Zaključak: Dijagnostički protokoli za AIMU su konstantno modifikovani od kada su intravenska tromboliza i EVP postali standard lečenja. Poznavanje i brza primena i multimodalnog dijagnostičkog algoritma predstavlja imperativ u cilju boljeg funkcionalnog ishoda

Ključne reči: menadžment ishemijskog moždanog udara, dijagnostički protokoli, multimodalni KT imidžing endokranijuma, MR imidžing endokranijuma

Autor za korespondenciju:

Jelena Tričković

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: trickovicjelena81@gmail.com

ABSTRACT

Introduction/Objective: Acute ischemic stroke (AIS) is an emergency condition which requires prompt triage, diagnosis and therapy. Neuroimaging affects the selection of therapeutic treatment and potential interventions. For decades, intravenous thrombolysis has been considered the treatment of choice for AIS. The introduction of Endovascular Procedures (EVP) in 2015 led to revolutionary progress in treatment of severe AIS, which required changes in current diagnostic algorithms. The aim of the paper is to indicate the current imaging protocols in AIS diagnosis.

Methods: Native Computed Tomography (NCT) is the initial diagnostic modality for AIS. The multimodal CT approach includes NCT, CT head and neck angiography and CT perfusion, which information on irreversible and potentially reversible brain tissue damage, the existence of large vessel occlusion and collateral circulation. Magnetic Resonance Imaging (MRI) is used in exceptional cases.

Results: The introduction of Mechanical Thrombectomy (MT) into standard treatment for large vessel occlusion has drastically changed the therapeutic approach of AIS and highlighted the need for current diagnostic protocols revision. The revised guidelines in treatment of AIS and the extension of therapeutic window for recanalization forced the implementation of a multimodal CT approach in standard diagnostic algorithms, primarily angiographic and perfusion imaging, which enabled more accurate selection of patients for reperfusion therapy. The multimodal approach contributed to appropriate treatment of patients with unknown time of symptom onset.

Conclusion: Since intravenous thrombolysis and EVP became the standard of care, diagnostic protocols have undergone major changes. The rapid utilization of multimodal diagnostic algorithm is imperative for better functional outcome.

Keywords: acute ischemic stroke management, diagnostic protocols, multimodal brain CT imaging, MR brain imaging

Corresponding author:

Jelena Tričković

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: trickovicjelena81@gmail.com

STROKE PREVENTION IN CRANIOCERVICAL ARTERY DISSECTION

Marjana Vukićević^{1,2}, Biljana Georgievski-Brkić^{1,3}, Dejan Munjiza¹,
Ljubica Dimitrijević¹, Tanja Jaramaz Dučić¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“,
Beograd, Srbija

² Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet
u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

³ Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u
Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”,
Belgrade, Serbia

² Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University
of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

³ Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of
Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Disekcija kraniocervikalnih arterija nije retka ako se na nju misli. Hematom u zidu krvnog suda je najčešći supstrat i često može biti razlog pogrešne dijagnoze, zamenjen lipidnim plakom ili akutnom trombozom. Zlatni standard za dijagnozu disekcije je MR angiografija sa fat sekvencama.

Materijal i metode: Zbog nedovoljnog broja pacijenata u studijama, različitih metodologija do skoro nije bilo dovoljno podataka o lečenju disekcije. Poslednje preporuke AHA i ASA iz 2024, su na sistematizovan način razbile mnoge dileme.

Rezultati: Moždani udar (MU) usled disekcije je najčešće embolijskog tipa i potrebno je prevenirati ga antiagregacionom ili antikoagulantnom terapijom. Koju će terapiju pacijent dobiti zavisi od njegovog rizika od ekstrakranijalnog ili intrakranijalnog krvarenja kao i rizika od embolizacije. Pacijenti sa rizikom od krvarenja: intrakranijalna disekcija, hemoragijski infarkt, veliki infarkt mozga su pacijenti za mono antiagregacionu terapiju. Disekcija kod koje postoji intraluminalni tromb ili okluzija krvnog suda, predstavlja visok rizik od embolizacije i preporučuje se parenteralna terapija antikoagulansima uz nastavak peroralnom antikoagulantnom terapijom ako ne postoji rizik od hemoragijskih komplikacija. U slučaju da kod ovih pacijenata postoji umeren rizik od krvarenja, preporučuje se dvojna antiagregaciona terapija 21 dan do 3 meseca, uz nastavak monoterapijom. Na isti način se tretiraju i pacijenti sa beznačajnom stenozom i bez rizika od hemoragijskih komplikacija. Disekcija sa malom stenozom i velikim infarktom mozga ili intraduralnim širenjem, tretira se antiagregacionom monoterapijom.

Zaključak: Odluka o vrsti terapije kod disekcije kraniocervikalnih arterija je kompleksna uz sagledavanje rizika od hemoragijskih komplikacija i embolizacije uz dobar uvid u kolateralni krvotok, zbog čega je neophodan individualni pristup.

Ključne reči: moždani udar, disekcija kraniocervikalne arterije, intramuralni tromb

ABSTRACT

Introduction: Dissection of the craniocervical arteries is not uncommon if it is thought of. Hematoma in the vessel wall is the most common substrate. It can often be the reason for misdiagnosis, replaced by lipid plaque or acute thrombosis. The gold standard for diagnosing dissection is MRI angiography with fat sequences.

Material and methods: Due to the insufficient number of patients in the studies, different methodologies until recently, there was insufficient data on the treatment of dissection. The latest recommendations of the AHA and ASA from 2024 have broken many dilemmas in a systematic way.

Results: Stroke due to dissection is most often of the embolic type and should be prevented by antiplatelet or anticoagulant therapy. Which treatment the patient receives depends on his risk of extracranial or intracranial hemorrhage, as well as the risk of embolization. Patients at risk of bleeding: intracranial dissection, hemorrhagic infarction, major cerebral infarction are patients for mono antiplatelet therapy. Dissection in which there is an intraluminal thrombus or occlusion of a blood vessel poses a high risk of embolization and parenteral therapy with anticoagulants is recommended with continued oral anticoagulant therapy if there is no risk of hemorrhagic complications. If there is a moderate risk of bleeding in these patients, dual antiplatelet therapy is recommended for 21 days to 3 months, followed by monotherapy. In the same way, patients with insignificant stenosis and without the risk of hemorrhagic complications are treated. Dissection with small stenosis and major cerebral infarction or intradural expansion, is treated with antiplatelet monotherapy.

Conclusion: The decision on the type of therapy for craniocervical artery dissection is complex, considering the risk of hemorrhagic complications and embolization with a good insight into the collateral blood flow, which is why an individual approach is necessary.

Keywords: stroke, craniocervical dissection, intramural thrombus

Autor za korespondenciju:
Marjana Vukićević
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: marjanavuk@mail.com

Corresponding author:
Marjana Vukićević
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: marjanavuk@mail.com

HEMORRHAGIC STROKE – WHEN MAGNETIC RESONANCE IMAGING IS REQUIRED

Mirela Juković^{1,2}

¹ Centar za radiologiju, Univerzitetski klinički centar Vojvodine,
Novi Sad, Srbija

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

¹ Center for Radiology, University Clinical Center of Vojvodina, Novi
Sad, Serbia

² Faculty of Medicine, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Hemoragični šlog ili spontana netraumatska intracerebralna hemoragija predstavlja značajan uzrok morbiditeta i mortaliteta u svetu i javlja se u oko 13% slučajeva. U zavisnosti od podležuće patologije, intracerebralna hemoragija se može se podeliti na primarnu i sekundarnu, a u zavisnosti od lokalizacije na nelobarnu i lobarnu hemoragiju. Različiti radiološki dijagnostički modaliteti se mogu koristiti za detekciju lezija – kompjuterizovana tomografija (CT), magnetno rezonantni (MR) imidžing, kao i digitalna subtrakciona angiografija (DSA). Dijagnostika kompjuterizovanom tomografijom (CT) je prevashodno inicijalna metoda, ali u slučajevima nejasne kliničke etiologije i postojanja eventualne podležuće moždane patologije, MR imidžing ima dominantnu ulogu u postavljanju definitivne dijagnoze.

Prikazi slučajeva: Korišćenjem MR imidžinga glave uz standardni protokol sekvenci, napravljena je serija prikaza različitih kliničkih slučajeva ukazujući na postojanje podležuće patologije, koja je dovela do nastanka intracerebralnog krvarenja. Vaskularne malformacije, krvareći tumori – primarni i sekundarni, venske tromboze (grupa sekundarnih hemoragičnih moždanih infarkta), kao i cerebralna amiloidna angiopatija (grupa primarnih hemoragija) i hemoragična transformacija ishemijskog infarkta su najčešći klinički entiteti čije se prisustvo potvrđuje upotrebom MR imidžinga.

Zaključak: Radiološke manifestacije hemoragičnog šloga mogu se prikazati širokim spektrom slikovnih modaliteta, gde je mesto MR imidžinga od izuzetnog značaja u postavljanju preciznije dijagnoze i sledstveno tome pravovremene odluke za adekvatnu terapiju pacijenta.

Cljučne reči: sekundarni hemoragični moždani udar, lobarna hemoragija, MR imidžing

ABSTRACT

Introduction: Hemorrhagic stroke or spontaneous non-traumatic intracerebral hemorrhage is a significant cause of morbidity and mortality in the world and occurs in about 13% of cases. Depending on the underlying pathology, intracerebral hemorrhage can be divided into primary and secondary, and depending on localization into non-lobar and lobar hemorrhage. Different radiological diagnostic modalities can be used to detect lesions – computed tomography (CT), magnetic resonance (MR) imaging as well as digital subtraction angiography (DSA). Diagnostics by computed tomography (CT) is primarily an initial method, but in cases of unclear clinical etiology and the existence of possible underlying brain pathology, MR imaging plays a dominant role in establishing a definitive diagnosis.

Case reports: Using MR imaging of the brain with a standard sequence protocol, a series of case reports of different clinical cases was made indicating the existence of an underlying pathology, which led to the occurrence of intracerebral hemorrhage. Vascular malformations, bleeding tumors – primary and secondary, venous thrombosis (group of secondary hemorrhagic cerebral infarctions), as well as cerebral amyloid angiopathy (group of primary hemorrhages) and hemorrhagic transformation of ischemic infarction are the most common clinical entities whose presence is confirmed by using MR imaging.

Conclusion: Radiological manifestations of hemorrhagic stroke can be presented by a wide range of imaging modalities, where the place of MR imaging is of great importance in making a more accurate diagnosis and, consequently, timely decisions for adequate patient therapy.

Keywords: secondary hemorrhagic brain stroke, lobar hemorrhage, MR imaging

Autor za korespondenciju:
Mirela Juković
Centar za radiologiju, Univerzitetski
klinički centar Vojvodine
Hajduk Veljkova 1–4, 21000 Novi Sad, Srbija
Elektronska adresa: mirelajukovic@gmail.com

Corresponding author:
Mirela Juković
Center for Radiology, University Clinical Center of Vojvodina
1–4 Hajduk Veljkova Street, 21000 Novi Sad, Serbia
E-mail: mirelajukovic@gmail.com

Nenad Milošević^{1,2}, Svetlana Simić^{3,4}, Milija Mijajlović^{5,6}, Jovana Milošević¹,
Ivan Radić¹, Tatjana Bošković Matić^{7,8}

¹ Medicinski fakultet, Univerzitet u Prištini – Kosovska Mitrovica, Kosovska Mitrovica, Srbija

² Kliničko bolnički centar Priština – Gračanica, Gračanica, Srbija

³ Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

⁴ Klinika za neurologiju, Univerzitetski klinički centar Vojvodine, Novi Sad, Srbija

⁵ Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

⁶ Klinika za neurologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

⁷ Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

⁸ Klinika za neurologiju, Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Kragujevac, Srbija

¹ Faculty of Medicine, University of Pristina – Kosovska Mitrovica, Kosovska Mitrovica, Serbia

² Clinical Hospital Center Pristina – Gračanica, Gračanica, Serbia

³ Faculty of Medicine, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

⁴ Clinic for Neurology, University Clinical Center of Vojvodina, Novi Sad, Serbia

⁵ Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

⁶ Clinic for Neurology, University Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

⁷ Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

⁸ Clinic for Neurology, University Clinical Center Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Glavobolja je česta pojava kod različitih cerebrovaskularnih bolesti. Iako značajna većina pacijenata sa glavoboljom ima benignu etiologiju, lekari koji leče te pacijente moraju postaviti tačnu dijagnozu i potvrditi ili isključiti ozbiljno ili čak životno ugrožavajuće stanje. Utvrđivanje tačne etiologije i blagovremeno i precizno lečenje uslov su dobre prognoze.

Posebnu pažnju treba obratiti na stanja u kojima se glavobolja javlja kao kardinalni simptom. Ovde poseban značaj ima akutna glavobolja, sa pulsirajućim ili karakterom udara groma, sa brzim dostizanjem vrhunca.

Kada se nova glavobolja prvi put javi blisko povezana u vremenu sa kranijalnim ili cervikalnim vaskularnim poremećajem, šifrira se kao sekundarna glavobolja koja se pripisuje tom uzročnom poremećaju. Ovo je ispravno čak i kada nova glavobolja ima osobine neke od primarnih glavobolja. U mnogim od navedenih stanja, kao što je ishemija ili hemoragija, glavobolju maskiraju fokalni znaci i/ili gubitak svesti. U drugim, kao što je subarahnoidalna hemoragija, glavobolja je obično dominantan simptom. U nekim drugim slučajevima u kojima se javljaju glavobolja i moždani udar, kao što je disekcija, cerebralna venska tromboza, gigantocelularni arteritis i angiitis centralnog nervnog sistema, glavobolja je najčešće prvi upozoravajući simptom. Tako je ključno prepoznati udruženost glavobolje sa tim poremećajima da bi se postavila tačna dijagnoza vaskularne bolesti i što pre započela odgovarajuća terapija te sprečile potencijalno teško onesposobljavajuće neurološke posledice. Kardinalni znak koji ukazuje na vaskularni poremećaj je početak, obično iznenadni, ili nova glavobolja, drugačija od uobičajene. Kad god se to dogodi, hitno treba tražiti vaskularni uzrok.

Ključne reči: glavobolja, cerebrovaskularne bolesti, moždani udar

Autor za korespondenciju:

Nenad Milošević

Medicinski fakultet, Univerzitet u Prištini – Kosovska Mitrovica
Anri Dinana bb, 38220 Kosovska Mitrovica, Srbija

Elektronska adresa: mmnenad@yahoo.com

ABSTRACT

Headache is a common occurrence in various cerebrovascular diseases. Although significant most patients with headaches have a benign etiology, the doctors who treat these patients they must make diagnosis and confirm or rule out a serious or even life-threatening condition. Determining the exact etiology and timely and accurate treatment are conditions for a good prognosis.

Special attention should be paid to conditions in which headache occurs as cardinal symptom. Acute headache, with pulsating or with the character of a lightning strike, with a rapid climax.

When a new headache occurs for the first time closely related in time to a cranial or cervical vascular disorder, it is coded as a secondary headache attributed to that causative disorder. This is true even when the new headache has features of one of the primary headaches. In many of the above conditions, such as ischemia or hemorrhage, headache is masked by focal signs and/or loss of consciousness. In others, such as subarachnoid hemorrhage, headache is usually the predominant symptom. In some other cases where headache and stroke occur, such as dissection, cerebral venous thrombosis, giant cell arteritis, and central nervous system angiitis, headache is often the first warning symptom. Thus, it is crucial to recognize the association of headache with these disorders in order to make an accurate diagnosis of vascular disease and start appropriate therapy as soon as possible and prevent potentially severely disabling neurological consequences. A key sign indicating a vascular disorder is the onset, usually sudden, or a new, different headache. Whenever this occurs, a vascular cause should be urgently sought.

Keywords: headaches, cerebrovascular diseases, stroke

Corresponding author:

Nenad Milošević

Faculty of Medicine, University of Pristina – Kosovska Mitrovica
bb Anri Dinana Street, 38220 Kosovska Mitrovica, Serbia

E-mail: mmnenad@yahoo.com

HEALTH CARE AND HEALTH EDUCATIONAL WORK WITH STROKE PATIENTS

Olivera Đurović^{1,2}, Marjana Vukićević^{1,3}, Dejan Munjiza¹, Filip Vitošević¹,
Biljana Georgievski-Brkić^{1,4}, Milica Milivojević¹, Snežana Radovanović⁵

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Visoka medicinska škola strukovnih studija „Sveti Vasilije Ostroški“, Beograd, Srbija

³ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

⁴ Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

⁵ Katedra za socijalnu medicinu, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Medical College of Professional Studies “Sveti Vasilije Ostroški”, Belgrade, Serbia

³ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

⁴ Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

⁵ Department of Social Medicine, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Zdravstvena nega pacijenata sa moždanim udarom je eskalirala uporedo sa endovaskularnim procedurama, razvojem neurointenzivnih nega i sertifikacijom centara za moždani udar. Ovaj pregled ima za cilj da prikaže preporuke zasnovane na dokazima i ispita značaj i mogućnosti za implementaciju zdravstvene nege.

Metode: Pregled literature i vodiča za zdravstvenu negu pacijenata sa moždanim udarom uključujući više naučnih baza podataka: Pub Med, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, Web of Science i Scopus.

Rezultati: Osnovne preporuke koje je dala Evropska organizacija za moždani udar objedinjuju ciljeve ka poboljšanju ishoda za pacijente sa moždanim udarom sa proširenim tretmanima zasnovanim na dokazima, smanjenju dispariteta u zbrinjavanju pacijenata različitih regiona, obuku osoblja i poboljšanje zdravstvene nege. Značaj prehospitalnog prepoznavanja i zbrinjavanja pacijenata doveo je do porasta broja pacijenata sa intravenskom administracijom trombolitičke terapije u pojedinim regionima na 26,2%, a mehaničke trombektomije na 10,2%. Aspekti zdravstvene nege su usmereni na holistički i individualni pristup sa edukativnim programima za pacijenta i porodicu. Metoda procesa zdravstvene nege je dala rezultate u kreiranju individualnog plana nege i preporuka za dalji tretman nakon otpusta. Predložen je ABC protokol koji sadrži tri osnovna ciljna puta: 1. Reperfuziona terapija, 2. Bolji funkcionalni i psihološki status pacijenata i 3. Kontrola faktora rizika sa posebnim osvrto na unapređenje zdravih stilova života.

Zaključak: Zdravstvena nega pacijenata je sastavni deo timskog i multidisciplinarnog pristupa sa osnovnim ciljevima da se skрати vreme do primene terapije, spreči komplikacije, poboljšaju funkcionalni ishodi uz primenu zdravih stilova života i kontrolu faktora rizika.

Ključne reči: zdravstvena nega, moždani udar, klinički protokoli, edukacija

Autor za korespondenciju:

Olivera Đurović

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: oljadjurovic@gmail.com

ABSTRACT

Introduction/Objective: The healthcare of stroke patients has escalated in parallel with endovascular procedures, the development of neurointensive care, and the certification of stroke centers. This review aims to present base recommendations and examine the significance and possibilities for implementing healthcare for stroke patients.

Methods: A review of the literature and guidelines for the healthcare of stroke patients, including multiple scientific databases: PubMed, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, Web of Science and Scopus.

Results: The key recommendations provided by the European Stroke Organization combine goals aimed at improving outcomes for stroke patients with expanded treatments based on evidence, reducing disparities in the care, staff training, and improving healthcare. The importance of prehospital recognition and management of patients has led to an increased number of patients receiving intravenous thrombolytic therapy in some regions to 26.2%, and mechanical thrombectomy to 10.2%. Aspects of healthcare focus on a holistic and individual approach, with educational programs for the patient and their family. The healthcare process method has yielded results in creating an individual care plan and recommendations for further treatment after discharge. The ABC protocol has been proposed, which includes three main targeted pathways: 1. Reperfusion therapy, 2. Improved functional and psychological status of patients and 3. Control of risk factors.

Conclusion: Healthcare of stroke patients is an integral part of a team-based and multidisciplinary approach, with the primary goals of shortening the time of introducing reperfusion therapy, preventing complications, improving functional outcomes through healthy lifestyle implementation and controlling risk factors.

Keywords: health care, stroke, clinical protocols, education

Corresponding author:

Olivera Đurović

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: oljadjurovic@gmail.com

ANESTHESIOLOGIST'S APPROACH TO PATIENTS WITH HEMORRHAGIC STROKE

Pavle Petrović¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases "Sveti Sava", Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Područja od interesa anesteziologa/intenziviste u lečenju obolelih od hemoragijskog moždanog udara obuhvataju disajnu potporu, održavanje hemodinamike, analgosedaciju i lečenje infekcije. Cilj je objasniti ulogu anesteziologa u pristupu lečenju bolesnika sa hemoragijskim moždanim udarom sa osvrtom na patofiziologiju, lekove kao i indikacije za određene procedure u jedinici intenzivnog lečenja.

Metode: U izradi ovog predavanja korišćen je sistematski pregled literature.

Rezultati: Imajući u vidu objašnjenu složenost patofiziologije hemoragijskog moždanog udara kao i komplikacija i indikacija za primenu različitih grupa lekova i procedura, pristup i lečenje obolelog podrazumeva neophodnost širokog pokrivanja svih navedenih područja od interesa za anesteziologa, zbog postojanja preklapanja u terapijskom pristupu.

Zaključak: Mesto anesteziologa u lečenju hemoragijskog moždanog udara, naročito teških formi je nezaobilazno, naravno u podrazumevanom timskom radu sa neurologom i internistom.

Ključne reči: hemoragijski moždani udar, hemodinamika, analgosedacija, respiratorna potpora, sepsa

ABSTRACT

Introduction/Objective: Important areas of anesthesiologist/intensivist in treatment of patients with intracerebral hemorrhage include respiratory support, haemodynamics management, analgosedation, and infection treatment. Objective is to explain the anesthesiologist's responsibility in approach to treatment of patients with hemorrhagic stroke. Special attention is dedicated to pathophysiology, different groups of drugs and indications for certain neurointensive care bedside procedures.

Methods: Literature review.

Results: After explained complexity of pathophysiology of hemorrhagic stroke as well as complications and indications for use of different drug groups and "bedside" procedures, critical care approach with wide coverage of all four mentioned important areas is mandatory due to high level of overlapping.

Conclusion: In treatment of severe forms of intracerebral hemorrhage, anesthesiologist has important role in multidisciplinary approach/team, together with neurologist and cardiologist.

Keywords: hemorrhagic stroke, haemodynamics, analgosedation, respiratory support, sepsis

Autor za korespondenciju:
Pavle Petrović
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: drpavlepetrovic@gmail.com

Corresponding author:
Pavle Petrović
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases "Sveti Sava"
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: drpavlepetrovic@gmail.com

SURGICAL TREATMENT OF ACUTE CAROTID ARTERY DISEASE

Perica Mutavdžić^{1,2}

¹ Klinika za vaskularnu i endovaskularnu hirurgiju, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

¹ Clinic for Vascular and Endovascular Surgery, University Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

² Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Karotidna endarterektomija (CEA) je dobro poznati hirurški tretman stenoze unutrašnje karotidne arterije. Uloga KEA u prevenciji novog moždanog udara nakon ishemijskog događaja prepoznata je nakon ispitivanja u sklopu NASCET i ESCT studije. Prvi dani nakon inicijalnog neurološkog događaja (trazitorni ishemijski atak [TIA] ili moždani udar) nose najveći rizik od ponovne ishemijske komplikacije.

Metode: KEA pruža najbolji tretman za prevenciju moždanog udara kod pacijenata sa skorašnjeg neurološkog deficita. Ovaj koncept lečenja pacijenata „što je pre moguće“ ili najmanje „u roku od 2 nedelje, ako je neurološki stabilan“ uspostavljen je u najnovijim smernicama Evropskog udruženja za vaskularnu hirurgiju (ESVS).

Rezultati: Podaci iz nekoliko ranijih studija su pokazali korist veoma rane operacije ali su isto tako postojala i oprečna mišljenja. Iskustva Klinike za vaskularnu i endovaskularnu hirurgiju Univerzitetskog kliničkog centra pokazala su prihvatljivu stopu perioperativnih komplikacija među pacijentima koji su u roku od 2 nedelje od pojave simptoma podvrgnuti hitnoj KEA. Ipak, nedavni sistematski pregled i metaanaliza koje su se bavile urgentnom KEA zaključile su da su trenutni dokazi ograničeni i da su randomizovana kontrolisana ispitivanja ili prospektivne opservacione studije koje direktno upoređuju akutnu KEA sa subakutnom hirurgijom potrebne da bi se odredilo optimalno vreme za intervenciju.

Zaključak: Urgentna karotidna hirurgija kod simptomatskih pacijenata dala je zadovoljavajuće rezultate, posebno kod pacijenata sa stabilnim neurološkim statusom. Kod težih neuroloških deficita, stopa komplikacija se značajno povećava, uglavnom među lečenim u vrlo ranom (< 48 sati) periodu.

Ključne reči: urgentna karotidna endarterektomija, karotidna stenoza, neurološka simptomatologija

ABSTRACT

Introduction/Objective: Carotid endarterectomy (CEA) is a well-known surgical treatment for internal carotid artery stenosis. The role of CEA in preventing new stroke after an ischemic event was recognized after testing in the NASCET and ESCT studies. The first days after the initial neurological event (transient ischemic attack [TIA] or stroke) carry the highest risk of recurrent ischemic complications.

Methods: CEA provides the best treatment for stroke prevention in patients with recent neurological deficit. This concept of treating patients “as soon as possible” or at least “within 2 weeks, if neurologically stable” has been established in the latest guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS).

Results: Data from several previous studies shown the benefit of urgent surgery but there have also conflicting opinions. The experience of the Clinic for vascular and endovascular surgery of the University Clinical Center shown acceptable rate of perioperative complications among patients who underwent urgent CEA within 2 weeks of symptom onset. However, a recent systematic review and meta-analysis addressing urgent CEA concluded that the current evidence is limited and that randomized controlled trials or prospective observational studies directly comparing acute CEA with subacute surgery are needed to determine the optimal timing of intervention.

Conclusion: Urgent carotid surgery in symptomatic patients has satisfactory results, especially in patients with stable neurological status. In more severe neurological deficits, the complication rate increases significantly, mainly among those treated in the very early (< 48 hours) period.

Keywords: urgent carotid endarterectomy, carotid stenosis, neurological symptomatology

Autor za korespondenciju:

Perica Mutavdžić

Klinika za vaskularnu i endovaskularnu hirurgiju,
Univerzitetski klinički centar Srbije

Koste Todorovića 8, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: mutavdzic_perica@yahoo.com

Corresponding author:

Perica Mutavdžić

Clinic for Vascular and Endovascular Surgery,
University Clinical Center of Serbia

8 Koste Todorovića Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: mutavdzic_perica@yahoo.com

ORAL ANTICOAGULATION IN SECONDARY STROKE PREVENTION – EFFICIENCY

Sanja Trajković-Bezmarević¹

¹ Evangelisches Klinikum Gelsenkirchen, Gelsenkirchen, Nemačka

¹ Evangelisches Klinikum Gelsenkirchen, Gelsenkirchen, Germany

SAŽETAK

Uvod: 20-30% svih moždanih udara (MU) su posledica kardioembolizacije, najčešće zbog nevalvularne atrijalne fibrilacije (AF). Kardioembolijski MU udružen sa AF je obično težak, sklon recidivima, često fatalan ili sa trajnom invalidnošću.

Materijal i metode: Pregled literature.

Rezultati: Ishemijski MU kod bolesnika sa AF najčešće je uzrokovan diseminacijom tromba formiranog u aurikuli leve pretkomore. Kod pacijenata sa istorijom MU ili tranzitornog ishemijskog ataka (TIA) i AF ukoliko se pravovremeno ne započne oralna antikoagulatna terapija (OAK) u odgovarajućoj dozi, rizik od novog MU je 0.5-1.3% dnevno. Trenutno postoje dve grupe oralnih antikoagulatnih lekove: vitamin K antagonisti (VKA) i direktni oralni antikoagulansi (DOAC). Poslednjih godina završeno je više randomizovanih kliničkih studija faze III (Re-Ly, ROCKET AF, ARISTOTELE i ENGAGE AF-TIM 48/trial) koje su poredile efekat DOAC-a sa varfarinom u prevenciji tromboembolizma u AF. Rezultati su pokazali jednaku efikasnost u prevenciji tromboembolija i manju učestalost značajnih krvarenja kod terapije DOAC u poređenju sa varfarinom. Prema novim studijama terapiju sa DOAC nakon MU započeti 3 dana kod manjih i srednjih, 5-7 dana nakon velikih MU. Do započinjanja OAK, kao brindging, se preporučuje Aspirin.

Zaključak: U randomizovanim kliničkim ispitivanjima rizik od novog ishemijskog MU kod pacijenata na OAK je aproksimativno 35%, što je 1-2% godišnje. Aktuelno se provode kliničke studije (INTERCEPT, ELPASE, LAAOS-4) u cilju pronalaženja novih pristupa lečenja ovih pacijenata kao i ispitivanje nove generacije antikoagulanasa koji su direktni inhibitori faktora XI i Xla. Kod mitralne stenozе i vestačkih valvula terapija izbora je VKA.

Ključne reči: tromboembolijski moždani udar, sekundarna prevencija moždanog udara, vitamin K antagonisti, direktni oralni antikoagulansi

ABSTRACT

Introduction: 20-30% of all ischemic stroke are the result of cardioembolisation, mostly due to atrial fibrillation (AF). Stroke associated with AF is severe, prone to recurrence and often fatal or severe disable and is often caused by dissemination of thrombus in the auricle of left atrium.

Material and methods: Literature review.

Results: In patients with stroke or transient ischemic attack and AF, if oral anticoagulation therapy (OAC) is not started in a timely manner in appropriate dose, the risk of new stroke is 0.5-1.3% daily. There are two groups of oral anticoagulants: Vitamin K antagonist (VKAs) and direct oral anticoagulants (DOACs). Several randomized clinical trials (Re-Ly, ROCKET AF, ARISTOTELE, ENGAGE AF-TIM 48) have been completed that compared the effect of DOAC with Warfarin in the prevention of thromboembolism in AF. The results showed equal effectiveness in the prevention and a lower frequency of significant bleeding with DOAC vs Warfarin. According to studies, DOAC therapy after stroke should be started 3 days after minor and medium and 5-7 days after large stroke. Aspirin is recommended as bridging therapy. In randomized clinical trials, the risk of new ischemic stroke in patients on OAC with AF is approximately 35%.

Conclusion: Clinical trials (INTERCEPT, ELPASE, LAAOS-4) are being conducted with aim of finding new approaches to the treatment of these patients as well as testing new anticoagulants direct inhibitors Factor XI and Xla. In mitral stenosis, antiphospholipid syndrome and artificial valves, VKAs are recommended.

Keywords: thromboembolic stroke, secondary stroke prevention, vitamin K antagonist, direct oral anticoagulants

Autor za korespondenciju:
Sanja Trajković Bezmarević
Evangelisches Klinikum Gelsenkirchen
Munkelstrasse 27, 45879 Gelsenkirchen, Nemačka
Elektonska adresa: bezmarevicsanja@gmail.com

Corresponding author:
Sanja Trajković Bezmarević
Evangelisches Klinikum Gelsenkirchen
27 Munkelstrasse, 45879 Gelsenkirchen, Germany
E-mail: bezmarevicsanja@gmail.com

Sofija Trkulja¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“,
Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”,
Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Moždani udar je jedan od najčešćih uzroka kognitivnih deficita kod odraslih. Detaljna neuropsihološka procena je od velikog značaja zbog utvrđivanja profila i stepena kognitivnog pada, veze između kognitivnih deficita i odgovarajućih neuroanatomskih korelata kao i radi osmišljavanja plana neuropsihološke rehabilitacije. Izazovi sa kojima se neuropsiholog suočava u kliničkom radu i koji onemogućavaju sprovođenje kompletne procene su: veliki broj pacijenata, nedostatak vremena i opšte zdravstveno stanje pacijenata (senzorni deficiti, hemipareza). Zato je važno izabrati adekvatan neuropsihološki skrining.

Cilj ovog rada je da se na osnovu pregleda dostupne literature uporede tri neuropsihološka skrining testa: Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Mini Mental State Examination (MMSE) i kombinacija MMSE-a i Testa crtanja sata (TCS), kako bi se utvrdilo koji je od njih najpouzdaniji i najefikasniji za primenu u kliničkoj praksi.

Metod: Za metodologiju ovog rada, koristiće se sistematski pregled literature kako bi se analizirali postojeći podaci o upotrebi neuropsiholoških skrining testova (MoCA, MMSE, MMSE+ Test crtanja sata). Izvršiće se komparativna analiza prednosti i ograničenja svakog testa na osnovu rezultata kliničkih studija.

Rezultati: Rezultati sugerišu da MMSE iako široko korišćen pokazuje ograničenu senzitivnost na blaga kognitivna oštećenja. Takođe, glavni nedostatak ovog testa je nemogućnost prepoznavanja egzekutivnih disfunkcija. Kombinacija primene MMSE-a sa TCS daje nešto detaljniju procenu egzekutivnih i vizuo-prostornih funkcija u odnosu na samostalnu upotrebu MMSE-a. MoCA je najosetljiviji za detekciju blagog kognitivnog poremećaja.

Zaključak: MoCA predstavlja najbolji izbor u ranom prepoznavanju kognitivnih deficita nakon moždanog udara što omogućava i pravovremeno započinjanje rehabilitacije. Kod težih kognitivnih oštećenja korišćenje MMSE u kombinaciji sa TCS je bolji skrining metod u odnosu na samostalnu upotrebu MMSE.

Ključne reči: neuropsihološki skrining testovi, MoCA, MMSE, TCS

ABSTRACT

Introduction/Objective: Stroke is one of the most common causes of cognitive deficits in adults. A detailed neuropsychological assessment is of great importance for determining the profile and degree of cognitive decline, the relationship between cognitive deficits and their corresponding neuroanatomical correlates, as well as for designing a neuropsychological rehabilitation plan. Challenges that neuropsychologists face in clinical practice, which prevent the implementation of a complete assessment, include: a large number of patients, lack of time, and the general health condition of the patients (sensory deficits, hemiparesis). Therefore, it is important to select an appropriate neuropsychological screening tool.

The aim of this paper is to compare three neuropsychological screening tests based on a review of the available literature: the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), the Mini Mental State Examination (MMSE), and the combination of MMSE and the Clock Drawing Test (CDT), in order to determine which is the most reliable and efficient for use in clinical practice.

Method: The methodology of this paper will use a systematic review of the literature to analyze existing data on the use of neuropsychological screening tests (MoCA, MMSE, MMSE + Clock Drawing Test). A comparative analysis of the strengths and limitations of each test will be carried out based on the results of clinical studies.

Results: The results suggest that MMSE, although widely used, shows limited sensitivity to mild cognitive impairments. Additionally, the main drawback of this test is its inability to detect executive dysfunctions. The combination of MMSE with CDT provides a more detailed assessment of executive and visuospatial functions compared to the sole use of MMSE. MoCA is the most sensitive for detecting Mild Cognitive Impairment (MCI).

Conclusion: MoCA represents the best choice for early detection of cognitive deficits after a stroke, allowing for timely initiation of rehabilitation. For more severe cognitive impairments, the use of MMSE combined with CDT is a better screening method compared to using MMSE alone.

Keywords: neuropsychological screening tests, MoCA, MMSE, CDT

Autor za korespondenciju:

Sofija Trkulja

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: sofijatr@gmail.com

Corresponding author:

Sofija Trkulja

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: sofijatr@gmail.com

INVASIVE TREATMENT OF ARRHYTHMIAS IN STROKE PREVENTION

Stefan Živković¹

¹ Institut za kardiovaskularne bolesti „Dedinje“, Beograd, Srbija

¹ Institute for Cardiovascular Diseases “Dedinje”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Ishemijski moždani udar predstavlja ozbiljan javnozdravstveni problem, koji značajno doprinosi ukupnoj stopi morbiditeta i mortaliteta, a njegova incidencija je u konstantnom porastu širom sveta. Među najznačajnijim uzrocima ishemijskog moždanog udara izdvaja se kardioembolizam, a atrijalna fibrilacija (AF) je najznačajniji uzročnik kardioembolizma. Zbog toga su prevencija nastanka, rano dijagnostikovanje i adekvatno lečenje AF ključni kako u primarnoj, tako i u sekundarnoj prevenciji ishemijskog moždanog udara.

Nedavno objavljeni vodič Evropskog udruženja kardiologa predlaže unapređen pristup tretmanu AF sistematizovan kroz AF-CARE algoritam: 1. *C – Comorbidity and risk factor management* – Lečenje komorbiditeta i faktora rizika; 2. *A – Avoid stroke and thromboembolism* – Prevencija moždanog udara i tromboembolizma; 3. *R – Reduce symptoms by rate and rhythm control* – Smanjenje simptoma kontrolom srčane frekvencije i ritma; 4. *E – Evaluation and dynamic reassessment* – Evaluacija rezultata lečenja i kontinuirano praćenje. Antikoagulantna terapija predstavlja osnovu prevencije ishemijskog moždanog udara kod pacijenata sa AF. Alternativno, kod pacijenata kod kojih je antikoagulantna terapija kontraindikovana, ili udruženo sa njom radi bolje efektivnosti kod selektovanih pacijenata, potencijalne terapijske opcije predstavljaju perkutano ili hirurško zatvaranje leve aurikule. Osim toga, značajno mesto u lečenju AF pripada kontroli srčane frekvencije i ritma. Kontrola srčane frekvencije se najčešće može postići medikamentnom terapijom, pre svega beta blokatorima, verapamilom, diltiazemom ili digoksinom, retko zahteva invazivni pristup, tzv. „ablate and pace“ koji podrazumeva radiofrekventnu ablaciju atrioventrikularnog čvora i implantaciju trajnog pejsmejкера. Kontrola ritma podrazumeva inicijalnu konverziju, elektrošokom ili medikamentno, i dugoročnu kontrolu ritma koja se može postići medikamentno ili ablacijom plućnih vena – kateterskom, endoskopskom, hibridnom ili hirurškom.

Osnovni cilj terapije AF je smanjenje rizika od moždanog udara uz istovremeno poboljšanje kvaliteta života pacijenata, što se može postići sveobuhvatnim pristupom koji uključuje pravilnu selekciju, praćenje efikasnosti i pravovremeno prilagođavanje strategije lečenja.

Ključne reči: ishemijski moždani udar, atrijalna fibrilacija, perkutano i hirurško zatvaranje leve aurikule, ablacija plućnih vena

Autor za korespondenciju:

Stefan Živković

Institut za kardiovaskularne bolesti „Dedinje“

Heroja Milana Tepića 1, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: zivkovic.stefan@gmail.com

ABSTRACT

Ischemic stroke represents a significant public health issue, substantially contributing to overall morbidity and mortality rates, with its incidence continuously rising worldwide. Cardioembolism is among the most prevalent causes of ischemic stroke, with atrial fibrillation (AF) being the primary cause of cardioembolism. Therefore, the prevention, early diagnosis, and appropriate treatment of AF are crucial for both primary and secondary prevention of ischemic stroke.

A recently published guideline from the European Society of Cardiology proposes an advanced approach to the treatment of AF, systematized through the AF-CARE algorithm: 1. *C – Comorbidity and risk factor management*; 2. *A – Avoid stroke and thromboembolism*; 3. *R – Reduce symptoms by rate and rhythm control*; 4. *E – Evaluation and dynamic reassessment*. Anticoagulant therapy forms the foundation of ischemic stroke prevention in patients with AF. In patients for whom anticoagulant therapy is contraindicated, or in combination with anticoagulation for improved efficacy in selected individuals, potential therapeutic alternatives include percutaneous or surgical left atrial appendage occlusion. Additionally, controlling heart rate and rhythm plays a critical role in managing AF. Heart rate control is most commonly achieved pharmacologically, primarily with beta-blockers, verapamil, diltiazem, or digoxin. In rare cases, an invasive approach, referred to as “ablate and pace,” involving radiofrequency ablation of the atrioventricular node and implantation of a permanent pacemaker, may be required. Rhythm control involves initial conversion, either electrically or pharmacologically, followed by long-term rhythm control, which can be achieved pharmacologically or through pulmonary vein ablation using catheter-based, endoscopic, hybrid, or surgical techniques.

The primary goal of AF therapy is to reduce the risk of stroke while simultaneously improving the patient's quality of life. This can be achieved through a comprehensive approach that includes proper selection, monitoring of effectiveness, and timely adjustment of the treatment strategy.

Keywords: ischemic stroke, atrial fibrillation, percutaneous and surgical left atrial appendage occlusion, pulmonary vein ablation

Corresponding author:

Stefan Živković

Institute for Cardiovascular Diseases “Dedinje”

1 Heroja Milana Tepića Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: zivkovic.stefan@gmail.com

PRIMENA FUNKCIONALNE ELEKTRIČNE STIMULACIJE U REHABILITACIJI NAKON MOŽDANOG UDARA: OD NEUROPLASTIČNOSTI DO FUNKCIONALNOG OPORAVKA

APPLICATION OF FUNCTIONAL ELECTRICAL STIMULATION IN POST-STROKE REHABILITATION: FROM NEUROPLASTICITY TO FUNCTIONAL RECOVERY

Suzana Dedijer Dujović^{1,2}, Sindi Mitrović^{1,2}, Miloš Dujović³, Ljubica Konstantinović^{1,2}

¹ Klinika za rehabilitaciju „Dr Miroslav Zotović“, Beograd, Srbija

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

³ Kliničko bolnički centar „Zvezdara“, Beograd, Srbija

¹ Clinic for Rehabilitation “Dr Miroslav Zotovic”, Belgrade, Serbia

² Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

³ Clinical Hospital Center “Zvezdara”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Funkcionalna električna stimulacija (FES) predstavlja ključnu inovaciju u oblasti fizikalne medicine i rehabilitacije, nudeći transformativne pristupe za obnavljanje i poboljšanje motornih funkcija kod osoba nakon moždanog udara. Od svojih ranih eksperimentalnih faza sredinom 20. veka, FES je evoluirala od osnovnih metoda za stimulaciju paralizovanih mišića do sofisticiranih sistema integrisanih sa nosivim uređajima, pametnom odećom, egzoskeletima i prenosivim bežičnim sistemima, čineći terapiju pristupačnijom i efikasnijom. Tokom decenija, FES se suočavala sa brojnim izazovima u primeni, uključujući lokalne iritacije kože, nepreciznu stimulaciju, visoke troškove i varijabilne odgovore pacijenata, što je ograničavalo njenu upotrebu. Međutim, napredak u materijalima elektroda, višekanalnim stimulatorima i ultrazvučnom navođenju poboljšao je udobnost i preciznost stimulacije. Razvoj personalizovanih FES protokola, zasnovanih na mašinskom učenju i real-time biofeedback-u, omogućio je prilagođavanje terapije individualnim potrebama pacijenata, povećavajući njenu efikasnost i sigurnost. Takođe, integracija FES-e sa neuroprotezama i interfejsima mozak-računar (BCI) obećava vraćanje složenih motornih funkcija, omogućavajući prirodniju kontrolu pokreta. Nalazi istraživanja naglašavaju značajan potencijal FES u rehabilitaciji osoba nakon moždanog udara i poboljšavanju kvaliteta života, potvrđujući njenu ključnu ulogu u modernoj medicini kao i potencijal za buduće inovacije u neurorehabilitaciji.

Ključne reči: moždani udar, funkcionalna električna stimulacija, neurorehabilitacija

ABSTRACT

Functional Electrical Stimulation (FES) represents a key innovation in the field of physical medicine and rehabilitation, offering transformative approaches for restoring and enhancing motor functions in individuals after a stroke. Since its early experimental stages in the mid-20th century, FES has evolved from basic methods of stimulating paralyzed muscles to sophisticated systems integrated with wearable devices, smart clothing, exoskeletons, and portable wireless systems, making therapy more accessible and effective. Over the decades, FES has faced numerous application challenges, including local skin irritation, imprecise stimulation, high costs, and variable patient responses, which have limited its use. However, advances in electrode materials, multi-channel stimulators, and ultrasound guidance have improved the comfort and precision of stimulation. The development of personalized FES protocols, based on machine learning and real-time biofeedback, has enabled therapy customization to meet the individual needs of patients, increasing its efficiency and safety. Furthermore, the integration of FES with neuroprostheses and brain-computer interfaces (BCI) holds promise for restoring complex motor functions, allowing for more natural movement control. Research findings highlight the significant potential of FES in post-stroke rehabilitation and quality-of-life improvement, confirming its key role in modern medicine as well as its potential for future innovations in neurorehabilitation.

Keywords: stroke, functional electrical stimulation, neurorehabilitation

Autor za korespondenciju:
Suzana Dedijer Dujović
Klinika za rehabilitaciju „Dr Miroslav Zotović“
Sokobanjska 13, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: suzanadedijer@yahoo.com

Corresponding author:
Suzana Dedijer Dujović
Clinic for Rehabilitation “Dr Miroslav Zotovic”
13 Sokobanjska Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: suzanadedijer@yahoo.com

INTRACRANIAL ATHEROSCLEROSIS AND ARTERIOPATHY AS A CAUSE OF RECURRENT STROKE

Tatjana Bošković Matić¹, Nenad Milošević^{2,3}

¹ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Prištini – Kosovska Mitrovica, Kosovska Mitrovica, Srbija

³ Kliničko-bolnički centar Priština – Gračanica, Gračanica, Srbija

¹ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

² Faculty of Medicine, University of Pristina – Kosovska Mitrovica, Kosovska Mitrovica, Serbia

³ Clinical Hospital Center Pristina – Gračanica, Gračanica, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Intrakranijalna aterosklerotska bolest (ICAD) je jedan od najčešćih uzroka moždanog udara širom sveta i predstavlja jedan od najvećih rizika od ponavljanja moždanog udara u poređenju sa drugim uzrocima moždanog udara. Pored moždanog udara, ICAD povećava rizik od demencije i kognitivnog pada, povećavajući društveno opterećenje ICAD-om. Mehanizmi pomoću kojih ICAD izaziva moždani udar uključuju rupturu plaka sa in situ trombozom i okluzijom ili embolizacijom arterija na arteriju, hemodinamsku povredu i okluzivnu bolest grana. Cilj je ispitati epidemiološke i patofiziološke mehanizme rekurentnog moždanog udara.

Metod: Pregledom dostupne literature ispitati ulogu faktora rizika koji predviđaju nastanak recidiva moždanog udara.

Rezultati: Dijagnoza ICAD-a se u velikoj meri oslanja na studije zasnovane na lumenu, kao što su kompjuterizovana tomografska angiografija, angiografija magnetne rezonance ili angiografija digitalne subtrakcije, ali novije tehnologije, kao što je magnetna rezonanca zida krvnih sudova visoke rezolucije, mogu pomoći u razlikovanju ICAD-a od stenozirajućih arteriopatija. Uprkos terapiji, rizik od recidiva moždanog udara kod pacijenata sa moždanim udarom povezanim sa ICAD je najveći među onima sa potvrđenim moždanim udarom i stenozom $\geq 70\%$. Stopa recidiva moždanog udara u toku jedne godine od $> 20\%$ među onima sa stenozom $> 70\%$ je jedna od najviših stopa među uobičajenim uzrocima moždanog udara.

Zaključak: Razumevanje mehanizama ICAS-a je ključno za prevenciju moždanog udara. Sekundarna prevencija moždanog udara kod pacijenata sa ICAS-om se trenutno sastoji od intenzivne kontrole faktora rizika koji se mogu promeniti i dvostrukom antiagregacijom terapijom, koja se kasnije svodi na samo aspirin.

Ključne reči: intrakranijalna ateroskleroza, rekurentni moždani udar, faktori rizika

ABSTRACT

Introduction/Objective: Intracranial atherosclerotic disease (ICAD) is one of the most common causes of stroke worldwide and represents one of the highest risks of recurrent stroke compared with other causes of stroke. In addition to stroke, ICAD increases the risk of dementia and cognitive decline, increasing the societal burden of ICAD. The mechanisms by which ICAD causes stroke include plaque rupture with in situ thrombosis and occlusion or embolization of the artery to the artery, hemodynamic injury, and branch occlusive disease. To examine the epidemiological and pathophysiological mechanisms of the cause of recurrent stroke.

Method: To examine the role of risk factors that predict the occurrence of recurrent stroke by reviewing the available literature.

Results: The diagnosis of ICAD relies heavily on lumen-based studies such as computed tomography angiography, magnetic resonance angiography, or digital subtraction angiography, but new technologies such as high-resolution vessel wall magnetic resonance imaging may help distinguish ICAD from stenosing arteriopathy. Despite therapy, the risk of recurrent stroke in patients with stroke associated with ICAD is highest among those with a confirmed stroke and stenosis $\geq 70\%$. The 1-year stroke recurrence rate of $> 20\%$ among those with stenosis $> 70\%$ is one of the highest rates among common causes of stroke.

Conclusion: Understanding the mechanisms of ICAD is crucial for stroke prevention. Secondary prevention of stroke in patients with ICAS currently consists of intensive control of modifiable risk factors and dual antiplatelet therapy, followed by aspirin alone.

Keywords: intracranial atherosclerosis, recurrent stroke, risk factors

Autor za korespondenciju:

Tatjana Bošković Matić

Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Svetozara Markovića 69, 34000 Kragujevac, Srbija

Elektronska adresa: stmatic769@gmail.com

Corresponding author:

Tatjana Bošković Matić

Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac

69 Svetozara Markovića Street, 34000 Kragujevac, Serbia

E-mail: stmatic769@gmail.com

ULTRASOUND DILEMMA – THE CAROTID ARTERY ACUTE THROMBOSIS AND THERAPEUTIC RECOMMENDATIONS

Tatjana Jaramaz Dučić¹, Dragana Zirojević²

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Javna zdravstvena ustanova Trebinje, Trebinje, Bosna i Hercegovina

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Public Health Institution Trebinje, Trebinje, Bosnia and Herzegovina

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Akutna tromboza unutrašnje karotidne arterije (ACI) predstavlja stanje sa visokim rizikom za tranzitorni ishemijski atak (TIA) i ishemijski moždani udar (IMU). Karotidna tromboza najčešće nastaje u ekstrakranijalnom segmentu. Cilj je prikaz dijagnostičkih mogućnosti dopler ultrasonografije.

Metode: Pregled literature i baza podataka pacijenata bolnice „Sveti Sava“.

Rezultati: Najčešći uzrok akutne karotidne tromboze je na terenu komplikovanog aterosklerotskog plaka, ostali su: hiperkoagulabilna stanja, automine bolesti, disekcija karotidne arterije, karotidni web, kardiogena embolizacija, trauma i maligne bolesti. Muškarci duplo češće oboljevaju. Intraluminalni karotidni tromb (IKT) je stanje prevalencije 0,4-1,5% uzroka svih IMU. Karotidni web, hiperkoagulabilna stanja kao i prisustvo stenta su najčešći uzrok. Kada je peteljkom fiksiran za zid krvnog suda onda predstavlja flotirajući tromb. Morbiditet i mortalitet od IMU kao posledice akutne karotidne tromboze se kreće od 40-69%. Dijagnoza se postavlja: dopler sonografijom i CT i/ili MR angiografijom. Sonografijom se akutna tromboza vizuelizuje kao hipoehogena struktura sa odsustvom protoka. Ovom metodom mogu biti neprepoznate tromboze sa manjim stepenom stenozе ili shvaćene kao aterosklerotski plak. Razvojem novih tehnika omogućen je bolji prikaz tromba sa „donuts“ znakom. Terapija može biti medikamentozna, endovaskularna i operativna. Preporuke ESO vodiča iz 2023 su prvo primjena antikoagulantne terapije, a u slučaju ponavljanih ishemijskih događaja uprkos adekvatnoj medikamentoznoj terapiji endovaskularni ili operativni tretman.

Zaključak: Ultrazvučna dijagnostika može biti izazov i zahteva iskustvo i komparaciju sa drugim tehnikama.

Ključne reči: tromboza, sonografija, karotidna arterija

ABSTRACT

Introduction/Objective: Acute thrombosis of the internal carotid artery (ICA) is a condition with a high risk for transient ischemic attack (TIA) and ischemic stroke (IS). Carotid thrombosis most often occurs in the extracranial segment. Presentation of the diagnostic possibilities of Doppler ultrasonography.

Methods: Literature review and database review of inpatients “Sveti Sava” Hospital.

Results: The most common cause of acute carotid thrombosis is in the field of complicated atherosclerotic plaque, the others are: hypercoagulable conditions, autoimmune diseases, carotid artery dissection, carotid web, cardiogenic embolization, trauma and malignant diseases. Men get sick twice as often. Intraluminal carotid thrombus (ICT) is a condition with a prevalence of 0.4-1.5% of the all cause of stroke. Carotid web, hypercoagulable conditions and the presence of a stent are the most common causes. When it is fixed to the wall of the blood vessel by its stalk, it represents a floating thrombus. Morbidity and mortality from IS as a consequence of acute carotid thrombosis ranges from 40-69%. The diagnosis is made by: doppler sonography and CT and/or MR angiography. Sonography visualizes acute thrombosis as a hypoechoic structure with no flow. With this method, thromboses with a lower degree of stenosis can be unrecognized or understood as atherosclerotic plaque. With the development of new techniques, a better representation of the thrombus with the “donuts” sign has been made possible. Therapy can be medicinal, endovascular and operative. The recommendations of the ESO guide from 2023 are first the application of anticoagulant therapy, and in the case of repeated ischemic events despite adequate medical therapy, endovascular or surgical treatment.

Conclusion: Ultrasound diagnosis can be challenging and requires experience and comparison with other techniques.

Keywords: thrombosis, sonography, carotid artery

Autor za korespondenciju:

Tatjana Jaramaz Dučić

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: ducictanja@gmail.com

Corresponding author:

Tatjana Dučić Jaramaz

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: ducictanja@gmail.com

ENDOVASCULAR TREATMENT OF EXTRACRANIAL CAROTID ARTERY STENOSES

Vladimir Cvetić^{1,2}

¹ Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

² Centar za radiologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

¹ Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

² Center for Radiology, University Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Stenting karotidne arterije (KAS) postala je standardna alternativa hirurškom lečenju pacijenata sa hemodinamski značajnom ekstrakranijalnom karotidnom stenozom.

Cilj ovog istraživanja bio je da se procene rezultati endovaskularnog lečenja ekstrakranijalne stenozе karotidne arterije.

Metode: Prema preporukama literature uz poštovanje indikacija za KAS, od juna 2006. do januara 2025. godine u Univerzitetskom kliničkom centru Srbije više od 1200 pacijenata sa stenozom karotidne arterije tretirano je KAS. Bilo je više asimptomatskih nego simptomatskih pacijenata. Iz anatomskih razloga nismo završili proceduru kod otprilike 2% pacijenata.

Rezultati: Ukupna stopa komplikacija (tranzitorni ishemijski napad, manji moždani udar, veliki moždani udar, infarkt miokarda i smrt) bila je manja od 3%. Implantirani su karotidni stentovi otvorenog i zatvorenog dizajna i stentovi sa mikro i makro mrežicom u zavisnosti od vrste lezija, uz obaveznu upotrebu cerebralne protekcije.

Zaključak: KAS je prema našem iskustvu, bezbedna i efikasna procedura. KAS je metoda izbora u lečenju ekstrakranijalne karotidne stenozе kod odgovarajuće odabranih pacijenata uz izbor optimalnog materijala. Identifikovanje komplikacija u endovaskularnom lečenju karotidne stenozе i mogućnost njihovog rešavanja zavisi od krive učenja, iskustva izvođača procedure i broja intervencija koje se obavljaju u visoko specijalizovanim centrima.

Ključne reči: karotidna arterija, stenoza, stent, endovaskularno

ABSTRACT

Introduction/Objective: Carotid artery stenting (CAS) has become a standard alternative to surgical treatment of patients with hemodynamically significant extracranial carotid stenosis.

The aim of this study was to evaluate the results of endovascular therapy on the treatment of extracranial carotid artery stenosis.

Methods: According to literature recommendations respecting the indications for CAS, starting from June 2006 to January 2025 at University Clinical Center of Serbia more than 1200 patients with carotid artery stenosis underwent CAS. There were more asymptomatic than symptomatic patients. Because of anatomical reasons we didn't finish the procedure in approximately 2% of patients.

Results: The overall rate of in-hospital adverse events (transient ischemic attack, minor stroke, major stroke, myocardial infarction, and death) was less than 3%. Implanted carotid stents open and closed design, and dual layer stents depending on the type of the lesions, with mandatory use of cerebral protection devices.

Conclusion: CAS seemed feasible and relatively safe in our experience. CAS is the method of choice in the treatment of carotid disease in appropriately selected patients with a selection of the optimal material. Identifying complications during endovascular treatment of carotid stenosis, and the possibility of their solution is conditional upon the learning curve, experienced operator and the number of procedures performed in specialized centers.

Keywords: carotid artery, stenosis, stent, endovascular

Autor za korespondenciju:

Vladimir Cvetić

Klinika za vaskularnu i endovaskularnu hirurgiju,
Univerzitetski klinički centar Srbije

Koste Todorovića 8, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: drvladimircvetic@gmail.com

Corresponding author:

Vladimir Cvetić

Clinic for Vascular and Endovascular Surgery,
University Clinical Center of Serbia

8 Koste Todorovića Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: drvladimircvetic@gmail.com

PSYCHIATRIC SCREENING AS A PREDICTOR OF RECOVERY AND RECURRENCE OF STROKE

Vladimir Janjić¹

¹ Katedra za psihijatriju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Department of Psychiatry, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Moždani udar je vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta širom sveta i njegov uticaj na javno zdravlje je značajan. Pacijenti sa moždanim udarom suočavaju se sa fizičkim, kognitivnim i psihosocijalnim oštećenjima, zbog čega moždani udar značajno doprinosi globalnoj invalidnosti. Psihijatrijski komorbiditeti su uobičajena stanja nakon moždanog udara koja mogu narušiti dugoročnu funkciju čak i godinama nakon moždanog udara. Iz tog razloga psihijatrijski skrining kod pacijenata sa moždanim udarom je veoma značajan.

Metode: Istražiti povezanost psihijatrijskog skrininga i mortaliteta, kvaliteta života i funkcionalnih ishoda kod pacijenata sa moždanim udarom pregledom dostupne literature.

Rezultati: Rezultati dostupne literature pokazuju da su psihijatrijski komorbiditeti nezavisni prediktori narušenog funkcionisanja i reintegracije nakon moždanog udara. Depresija nakon moždanog udara je teška komplikacija koja pogađa oko jedne trećine preživelih od moždanog udara. Povezana je sa povećanim morbiditetom, mortalitetom i invalidnošću. Takođe smatra se jednim od najznačajnijih prediktora oporavka i kvaliteta života ovih pacijenata. S druge strane kognitivno oštećenje je takođe veoma često. Različiti demografski i klinički faktori predviđaju depresiju i kognitivno oštećenje kod pacijenata sa moždanim udarom. Starost, obrazovanje, težina moždanog udara i funkcionalni status su najkritičniji prediktori kognitivnog oporavka i emocionalnog statusa kod pacijenata sa moždanim udarom.

Zaključak: Osobe koje su preživele moždani udar treba smatrati rizičnim za nastanak psihijatrijskih komorbiditeta što dokazuje opravdanost psihijatrijskog skrininga. Psihijatrijski skrining nakon moždanog udara na početnom nivou može da predvidi dugoročne ishode usredsređene na pacijenta nakon moždanog udara.

Ključne reči: moždani udar, psihijatrijski skrining, psihijatrijski komorbiditeti

ABSTRACT

Introduction/Objective: Stroke is a leading cause of morbidity and mortality worldwide and its impact on public health is significant. Stroke patients face physical, cognitive and psychosocial impairments, which is why stroke contributes significantly to global disability. Psychiatric comorbidities are common post-stroke conditions that can impair long-term function even years after stroke. For this reason, psychiatric screening in stroke patients is very important.

Methods: Examining the association between psychiatric screening and mortality, quality of life, and functional outcomes in stroke patients by reviewing the available literature.

Results: The results of the available literature show that psychiatric comorbidities are independent predictors of impaired functioning and reintegration after stroke. Post-stroke depression is a severe complication that affects approximately one-third of stroke survivors. It is associated with increased morbidity, mortality, and disability. It is also considered one of the most important predictors of recovery and quality of life in these patients. On the other hand, cognitive impairment is also very common. Various demographic and clinical factors predict depression and cognitive impairment in stroke patients. Age, education, stroke severity, and functional status are the most critical indicators of cognitive recovery and emotional status in stroke patients.

Conclusion: Stroke survivors should be considered at risk for psychiatric comorbidities, which demonstrates the justification for psychiatric screening. Psychiatric screening after stroke at baseline can predict long-term patient-centered outcomes after stroke.

Keywords: stroke, psychiatric screening, psychiatric comorbidities

Autor za korespondenciju:

Vladimir Janjić

Katedra za psihijatriju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Svetozara Markovića 69, 34000 Kragujevac, Srbija

Elektronska adresa: vladadok@yahoo.com

Corresponding author:

Vladimir Janjić

Department of Psychiatry, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac

69 Svetozara Markovića Street, 34000 Kragujevac, Serbia

E-mail: vladadok@yahoo.com

NEUROGENIC OROPHARYNGEAL DYSPHAGIA – GUIDELINES AND OUR REALITY

Zdravka Poljaković Skurić^{1,2}

¹ Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

¹ School of Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

² Klinika za neurologiju, Klinički bolnički centar Zagreb, Zagreb, Hrvatska

² Department of Neurology, University Hospital Centre Zagreb, Zagreb, Croatia

SAŽETAK

U radu će se prikazati smjernice za rano prepoznavanje, dijagnostiku i terapiju neurogene orofaringealne disfagije koje su nastale kao rezultat multidisciplinarnog pristupa problemu neurogene orofaringealne disfagije (NOD). Problematika neurogenih orofaringealnih disfagija javlja se u značajnom postotku neuroloških bolesnika, na prvom mjestu kod i nakon moždanog udara, ali i ekstrapiramidnih bolesti, neuromuskularnih i demijelinizacijskih bolesti te demencija. U literaturi redovito se navodi visoka pojavnost NOD-a kod svih vrsta neuroloških bolesti i oštećenja. Bolesnici sa moždanim udarom imati će u preko 50% poremećaj gutanja a gotovo 15% bolesnika imati će simptome disfagije i 6 mjeseci nakon moždanog udara, dok je kod progresivnih neuroloških bolesti ta učestalost i preko 80%. Poseban značaj u sklopu zbrinjavanja ima rano prepoznavanje ovog poremećaja što će izravno utjecati i na rezultate liječenja osnovne bolesti. Smjernice stoga donose i detaljan opis dijagnostike disfagije u čemu sudjeluju članovi multidisciplinarnog tima za disfagiju (neurolozi, internisti, logopedi, dijetetičari, farmaceuti i medicinske sestre s posebnim kompetencijama na području NOD-a). Prikazati će se i algoritmi uvođenja nutritivne potpore – od primjene hrane promijenjene teksture, pravilne hidracije do artificialne prehrane (enteralne i parenteralne) s naglaskom na poseban klinički problem koji predstavljaju bolesnici u Jedinicama intenzivnog liječenja gdje je uslijed težine kliničke slike kao i najčešće potpune nemogućnosti gutanja potrebna iznimna pažnja kalorijskog unosa i adekvatne nutritivne potpore u pojedinim fazama bolesti. Na kraju pregleda smjernica raspraviti će se i vlastiti postupnik prepoznavanja i zbrinjavanja poremećaja gutanja.

Ključne reči: neurogena orofaringealna disfagija, dijagnostički postupnik disfagija, nutritivna potpora neuroloških bolesnika

ABSTRACT

In this presentation guidelines for the early detection, diagnostics and therapy of neurogenic oropharyngeal dysphagia which have been made as a result of collaboration of clinicians of different backgrounds who are dealing with patients with neurogenic oropharyngeal dysphagia (NOD) will be presented. The aim of these guidelines is to raise the awareness about NOD that is encountered in acute and chronic neurological diseases, especially in patients with stroke, extrapyramidal diseases, neuromuscular and demyelination diseases and dementia. In the literature we can find high percentage of NOD in all neurological diseases, starting with stroke, where at least 50% of patients present themselves with NOD and nearly 15% will have NOD even longterm. Thinking about progressive neurological disorders, we can find NOD in nearly 80% of patients. Therefore, an early recognition of NOD is crucial for the final outcome of our treatment.

We provide a detailed description of diagnostics of dysphagia, and we recommend the establishment of a multidisciplinary team for dysphagia involving neurologists, internists, speech therapists, dietitians, pharmacists and nurses with special competences for the management of NOD. The guidelines also provide detailed algorithms for introducing nutritional support – from the application of modified texture foods, proper hydration to artificial nutrition (enteral and parenteral nutrition). An insight in nutritional support for complex patients in Neurological Intensive Care Units will be provided as well and after the presentation of national guidelines our own diagnostic and treatment algorithm will be presented as well.

Keywords: neurogenic oropharyngeal dysphagia, guideline for diagnostic of NOD, nutritional support of neurological patients

Autor za korespondenciju:
Zdravka Poljaković Skurić
Klinika za neurologiju, Klinički bolnički centar Zagreb
Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb, Hrvatska
Elektronska adresa: zdravka.po@gmail.com

Corresponding author:
Zdravka Poljaković Skurić
Department of Neurology, University Hospital Centre Zagreb
12 Kišpatićeva Street, 10000 Zagreb, Croatia
E-mail: zdravka.po@gmail.com

ENDOVASCULAR TREATMENT OF INTRACRANIAL ARTERIAL STENOSIS

Filip Vitošević¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“,
Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”,
Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Stenoze intrakranijalnih arterija (ICAS) uzrokuju od 5 do 10% ishemijskih moždanih udara u razvijenim zemljama i povezane su sa visokim rizikom za ponovljeni moždani udar bez adekvatne terapije i tretmana. Dodatne studije su potrebne kako bi se napravile smernice za tretman sa upotrebom novih tehnologija i materijala, a do tada se preporučuje individualni pristup pacijentu uz upotrebu adekvatnih stentova za intrakranijalnu upotrebu prilikom endovaskularnog tretmana.

Metode: Urađena je analiza pacijenata sa ICAS koji su lečeni plasmanom stenta endovaskularnim putem u Specijalnoj bolnici za cerebrovaskularne bolesti “Sveti Sava” u periodu od godinu dana, kao i pregled literature sa osvrtom na tretman ICAS-a.

Rezultati: U periodu od godinu dana (01.03.2024. do 01.03.2025.) urađen je endovaskularni tretman sa plasmanom intrakranijalnog stenta kod 14 pacijenata sa simptomatskim ICAS. Indikacija za endovaskularni tretman je bila simptomatska stenoza sa najmanje dva događaja koja su se klinički manifestovala. Svim pacijentima je promena na arterijskim sudovima dijagnostikovana kompjuterizovanom tomografijom sa angiografijom krvnih sudova glave i vrata. Endovaskularni tretman je urađen tehnikom balon dilatacije stenoze posebnim balon mikrokaterima (Neurospeed, Acandis gmbh, Pforzheim, Germany) nakon koje je odmah plasiran samošireći stent za intrakranijalne stenoze sa jakom radijalnom silom (Credo HEAL, Acandis gmbh, Pforzheim, Germany). Kod svih pacijenata procedura je tehnički uspešno izvedena. U uslovima opšte endotrahealne anestezije urađeno je 12 procedura, dok je 2 procedure rađeno u lokalnoj anesteziji sa analgosedacijom. Nije bilo proceduralnih niti post-proceduralnih komplikacija. Svi pacijenti su pre procedure adekvatno pripremljeni dvojnog anti-agregacionom terapijom (klopidogrel ili tikagrelor, aspirin) sa odgovarajućim terapijskim efektom (VerifyNow, Accumetrics, Inc., CA, USA).

Zaključak: Endovaskularni tretman intrakranijalnih stenoza arterijskih sudova sa balon dilatacijom i plasmanom stenta predstavlja metodu izbora kod pacijenata sa simptomatskim stenozama i dovodi do optimalnog terapijskog efekta.

Ključne reči: moždani udar, ICAD, intrakranijalna stenoza, endovaskularni tretman, stent

ABSTRACT

Introduction: Intracranial atherosclerotic stenosis (ICAS) accounts for 5–10% of all ischemic strokes within the European population. ICAS is linked to a significant risk of recurrent stroke in untreated patients. Recent research highlights that patient selection is now evidence-based, thereby supporting the continued consideration of this method. Additionally, new technical methods using specific intracranial stents can reduce complications.

Methods: We have performed analysis of all patients with ICAS in which endovascular treatment using stent placement was performed in the Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava” in one-year period as well as review of the literature regarding ICAS treatment.

Results: Over one year period (March 2024 to March 2025), endovascular treatment with intracranial stent placement was performed on 14 patients with symptomatic ICAS. The indication was symptomatic stenosis with at least two clinical events, diagnosed via computed tomography angiography of the head and neck vessels. Treatment involved balloon dilatation using Neurospeed (Acandis gmbh, Pforzheim, Germany) microcatheters followed by Credo HEAL self-expanding stents (Acandis gmbh, Pforzheim, Germany). All procedures were technically successful. Twelve procedures were under general anesthesia; two were under local anesthesia with sedation. No procedural or post-procedural complications occurred. Patients were prepared with dual anti-platelet therapy (clopidogrel or ticagrelor, aspirin) confirmed effective by VerifyNow (Accumetrics, Inc., CA, USA).

Conclusion: Endovascular treatment of intracranial arterial stenoses with balloon dilation and stent placement is a treatment of choice for patients with symptomatic ICAD.

Keywords: stroke, ICAD, intracranial stenosis, endovascular treatment, stent

Autor za korespondenciju:

Filip Vitošević

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava”
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: filipvitosevic@gmail.com

Corresponding author:

Filip Vitošević

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: filipvitosevic@gmail.com

BRAIN-COMPUTER INTERFACES IN ACUTE STROKE REHABILITATION

Jelena Mladenović¹, Marjana Vukićević^{2,3}

¹ Računarski fakultet, Univerzitet Union, Beograd, Srbija

² Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

³ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevacu, Kragujevac, Srbija

¹ School of Computing, Union University, Belgrade, Serbia

² Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

³ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Interakcije mozak-računara (BCI) postaju transformativno sredstvo u lečenju akutnog moždanog udara, nudeći nove pristupe neurorehabilitaciji, ranom oporavku motorike i komunikacionih sposobnosti kod pacijenata sa teškim oštećenjima. Tradicionalne terapije rehabilitacije moždanog udara se obično oslanjaju na voljne motoričke pokrete, koja su često oštećena u akutnoj fazi. BCI zaobilaze ova ograničenja tako što se direktno povezuju sa nervnim signalima, omogućavajući neurofeedback u realnom vremenu, robotsko-asistirano kretanje i neinvazivnu neuromodulaciju.

Metode: Prezentujemo najnovija dostignuća u BCI aplikacijama za akutni moždani udar, uključujući motornu imaginaciju, P300 i SSVEP paradigme za kognitivni napredak i neurorehabilitaciju. Studije pokazuju da BCI mogu olakšati rane neuroplastične promene, ubrzati oporavak motorike i obnoviti komunikaciju kod pacijenata koji su locked-in. Uprkos tehnološkim i kliničkim izazovima, dokazi podržavaju integraciju BCI-a u negu akutnog moždanog udara kako bi se poboljšali ishodi pacijenata.

Zaključak: Povezujući neuronauku, inženjering i kliničku praksu, BCI imaju potencijal da značajno unaprede lečenje moždanog udara. Ovom prezentacijom ćemo naglasiti ključne nalaze postojećih istraživanja, razmotriti trenutna ograničenja i predložiti buduće pravce za integraciju BCI tehnologija u standardne protokole rehabilitacije moždanog udara.

Ključne reči: interfejs mozak-računar, neurorehabilitacija, akutni moždani udar

ABSTRACT

Introduction: Brain-Computer Interfaces (BCIs) are emerging as a transformative tool in acute stroke management, offering novel approaches for neurorehabilitation, early motor recovery, and communication in severely impaired patients. Traditional stroke therapies typically rely on voluntary motor control, which is often compromised in the acute phase. BCIs bypass these limitations by directly interfacing with neural activity, enabling real-time neurofeedback, robotic-assisted movement, and non-invasive neuromodulation.

Methods: This presentation explores the latest advancements in BCI applications for acute stroke, including motor imagery, P300 and SSVEP paradigms for cognitive engagement and neurorehabilitation. Studies demonstrate that BCIs can facilitate early neuroplastic changes, accelerate motor recovery, and restore communication in locked-in patients [1]. Despite technological and clinical challenges, evidence supports the integration of BCIs into acute stroke care to enhance patient outcomes.

Conclusion: By bridging neuroscience, engineering, and clinical practice, BCIs hold the potential to revolutionize stroke treatment. This talk will highlight key research findings, discuss current limitations, and propose future directions for integrating BCI technologies into standard stroke rehabilitation protocols.

Keywords: brain-computer interface, neurorehabilitation, acute stroke

Autor za korespondenciju:

Jelena Mladenović

Računarski fakultet, Univerzitet Union
Knez Mihailova 6a, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: jmladenovic@raf.rs

Corresponding author:

Jelena Mladenović

School of Computing, Union University
6a Knez Mihailova Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: jmladenovic@raf.rs

INTRAVENOUS THROMBOLYTIC THERAPY – FROM ALTEPLASE TO TENECTEPLASE

Tatjana Golubović¹, Marjana Vukićević^{1,2}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Intravenska trombolitička terapija predstavlja ključnu terapijsku opciju u lečenju akutnog ishemijskog moždanog udara (AIMU). Alteplaza, rekombinantni tkivni aktivator plazminogena (rtPA), decenijama je zlatni standard. Njena ograničenja, poput kratkog poluživota i primena putem kontinuirane intravenske infuzije, dovela su do potrebe za pronalaženjem alternativnih agenasa. Tenekteplaza, modifikovana verzija rtPA, pokazala je superiorne farmakološke karakteristike, uključujući duže trajanje dejstva, veću fibrinsku specifičnost i lakšu primenu u bolničkom okruženju.

Materijal i metode: Pregled literature.

Rezultati: Brojne kliničke studije, uključujući EXTEND-IA TNK, NOR-TEST i AcT, bave se poređenjem efikasnosti i sigurnosti tenekteplaze u odnosu na alteplazu. Dosadašnji rezultati ukazuju na sličnu ili bolju reperfuziju kod pacijenata tretiranih tenekteplazom, uz potencijalno niži rizik od intrakranijalnog krvarenja. Takođe, jednostavna primena jedne bolus doze čini tenekteplazu pogodnijom za brzu i efikasnu terapiju, posebno u uslovima ograničenog vremena.

Zaključak: Ovaj rad analizira aktuelne dokaze o primeni tenekteplaze kao alternativnog trombolitika u lečenju AIMU, razmatra potencijalne implikacije u kliničkoj praksi kao i moguću promenu terapijskih smernica. Iako su potrebna dalja istraživanja, trenutni podaci ukazuju da tenekteplaza može postati novi zlatni standard.

Ključne reči: ishemijski moždani udar, tromboliza, alteplaza, tenekteplaza, intravenska terapija

ABSTRACT

Introduction: Intravenous thrombolytic therapy remains a critical intervention in the management of acute ischemic stroke (AIS). Alteplase, a recombinant tissue plasminogen activator (rtPA), has long been considered the gold standard in this treatment. Nevertheless, its short half-life and requirement for continuous intravenous infusion have led to the exploration of alternative agents. Tenecteplase, an engineered variant of rtPA, exhibits enhanced pharmacological properties, including prolonged activity, increased specificity for fibrin, and more convenient administration in clinical settings.

Material and methods: Literature review.

Results: Clinical studies like EXTEND-IA TNK, NOR-TEST, and AcT show that tenecteplase has similar or better reperfusion rates than alteplase, with potentially lower intracranial hemorrhage risk. Its single bolus dose allows for quicker, more effective treatment in urgent cases.

Conclusion: This paper reviews evidence on using tenecteplase as an alternative thrombolytic in AIS treatment, discusses its clinical implications, and considers possible changes in guidelines. While more research is needed, current data suggest tenecteplase may become the new standard.

Keywords: ischemic stroke, thrombolysis, alteplase, tenecteplase, intravenous therapy

Autor za korespondenciju:

Tatjana Golubović

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: tgolubovic@yahoo.com

Corresponding author:

Tatjana Golubović

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: tgolubovic@yahoo.com

IMAGING BIOMARKERS OF DISEASES OF THE CEREBRAL SMALL VESSEL DISEASE

Valentina Opančina^{1,2}

¹ Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

² Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Kragujevac, Srbija

¹ Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

² University Clinical Center Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Bolest malih krvnih sudova mozga (CSVD) podrazumeva niz kliničkih, radioloških i patoloških sindroma koji nastaju kao posledica povrede moždanih mikrovaskularnih struktura. Magnetna rezonanca je koristan pristup za procenu bolesti malih krvnih sudova mozga, pri čemu se pod standardnim biomarkerima neuroimidžinga podrazumevaju: hiperintenzitet bele mase, cerebralna mikrokrvarenja, uvećani perivaskularni prostori i lakunarni infarkti.

Cilj rada je da se ukaže na značaj imidžing biomarkera u dijagnostici CSVD.

Metode: CSVD skor koji integriše četiri standardna radiološka biomarkera ne ukazuje samo na ozbiljnost CSVD, već i predviđa rizik od kognitivnog pada i demencije. Međutim, svaki neuroimaging biomarker CSVD i ukupan rezultat CSVD uzimaju u obzir samo abnormalnosti uočene na MRI. One nisu direktni odraz histopatoloških promena koje se javljaju na nivou malih krvnih sudova. Važno je ispitivanje novih imidžing biomarkera.

Rezultati: Promene u dubokim medularnim venama (DMV) uočene na SWI sekvenci su povezane sa prisustvom CSVD i ukupnim CSVD skorom. Ovi nalazi su predložili DMV skor kao potencijalno novi imidžing biomarker za bolest malih krvnih sudova mozga povezan sa kognitivnim oštećenjem. Integracija DMV skora sa uzrastom i ukupnim CSVD skorom povećava prediktivnu vrednost DMV skora za CSVD povezanu sa kognitivnim oštećenjem.

Zaključak: Otkriće novih imidžing biomarkera i njihova integracija u svakodnevnu kliničku praksu može doprineti ranoj dijagnozi i predviđanju progresije CSVD, čime se pružaju mogućnosti za napredniji tretman pacijenata.

Ključne reči: cerebralna mikrovaskularna bolest, magnetna rezonanca, neuroimidžing marker

ABSTRACT

Introduction/Objective: Cerebral small vessel disease (CSVD) includes a series of clinical, radiological and pathological syndromes that occur as a result of injury to cerebral microvascular structures. Magnetic resonance imaging is a useful approach for evaluating diseases of the small blood vessels of the brain, where standard neuroimaging biomarkers include: white matter hyperintensity, cerebral microbleeds, enlarged perivascular spaces, and lacunar infarcts.

The aim of the paper is to point out the importance of imaging biomarkers in the diagnosis of CSVD.

Methods: The CSVD score integrating four standard radiological biomarkers not only indicates the severity of CSVD, but also predicts the risk of cognitive decline and dementia. However, each CSVD neuroimaging biomarker and CSVD total score only consider abnormalities seen on MRI. They are not a direct reflection of the histopathological changes occurring at the level of small blood vessels. Investigation of new imaging biomarkers is important.

Results: Deep medullary vein (DMV) changes observed on SWI sequence were associated with the presence of CSVD and total CSVD score. These findings suggested the DMV score as a potential new imaging biomarker for brain small vessel disease associated with cognitive impairment. Integrating the DMV score with age and total CSVD score increases the predictive value of the DMV score for CSVD associated with cognitive impairment.

Conclusion: The discovery of new imaging biomarkers and their integration into daily clinical practice may contribute to the early diagnosis and prediction of CSVD progression, thus providing opportunities for more advanced patient treatment.

Keywords: cerebral small vessel disease, magnetic resonance, neuroimaging markers

Autor za korespondenciju:

Valentina Opančina

Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Svetozara Markovića 69, 34000 Kragujevac, Srbija

Elektronska adresa: opancina.valentina@gmail.com

Corresponding author:

Valentina Opančina

Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac

69 Svetozara Markovića Street, 34000 Kragujevac, Serbia

E-mail: opancina.valentina@gmail.com

HEALTH-ECONOMIC IMPORTANCE OF STROKE PREVENTION AND THERAPY

Viktor Pasovski¹, Ranko Raičević¹, Tanja Novaković², Mark Parker², Marjana Vukićević^{3,4}

¹ Klinika za neurologiju, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija

² ZEM Solutions d.o.o, Beograd, Srbija

³ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

⁴ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Clinic for Neurology, Military Medical Academy, Belgrade, Serbia

² ZEM Solutions d.o.o., Belgrade, Serbia

³ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

⁴ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Moždani udar (MU) predstavlja urgentno stanje sa visokim morbiditetom i mortalitetom, što ga čini velikim medicinskim i socioekonomskim problemom.

Cilj istraživanja je procena opterećenja MU u Srbiji kroz zdravstveno-ekonomski model, sa fokusom na upotrebu NOAK-a i novih tehnika kao što je mehanička trombektomija.

Metode: Zdravstveno-ekonomski model analizirao je opterećenje MU u Srbiji u periodu od 10 godina (2016–2026), uključujući dva scenarija: „sa promenom NOAK-a“ i „bez promene NOAK-a“. Model je procenio mortalitet, kvalitet života pacijenata i ukupne troškove lečenja.

Rezultati: Rezultati su pokazali smanjenje broja MU sa 26.026 u 2016. godini na 23.399 u 2026. godini u scenariju sa promenom NOAK-a. Ako bi upotreba NOAK-a ostala nepromenjena, broj MU bi porastao na 29.142 u 2026. godini. Korišćenje NOAK-a bi sprečilo 6.000 MU i sačuvalo 1.277 života do 2026. godine. Ukupni trošak MU u 2016. godini iznosio je 5,62 milijarde dinara, a prognoza za 2026. godinu je 5,26 milijardi dinara. Prosečan trošak po MU u 2016. godini bio je 216.072 dinara (1.838 eura), u 2021. godini 222.603 dinara (1.894 eura), a u 2026. godini 225.009 dinara (1.914 eura). Ključne kategorije troškova koje su uticale na opterećenje MU su troškovi rehabilitacije, troškovi umerenog MU, koji pogađa najveći broj ljudi u Srbiji, i troškovi teškog MU.

Zaključak: Uvođenje NOAK-a i mehaničke trombektomije u kliničku praksu može značajno smanjiti opterećenje MU u Srbiji. Potrebna su dodatna ulaganja u rehabilitaciju, bolju organizaciju zdravstvene zaštite i implementaciju novih terapija kako bi se poboljšali zdravstveni ishodi i kvalitet života pacijenata i njihovih porodica.

Ključne reči: moždani udar, NOAK, mehanička trombektomija, rehabilitacija, zdravstveno-ekonomski model

ABSTRACT

Introduction/Objective: Stroke is an emergency condition with high morbidity and mortality, making it a significant medical and socio-economic problem.

The aim of this study is to assess the burden of stroke in Serbia using a health-economic model, focusing on the use of NOACs and new techniques such as mechanical thrombectomy.

Methods: A health-economic model analyzed the burden of stroke in Serbia over a 10-year period (2016–2026), including two scenarios: “with NOAC use change” and “without NOAC use change.” The model assessed mortality, quality of life of patients, and the total cost of treatment.

Results: The results showed a reduction in the number of strokes from 26,026 in 2016 to 23,399 in 2026 in the scenario with NOAC use change. If NOAC use remained unchanged, the number of strokes would rise to 29,142 by 2026. The use of NOACs would prevent 6,000 strokes and save 1,277 lives by 2026. The total cost of stroke in 2016 was 5.62 billion dinars, and the forecast for 2026 is 5.26 billion dinars. The average cost per stroke in 2016 was 216,072 dinars (1,838 euros), in 2021 it was 222,603 dinars (1,894 euros), and in 2026 it is projected to be 225,009 dinars (1,914 euros). Key cost categories influencing the burden of stroke include rehabilitation costs, costs of moderate strokes (which affect the majority of people in Serbia), and costs of severe strokes.

Conclusion: The introduction of NOACs and mechanical thrombectomy into clinical practice could significantly reduce the burden of stroke in Serbia. Additional investments in rehabilitation, improved healthcare organization, and the implementation of new therapies are needed to improve health outcomes and the quality of life for patients and their families.

Keywords: stroke, NOAC, mechanical thrombectomy, rehabilitation, health-economic model

Autor za korespondenciju:

Viktor Pasovski

Klinika za neurologiju, Vojnomedicinska akademija
Crnotravska 17, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: viktorpasovski@yahoo.com

Corresponding author:

Viktor Pasovski

Clinic for Neurology, Military Medical Academy
17 Crnotravska Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: viktorpasovski@yahoo.com

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEMORRHAGIC STROKE

E. Turgut Tali^{1,2}

¹ Katedra za radiologiju, Medicinski fakultet, Univerzitet Gazi, Ankara, Turska

¹ Department of Radiology, Faculty of Medicine, Gazi University, Ankara, Turkey

² Katedra za radiologiju, Medicinski fakultet, Univerzitet Lokman Hekim, Ankara, Turska

² Department of Radiology, Faculty of Medicine, Lokman Hekim University, Ankara, Turkey

SAŽETAK

Hemoragijski moždani udar, stanje opasno po život uzrokovano intrakranijalnim krvarenjem, zahteva brzu i tačnu dijagnozu kako bi se osiguralo efikasno lečenje i smanjio morbiditet i smrtnost.

Napredak u veštačkoj inteligenciji (AI) revolucionirao je oblast medicinskog snimanja, nudeći inovativne alate za poboljšanje otkrivanja i karakterizacije hemoragičnog moždanog udara.

AI je pokazao izuzetnu osetljivost i specifičnost u automatizovanoj analizi medicinskih slika, olakšavajući bržu i precizniju identifikaciju intrakranijalnih hemoragijskih lezija. Štaviše, AI algoritmi su se pokazali sposobnim da razlikuju podtipove krvarenja – uključujući intraparenhimska, subarahnoidna, subduralna, epiduralna i ekstraduralna krvarenja – kao i da otkriju udružene kranijalne frakture. Pored toga, AI tehnologije mogu automatizovati kvantifikaciju kritičnih parametara kao što su volumen krvarenja, edem i pomeranje srednje linije, pružajući bitne podatke za planiranje i prognozu lečenja. Ovi alati takođe obećavaju u predviđanju sekundarnih komplikacija, uključujući ekspanziju hematoma i perihematomalni edem, koji su ključni za personalizovano lečenje pacijenata. Štaviše, platforme vođene veštačkom inteligencijom koje integrišu podatke o pacijentima – kao što su vitalni znaci, istorija bolesti i rezultati snimanja – nude potencijal za predviđanje ishoda lečenja pacijenata, procenu rizika za recidiv i optimizaciju individualizovanih strategija lečenja.

Integracija AI u kliničke tokove ima potencijal da smanji dijagnostička kašnjenja i poboljša ishode lečenja pacijenata, posebno u okruženjima sa ograničenim resursima, dok istovremeno podržava radiologe kroz sisteme za podršku u odlučivanju. Međutim, izazovi kao što su privatnost podataka, etička razmatranja, generalizacija modela i potreba za velikim, visokokvalitetnim skupovima podataka ostaju značajna prepreka širokom korišćenju. Kontinuirano istraživanje i klinička validacija su od suštinskog značaja za uspostavljanje pouzdanosti AI modela i olakšavanje njihove integracije u rutinsku kliničku praksu.

Ključne reči: intracerebralno krvarenje, hemoragijski moždani udar, veštačka inteligencija, dijagnostičko snimanje

Autor za korespondenciju:

E. Turgut Tali

Katedra za radiologiju, Medicinski fakultet, Univerzitet Lokman Hekim

Söğütözü Mah., 9 Eylül Caddesi No: 6, Çankaya, Ankara 06530 Turska
Elektronska adresa: turgut.tali@gmail.com

ABSTRACT

Hemorrhagic stroke, a life-threatening condition caused by intracranial bleeding, demands rapid and accurate diagnosis to ensure effective treatment and minimize morbidity and mortality.

Advances in artificial intelligence (AI) have revolutionized the field of medical imaging, offering innovative tools to enhance the detection and characterization of hemorrhagic stroke. AI has demonstrated exceptional sensitivity and specificity in the automated analysis of medical images, facilitating faster and more precise identification of intracranial hemorrhagic lesions. Moreover, AI algorithms have proven capable of differentiating hemorrhage subtypes – including intraparenchymal, subarachnoid, subdural, epidural, and extradural hemorrhages – as well as detecting associated cranial fractures. Additionally, AI technologies can automate the quantification of critical parameters such as hemorrhage volume, edema, and midline shift, providing essential data for treatment planning and prognosis. These tools also show promise in predicting secondary complications, including hematoma expansion and perihematomal edema, which are crucial for personalized patient management. Furthermore, AI-driven platforms that integrate patient data – such as vital signs, medical history, and imaging results – offer the potential to predict patient outcomes, assess risks for recurrence, and optimize individualized treatment strategies.

The integration of AI into clinical workflows has the potential to reduce diagnostic delays, and improve patient outcomes particularly in resource-limited settings, while simultaneously supporting radiologists through decision-support systems. However, challenges such as data privacy, ethical considerations, model generalization, and the need for large, high-quality datasets remain significant obstacle to widespread adoption. Continued research and clinical validation are essential to establish the reliability of AI models and facilitate their integration into routine clinical practice.

Keywords: intracranial hemorrhage, hemorrhagic stroke, artificial intelligence, imaging

Corresponding author:

E. Turgut Tali

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Lokman Hekim University

Söğütözü Mah., 9 Eylül Caddesi No: 6, Çankaya, Ankara 06530 Türkiye
E-mail: turgut.tali@gmail.com

Edward A. Michals¹

¹ Billings bolnica, Univerzitet u Čikagu, Čikago, Sjedinjene Američke Države

¹ Billings Hospital, University of Chicago, Chicago, USA

SAŽETAK

Većina infarkta javlja se kod starijih pacijenata koji imaju faktore rizika kao što su pušenje, atrijska fibrilacija i / ili metabolički sindrom. Supratentorijalni infarkti su obično u teritorijama MCA i PCA, a infratentorijalni infarkti su obično na teritoriji PICA. Kada infarkt prati uobičajene obrasce prezentacije, oni obično nisu dijagnostički problem, ali kada se javljaju na ređe uključenim teritorijama ili se javljaju kod pacijenata koji nisu u tipičnom starosnom dobu ili sa tipičnim faktorima rizika, oni mogu predstavljati dijagnostičku dilemu. Tokom ove prezentacije, pokazaću neke od infarkta koji nisu poštovali „pravila“.

Ključne reči: ishemija, infarkt, moždani

ABSTRACT

Most infarcts occur in older patients that have risk factors such as smoking, atrial fibrillation and/or metabolic syndrome. Supratentorial infarcts are usually in the MCA & PCA territories and infratentorial infarcts are usually in the PICA territory. When infarction follows the common patterns of presentation, they are usually not a diagnostic problem, but when they occur in the less frequently involved territories or occur in patients not in the typical age range or with typical risk factors, they can present diagnostic dilemma.

During this short presentation, I will show some of the infarcts that have failed to follow “the rules”.

Keywords: ischemia, infarction, cerebral

Autor za korespondenciju:
Edward A. Michals
Billings bolnica, P220, Univerzitet u Čikagu
5841 South Maryland Avenue, MC2026, Čikago,
IL 60637, Sjedinjene Američke Države
Elektronska adresa: Edward.Michals@bsd.uchicago.edu

Corresponding author:
Edward A. Michals
Billings Hospital, P220, University of Chicago
5841 South Maryland Avenue, MC2026, Chicago, IL 60637, USA
E-mail: Edward.Michals@bsd.uchicago.edu

SURGICAL TREATMENT OF INTRACRANIAL ANEURYSMS AND BRAIN ARTERIOVENOUS MALFORMATIONS

Aleksandar Janićijević^{1,2}, Vladimir Jovanović^{1,2}, Jelena Kostić¹, Nikola Jovićević¹, Goran Tasić^{1,2}

¹ Klinika za neurohirurgiju, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

¹ Clinic for Neurosurgery, University Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

² Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Aneurizme i AV malformacije su dva najčešća uzroka sekundarnog hemoragijskog moždanog udara. Incidenca aneurizmatске subarahnoidalne hemoragije je 10 slučajeva na 100 000 stanovnika godišnje.

Imajući u vidu težinu bolesti i potencijalne devastirajuće posledice jasno je zašto se puno studija bavilo lečenjem subarahnoidalne hemoragije predhodnih decenija. Poslednje studije i vodiči apostrofiraju da treba razmišljati o hirurškom lečenju kao primarnoj opciji kod pacijenata mlađih od 40 godina. U eri kada endovaskularno lečenje preuzima primat, hirurgija intrakranijalnih aneurizmi ima svoje mesto, prevashodno u hirurgiji aneurizmi prednjeg sliva.

AV malformacija se drugi najčešći uzrok sekundarnog hemoragijskog moždanog udara sa incidencom od 1 slučaja na 100 000 stanovnika godišnje. Hirurško lečenje je metoda izbora kad god je moguće da se bezbedno izvrši. Za procenu i gradaciju AV malformacija pored standardnog Spetzler Martin skora, poslednjih godina je u upotrebi modifikovani SM skor koji pored veličine, lokalizacije i tipa venske drenaže, u obzir uzima i starosnu dob pacijenta, istoriju prethodnog krvarenja i kompletnost same AV malformacije. Za velike i kompleksne AV malformacije sa visokim operativnim i perioperativnim rizikom rezervisan je multidisciplinarni pristup u smislu endovaskularnog i stereotaksičnog radiohirurškog tretmana. Adekvatna selekcija pacijenata i napredna hirurška tehnika su preduslovi dobrog ishoda i izlečenja pacijenata.

Ključne reči: aneurizme, AV malformacije, hirurško lečenje, sekundarni hemoragijski moždani udar

ABSTRACT

Aneurysms and arteriovenous malformations (AVMs) are the two most common causes of secondary hemorrhagic stroke. The incidence of aneurysmal subarachnoid hemorrhage is 10 cases per 100,000 inhabitants per year.

Given the severity of the disease and the potential devastating consequences, it is clear why many studies have focused on the treatment of subarachnoid hemorrhage in previous decades. Recent studies and guidelines emphasize that surgical treatment should be considered as a primary option for patients under 40 years of age. In an era where endovascular treatment is becoming predominant, the surgery of intracranial aneurysms still has its place, primarily in the surgery of aneurysms in the anterior circulation.

AV malformations are the second most common cause of secondary hemorrhagic stroke, with an incidence of 1 case per 100,000 inhabitants per year. Surgical treatment is the method of choice whenever it can be safely performed. For the assessment and grading of AV malformations, in addition to the standard Spetzler-Martin score, a modified SM score has been used in recent years, which, besides size, location, and type of venous drainage, also takes into account the patient's age, history of previous bleeding, and the complexity of the AV malformation itself. For large and complex AV malformations with high operative and perioperative risk, a multidisciplinary approach involving endovascular and stereotactic radiosurgical treatment is reserved. Adequate patient selection and advanced surgical techniques are prerequisites for good outcomes and patient recovery.

Keywords: aneurysm, AV malformations, surgical treatment, secondary hemorrhagic stroke

Autor za korespondenciju:

Aleksandar Janićijević

Klinika za neurohirurgiju, Univerzitetski klinički centar Srbije
Pasterova 4, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: dr.aleksandar.janicijevic@gmail.com

Corresponding author:

Aleksandar Janićijević

Clinic for Neurosurgery, University Clinical Center of Serbia
4 Pasterova Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: dr.aleksandar.janicijevic@gmail.com

EPIDEMIOLOGY OF STROKE IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Marija Milić^{1,2}, Vladan Šaponjić², Marjana Vukićević^{3,4}, Biljana Georgievski-Brkić^{3,5},
Maja Krstić², Verica Jovanović²

¹ Katedra za preventivnu medicinu, Medicinski fakultet, Univerzitet u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici, Kosovska Mitrovica, Srbija

² Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“, Beograd, Srbija

³ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

⁴ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

⁵ Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Department of Preventive Medicine, Faculty of Medicine, University of Pristina temporarily settled in Kosovska Mitrovica, Kosovska Mitrovica, Serbia

² Institute of Public Health of Serbia “Dr Milan Jovanovic Batut”, Belgrade, Serbia

³ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

⁴ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

⁵ Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Uprkos unapređenju terapije i prevencije, moždani udar ostaje jedan od primarnih uzroka smrti i invaliditeta u Republici Srbiji. Stoga je cilj studije bio da se analiziraju promene u incidenciji hospitalizacije i bolničkog mortaliteta od moždanog udara u Republici Srbiji u poslednjih 10 godina.

Metode: U studiji su analizirani podaci o hospitalizovanim pacijentima sa moždanim udarom (ICD-10: I60-I64) preuzeti iz evidencije o hospitalizacijama Instituta za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“. Sirove stope incidencije hospitalizacije i bolničkog mortaliteta zbog moždanog udara izračunate su i standardizovane prema revidiranoj evropskoj (2013) standardnoj populaciji-ESP i svetskoj (2020-2025) standardnoj populaciji-SSP. Podaci su analizirani u SPSS Statistics 19.

Rezultati: Tokom desetogodišnjeg perioda (2014-2023) standardizovana stopa incidencije hospitalizacija prema ESP kretala se od 291,3/100 000 stanovnika (137,1 prema SSP) u 2014. godini do 176,1/100 000 (84,3 prema SSP) u 2023 godini. Standardizovana stopa bolničkog mortaliteta prema ESP kretala se od 77,8/100 000 (32,4 prema SSP) u 2014. godini do 46,1/100 000 (18,9 prema SSP) u 2023 godini. Značajan pad trend incidencije ($y = -11,267 + 296,29; R^2 = 0,9208, p = 0,001$) i mortaliteta ($y = -2,7261x + 76,555; R^2 = 0,8052, p = 0,001$) zabeležen je tokom posmatranog perioda.

Zaključak: Rezultati ukazuju na značajno smanjenja incidencije hospitalizacije i bolničkog mortaliteta od moždanog udara u Republici Srbiji i ohrabruju na dalje unapređenje terapije i prevencije moždanog udara u našoj zemlji.

Ključne reči: moždani udar, incidencija hospitalizacije, bolnički mortalitet, Srbija

ABSTRACT

Introduction: Even after improvements in therapy and prevention, stroke remains one of the primary causes of death and disability in Serbia. Therefore, the aim of the study was to analyze changes in the incidence of hospitalization and inpatient mortality from stroke in Serbia over the last 10 years.

Methods: The study analyzed data on hospitalized patients with stroke (ICD-10: I60-I64) taken from the hospital records of the Institute of Public Health of Serbia “Dr Milan Jovanović Batut”. Crude rates of incidence of hospitalization and inpatient mortality due to stroke were calculated and standardized according to the revised European (2013) standard populations-ESP and world (2020-2025) standard populations- WSP. Data were analyzed in SPSS Statistics 19.

Results: Over a ten-year period (2014-2023) the age-standardized incidence rate of hospitalisations according to ESP ranged from 291.3/100 000 inhabitants (137.1 by WSP) in 2014 to 176.1/100 000 (84.3 by WSP) in 2023. Age-standardized inpatient stroke mortality rates according to the ESP ranged from 77.8/100 000 (32.4 by WSP) in 2014 to 46.1/100 000 (18.9 by WSP) in 2023. A significant downward trend in incidence ($y = -11.267 + 296.29; R^2 = 0.9208, p = 0.001$) and mortality ($y = -2.7261x + 76.555; R^2 = 0.8052, p = 0.001$) was observed during examined period.

Conclusion: The results indicate a significant reduction in the incidence of hospitalization and inpatient mortality from stroke in Serbia and encourage further improvement of stroke therapy and prevention in our country.

Keywords: stroke, incidence of hospitalization, inpatient mortality, Serbia

Autor za korespondenciju:

Marija Milić

Medicinski fakultet, Univerzitet u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici
Anri Dinan bb, 38228 Kosovska Mitrovica, Srbija
Elektronska adresa: marijamilic85@gmail.com

Corresponding author:

Marija Milić

Faculty of Medicine, University of Pristina temporarily settled in Kosovska Mitrovica
Anri Dinan bb, 38228 Kosovska Mitrovica, Serbia
E-mail: marijamilic85@gmail.com

TEE DIAGNOSIS OF INTERATRIAL SEPTAL PATHOLOGY: WHEN AND HOW?

Danijela Trifunovic Zamaklar¹

¹ Klinika za kardiologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

¹ Clinic for Cardiology, University Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Intraatrijalni septum je važna srčana struktura čije anatomske i funkcionalne abnormalnosti mogu imati ozbiljne kliničke implikacije, naročito u populaciji pacijenata sa kriptogenim moždanim udarom, paradoksalnom embolizacijom, plućnom hipertenzijom i atrijalnim aritmijama. Među najčešćim patološkim entitetima identifikovanim na ovom nivou nalaze se: otvoren *foramen ovale* (PFO), atrijalni septalni defekti (ASD) – uključujući *ostium secundum*, *ostium primum* i *sinus venosus* varijante, aneurizma interatrijalnog septuma (ASA) i lipomatozna hipertrofija septuma (LHIS).

Transezofagealna ehokardiografija (TEE) predstavlja dijagnostičku metodu izbora u evaluaciji ovih stanja, zahvaljujući superiornoj prostornoj rezoluciji i mogućnosti detaljne vizualizacije građe septuma, njegove orijentacije i pokretljivosti. Ključne tehnike uključuju korišćenje kontrastne ehokardiografije (*bubble test*), Valsalva manevra, kolor i spektralnog Dopplera, kao i 3D TEE, koji omogućava preciznu morfološku i prostornu analizu defekata, naročito kod planiranja intervencije.

U savremenim evropskim i američkim smernicama, TEE se preporučuje u inicijalnoj dijagnostici kod svih pacijenata sa kriptogenim moždanim udarom, naročito u mlađoj populaciji (< 60 godina), radi potvrde ili isključenja postojanja PFO, detekcije velikih šantova i pridruženih rizičnih karakteristika septuma poput aneurizme interatrijalnog septuma (ASA). Randomizovane studije kao što su RESPECT, CLOSE i REDUCE pokazale su superiornost perkutane intervencije nad medikamentnom terapijom u selektovanoj populaciji bolesnika sa PFO i kriptogenim moždanim udarom. Indikacije za zatvaranje ASD takođe su jasno definisane – u prisustvu značajnog šanta ($Qp/Qs > 1.5$), desnostranog opterećenja i/ili prethodne embolizacije, a odluka se temelji na TEE proceni oblika i dimenzija defekta, kao i na postojanju adekvatnog rima za intervenciju.

Pored dijagnostičke uloge, TEE ima nezamenjivu vrednost u terapijskom planiranju – uključujući odabir kandidata za perkutano zatvaranje PFO i ASD, procenu tehničke izvodljivosti, vođenje tokom procedure i postproceduralno praćenje. Takođe, omogućava detekciju retkih, ali klinički značajnih entiteta, poput tumorskih masa, infektivnih vegetacija ili iaterogenih defekata, koji mogu imitirati septalne lezije. Uloga TEE u savremenom pristupu dijagnostici i lečenju patologije interatrijalnog septuma je centralna, a pravilna interpretacija nalaza zahteva visok stepen ekspertize i tumačenje u kliničkom i multidisciplinarnom kontekstu, u saradnji neurologa, kardiologa, interventnih i ehokardiografskih timova.

Ključne reči: intraatrijalni septum, transezofagealna ehokardiografija, moždani udar

Autor za korespondenciju:
Danijela Trifunović-Zamaklar
Klinika za kardiologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije
Pasterova 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: danijelatrif@gmail.com

ABSTRACT

The interatrial septum is a critical cardiac structure whose anatomical and functional abnormalities may have significant clinical implications, particularly in patients with cryptogenic stroke, paradoxical embolism, pulmonary hypertension, and atrial arrhythmias. The most commonly identified pathological entities at this level include: patent foramen ovale (PFO), atrial septal defects (ASD) – including ostium secundum, ostium primum, and sinus venosus variants – atrial septal aneurysm (ASA), and lipomatous hypertrophy of the interatrial septum (LHIS).

Transesophageal echocardiography (TEE) is the diagnostic modality of choice for evaluating these conditions, owing to its superior spatial resolution and ability to provide detailed visualization of septal structure, orientation, and mobility. Key techniques include contrast-enhanced echocardiography (bubble test), Valsalva maneuver, color and spectral Doppler imaging, and 3D TEE, which allows precise morphological and spatial assessment of septal defects, especially during interventional planning.

According to current European and American guidelines, TEE is recommended in the initial diagnostic work-up of all patients with cryptogenic stroke, especially in the younger population (< 60 years), to confirm or exclude the presence of a PFO, detect large right-to-left shunts, and identify associated high-risk features such as ASA. Randomized trials such as RESPECT, CLOSE, and REDUCE have demonstrated the superiority of percutaneous PFO closure over medical therapy in selected patients with cryptogenic stroke. Indications for ASD closure are also well established, including the presence of a significant left-to-right shunt ($Qp/Qs > 1.5$), right heart volume overload, and/or previous embolic events. The decision to intervene relies on TEE-based assessment of the defect's size, shape, and the adequacy of surrounding rims.

In addition to its diagnostic value, TEE plays an essential role in therapeutic planning – including selection of candidates for percutaneous PFO or ASD closure, evaluation of technical feasibility, intraprocedural guidance, and postprocedural follow-up. It also enables the detection of rare but clinically significant entities such as cardiac tumors, infective vegetations, or iatrogenic defects, which may mimic septal abnormalities.

TEE holds a central place in the modern diagnostic and therapeutic approach to interatrial septal pathology. Accurate interpretation of findings requires a high level of expertise and should always be integrated into a clinical and multidisciplinary context, in collaboration with neurologists, cardiologists, interventional teams, and echocardiographers.

Keywords: interatrial septum, transesophageal echocardiography, stroke

Corresponding author:
Danijela Trifunović-Zamaklar
Clinic for Cardiology, University Clinical Center of Serbia
2 Pasterova Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: danijelatrif@gmail.com

ORAL ANTICOAGULANT THERAPY IN PRIMARY STROKE PREVENTION, WHERE ARE WE TODAY?

Željko Živanović^{1,2}

¹ Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

² Klinika za neurologiju, Univerzitetski klinički centar Vojvodine, Novi Sad, Srbija

¹ Faculty of Medicine, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

² Clinic of Neurology, University Clinical Center of Vojvodina, Novi Sad, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Kod pacijenata sa atrijskom fibrilacijom i umerenim do visokim rizikom, za prevenciju tromboembolijskih događaja među kojima je i moždani udar, preporučuje se upotreba oralne antikoagulantne terapije. Decenijama, ova terapija je podrazumevala uglavnom antagoniste vitamina K (VKA), kao što su varfarin ili acenokumarol. I pored značajnog smanjenja rizika od ishemijskog moždanog udara, VKA povećavaju rizik od intrakranijalnog krvarenja. Iako ređi, hemoragični moždani udar je generalno klinički teži i fatalniji od ishemijskog. Pored toga, VKA imaju dosta uzak terapijski prozor i brojne interakcije sa drugim lekovima, što ograničava njihovu primenu u svakodnevnoj praksi.

Pregled literature: Nekoliko direktnih, ne-vitamin K oralnih antikoagulanasa (NOAK), kao što su dabigatran, rivaroksaban, apixaban i edoxaban su ispitivani u velikim kliničkim studijama u prevenciji moždanog udara i sistemskog embolizma kod pacijenata sa nevalvularnom atrijskom fibrilacijom. NOAK se odlikuju povoljnijim farmakološkim profilom od varfarina i ne zahtevaju prilagođavanje doze svakom pojedinačnom pacijentu. U studijama je ispitivana neinferiornost NOAK u odnosu na VKA. Sve ove studije su pokazale da NOAK imaju jednaku efikasnost u prevenciji moždanog udara uopšte, kao i značajno veću bezbednost u pogledu rizika od intrakranijalnog krvarenja u odnosu na VKA. Nakon toga su NOAK odobreni za prevenciju moždanog udara kod pacijenata sa nevalvularnom atrijskom fibrilacijom. Rezultati iz više potonjih observacionih studija iz svakodnevne kliničke prakse sugerisu i superiornost ove terapije.

Zaključak: Prema aktuelni preporukama i kardioloških i neuroloških udruženja, NOAK su prva terapijska opcija za prevenciju MU kod pacijenata sa nevalvularnom atrijskom fibrilacijom.

Ključne reči: moždani udar, atrijska fibrilacija, antikoagulantna terapija, vitamin K antagonisti, ne-vitamin K antagonisti, NOAK

ABSTRACT

Introduction: In patients with atrial fibrillation and moderate to high risk, for the prevention of thromboembolic events, including stroke, the use of oral anti-coagulant therapy is recommended. For decades, this therapy consisted mainly of vitamin K antagonists (VKA), such as warfarin or acenocoumarol. Despite significantly reducing the risk of ischemic stroke, VKAs increase the risk of intracranial bleeding. Although less common, hemorrhagic stroke is generally more clinically severe and fatal than ischemic stroke. In addition, VKAs have a rather narrow therapeutic window and numerous interactions with other drugs, which limits their use in daily practice.

Review of literature: Several direct, non-vitamin K oral anticoagulants (NOACs), such as dabigatran, rivaroxaban, apixaban, and edoxaban, have been investigated in large clinical trials in the prevention of stroke and systemic embolism in patients with nonvalvular atrial fibrillation. NOACs have a more favorable pharmacological profile than warfarin and do not require dose adjustment for each individual patient. In the studies, the non-inferiority of NOAC compared to VKA was examined. All these studies showed that NOACs have equal efficacy in preventing stroke in general, as well as significantly greater safety in terms of the risk of intracranial bleeding compared to VKAs. Subsequently, NOACs were approved for the prevention of stroke in patients with nonvalvular atrial fibrillation. Results from several subsequent observational studies from everyday clinical practice suggest the superiority of this therapy.

Conclusion: According to the current recommendations of both cardiology and neurological associations, NOACs are the first therapeutic option for the prevention of MU in patients with nonvalvular atrial fibrillation.

Keywords: stroke, atrial fibrillation, anticoagulant therapy, vitamin K antagonists, non-vitamin K antagonists, NOAC

Autor za korespondenciju:

Željko Živanović

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu; Klinika za neurologiju, Univerzitetski klinički centar Vojvodine
Hajduk Veljkova 1, 21000 Novi Sad, Srbija

Elektronska adresa: zeljko.zivanovic@mf.uns.ac.rs

Corresponding author:

Željko Živanović

Faculty of Medicine, University of Novi Sad; Neurology Clinic, University Clinical Center of Vojvodina
1 Hajduk Veljkova Street, 21000 Novi Sad, Serbia

E-mail: zeljko.zivanovic@mf.uns.ac.rs

Dejan Kostić^{1,2}, Miroslav Mišović^{1,2}, Igor Sekulić^{1,2}, Dražen Ivetić^{2,3}, Smiljana Kostić^{2,4}¹ Institut za radiologiju, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija² Medicinski fakultet Vojnomedicinske akademije, Univerzitet odbrane, Beograd, Srbija³ Klinika za neurohirurgiju, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija⁴ Klinika za neurologiju, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija¹ Institute of Radiology, Military Medical Academy, Belgrade, Serbia² Medical Faculty of the Military Medical Academy, University of Defence, Belgrade, Serbia³ Neurosurgical Clinic, Military Medical Academy, Belgrade, Serbia⁴ Clinic for Neurology, Military Medical Academy, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Intracerebralna hemoragija (ICH) predstavlja ozbiljno cerebrovaskularno oboljenje, koje se javlja u oko 10–15% slučajeva moždanog udara. Uprkos nižoj incidenciji, ovaj oblik moždanog udara karakteriše znatno viša stopa smrtnosti, pri čemu rana smrtnost može dostići 40–50%. Zbog visokog mortaliteta i invaliditeta koji uzrokuje, intracerebralna hemoragija predstavlja jedan od vodećih uzroka smrti i dugotrajne onesposobljenosti na globalnom nivou.

Metode: U dijagnostičkom algoritmu kojim se pravi razlika između prave intracerebralne hemoragije i mimičare iste pored nativnog pregled kompjuterizovanom tomografijom (KT) važno mestu zauzima i KT postkontrastna studija endokranijuma, KT angiografija kao i magnetno-rezonantni (MR) imidžing koja podrazumeva kako standardne tako i napredne tehnike.

Rezultati: Mimikrijski oblici hemoragijskog moždanog udara su stanja koja na KT ili MR imidžingu mogu izgledati slično intracerebralnoj hemoragiji, ali imaju drugačiju etiologiju kao što su primarni i sekundarni maligni tumori sa hemoragijskom komponentnom, kavernoze malformacije, cerebralna amiloidna angiopatija, infektivni procesi, kalcifikacije, infektivni procesi.

Zaključak: Diferencijalna dijagnoza intracerebralnog krvarenja zahteva temeljnu analizu radioloških nalaza, uz detaljnu kliničku anamnezu i laboratorijske podatke. Kombinovanjem svih karakteristika snimaka, zajedno sa celokupnim kliničkim kontekstom, lekari mogu preciznije utvrditi primarni uzrok i adekvatno prilagoditi terapiju.

Ključne reči: mimičari intracerebralne hemoragije, neuroradiološka dijagnostika, KT imidžing endokranijuma, standardni i napredni MR imidžing endokranijuma

ABSTRACT

Introduction/Objective: Intracerebral hemorrhage (ICH) is a serious cerebrovascular disease occurring in approximately 10–15% of stroke cases. Despite its lower incidence, this form of stroke is characterized by a significantly higher mortality rate, with early mortality reaching 40–50%. Due to the high mortality and disability it causes, intracerebral hemorrhage is one of the leading causes of death and long-term disability globally.

Methods: In the diagnostic algorithm for distinguishing between true intracerebral hemorrhage and mimicry, in addition to the native examination by computed tomography (CT), an important place is occupied by CT post-contrast study of the endocranium, CT angiography, and magnetic resonance (MR) imaging, which includes both standard and advanced techniques.

Results: Mimicry forms of hemorrhagic stroke are conditions that may appear similar to intracerebral hemorrhage on CT or MR imaging but have a different etiology, such as primary and secondary malignant tumors with a hemorrhagic component, cavernous malformations, cerebral amyloid angiopathy, infectious processes, calcifications, and infectious processes.

Conclusion: Differential diagnosis of intracerebral hemorrhage requires a thorough analysis of radiological findings, a detailed clinical history, and laboratory data. By combining all the features of the images with the overall clinical context, physicians can more accurately determine the primary cause and tailor therapy accordingly.

Keywords: mimics of intracerebral hemorrhage, neuroradiological diagnostics, CT imaging of the endocranium, standard and advanced MR imaging of the endocranium

Autor za korespondenciju:

Dejan Kostić

Institut za radiologiju, Vojnomedicinska akademija

Crnotravska 17, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: drdkostic@gmail.com

Corresponding author:

Dejan Kostić

Institute of Radiology, Military Medical Academy

17 Crnotravska Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: drdkostic@gmail.com

SOCIO-HEALTH AND SOCIAL PROTECTION OF PERSONS WITH A STROKE – DISABILITY, HANDICAP, TODAY AND TOMORROW

Snežana Stanković¹, Snežana Radovanović², Marjana Vukićević^{1,3}, Olivera Đurović^{1,4}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Katedra za socijalnu medicinu, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

³ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

⁴ Visoka medicinska škola strukovnih studija „Sveti Vasilije Ostroški“, Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Department of Social Medicine, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

³ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

⁴ Medical School of Professional Studies “Sveti Vasilije Ostroški”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Moždani udar je veliki globalni izazov za javno zdravlje, koji nameće značajna ekonomska opterećenja porodicama i društvu. Moždani udar kao socijalna bolest narušava biološko, psihološko i socijalno funkcionisanje osobe i sa sobom nosi različite stepene invaliditeta, što može značajno narušiti kvalitet života. Ključni ciljevi reintegracije nakon moždanog udara su poboljšanje ishoda pacijenata kroz dizajniranje personalizovanih intervencija za pacijente i uspostavljanje integrisanog sistema sociomedicinske zaštite. Cilj je prikazati potrebu za uspostavljanjem integrisanog sistema sociozdravstvene zaštite osoba sa moždanim udarom u postupku reintegracije i poboljšanja kvaliteta života.

Metode: Ispitivanje prediktora sociomedicinskog rizika za reintegraciju osoba nakon moždanog udara pregledom dostupne literature.

Rezultati: Dugoročni ishod osoba sa moždanim udarom obuhvata reintegraciju u normalne aktivnosti svakodnevnog života u kući, zajednici i na radnom mestu. Nakon rehabilitacije posle moždanog udara, pacijenti treba da se vrate u svoj svakodnevni život, radno mesto i društvo. Na kvalitet života nakon moždanog udara mogu uticati i socijalni rizici neadekvatne porodične, socijalne, ekonomske, stambene i druge podrške koja je potrebna. Društveni rizici i prepreke uspešnoj reintegraciji su slabo shvaćeni, ali su kritični za informisanje o kliničkim ili društvenim intervencijama.

Zaključak: Sagledavanje i planiranje potreba za integrisanom socio-zdravstvenom zaštitom osoba sa moždanim udarom je veoma značajno za kreatore zdravstvenih i socijalnih politika kako bi se na najbolji mogući način odgovorilo specifičnim potrebama ove populacije.

Ključne reči: moždani udar, kvalitet života, reintegracija

ABSTRACT

Introduction/Objective: Stroke is a major global public health challenge, imposing significant economic burdens on families and society. Stroke, as a social disease, disrupts the biological, psychological and social functioning of a person and carries with it varying degrees of disability, which can significantly impair the quality of life. The key goals of reintegration after stroke are to improve patient outcomes through the design of personalized interventions for patients and the establishment of an integrated system of socio-medical care. The aim of the paper is to present the need for establishing an integrated system of socio-medical care for stroke patients in the process of reintegration and improving the quality of life of these patients.

Methods: Examining sociomedical risk predictors for reintegration after ischemic stroke by reviewing the available literature.

Results: Long-term outcomes for stroke patients include reintegration into normal activities of daily living at home, in the community, and in the workplace. After stroke rehabilitation, patients should return to their daily lives, workplace, and society. Quality of life after stroke can also be affected by the social risks of inadequate family, social, economic, housing, and other supports that patients need. Social risks and barriers to successful reintegration are poorly understood but are critical to informing clinical or societal interventions.

Conclusion: Assessing and planning the needs for integrated sociomedical care of patients with stroke is very important for health and social policy makers in order to respond in the best possible way to the specific needs of this patient population.

Keywords: stroke, quality of life, reintegration

Autor za korespondenciju:

Snežana Stanković

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: snezanas.kg@gmail.com

Corresponding author:

Snežana Stanković

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: snezanas.kg@gmail.com

PFO-RELATED STROKE – THERAPEUTIC OPTIONS

Tamara Švabić-Međedović^{1,2}

¹ Klinika za neurologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

¹ Neurology Clinic, University Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

² Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Iako se patentni foramen ovale (PFO) povezuje se kriptogenim moždanim udarom, njegova uloga u nastanku moždanog udara nedovoljno je razjašnjena. Zadatkom temom biće sagledana postojeća saznanja i istaknuti rezultati aktuelnih istraživanja PFO-a kao uzroka kriptogenog moždanog udara sa posebnim osvrtom na optimalnu terapijsku strategiju.

Metod: Pregled teme baziran je na aktuelnim vodičima i relevantnim kliničkim studijama.

Rezultati: Kada se kod pojedinca sa PFO dogodi ishemijski embolijski moždani udar, PFO može ili ne mora biti uzrok moždanog udara. Određene kliničke karakteristike i dijagnostičke alatke mogu biti od pomoći u determinisanju verovatnoće ove povezanosti. Međutim, i kada se povezanost ustanovi, ostaje dilema najbolje terapijske strategije prevencije recidiva moždanog udara. Kod moždanog udara povezanog sa PFO može se primeniti antitrombotična (antiagregaciona ili anticoagulantna) terapija, ili sprovesti procedura perkutanog zatvaranja otvora u kombinaciji sa lekovima. Procedura zatvaranja PFO je superiorna kod selektovane grupe pacijenata. Benefit je dokazan kod embolijskih moždanih udara sa velikim desno-levim šantom ili udruženom aneurizmom atrijalnog septuma. Ipak, u određenim kliničkim scenarijima javlja se nesigurnost kliničara u pogledu najbolje moguće strategije.

Zaključak: Utvrđivanje povezanosti PFO i ishemijskog moždanog udara esencijalno je za odluku o sekundarnoj prevenciji. Terapijska strategija moždanog udara povezanog sa PFO treba da bude individualizovana.

Ključne reči: patentni foramen ovale, kriptogeni moždani udar, perkutana procedura

ABSTRACT

Introduction: Patent foramen ovale (PFO) has been associated with cryptogenic stroke, but the role of PFO in stroke still remains unclear. This topic will summarize current knowledge and highlight recent findings on the association between cryptogenic stroke and PFO, focusing on the optimal treatment management.

Method: This review followed current guidelines and the most relevant clinical studies.

Results: When embolic ischemic stroke occurs in an individual with a PFO, the PFO may or may not be causally related to the stroke. Some clinical features and tools may help determining the probability of a stroke related PFO. However, the best therapeutic option to reduce stroke recurrence after a PFO-related stroke has been a matter of debate. PFO-related stroke may be treated with antithrombotics (antiplatelets or anticoagulants) alone, or with a percutaneous procedure to close the PFO and medication. Patent foramen ovale closure is superior to medical therapy alone in selected patients. The benefit is particularly evident in patients with embolic appearing strokes, large right-to-left shunt or an associated atrial septal aneurysm. However, clinicians may be uncertain about the best management for some clinical scenarios.

Conclusion: Determining whether a PFO is incidental or pathogenic finding in relation to an ischemic stroke is essential to guide decisions about secondary stroke prevention. The treatment management of PFO-related stroke should be individualized.

Keywords: patent foramen ovale, cryptogenic stroke, percutaneous procedure

Autor za korespondenciju:
Tamara Švabić-Međedović
Klinika za neurologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije
Dr Subotića 6, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: tasha.svabic@gmail.com

Corresponding author:
Tamara Švabić-Međedović
Neurology Clinic, University Clinical Center of Serbia
6 Dr Subotića Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: tasha.svabic@gmail.com

NEW TECHNOLOGY IN ENDOVASCULAR TREATMENT OF INTRACRANIAL ANEURYSM

Vladimir Kalousek¹

¹ Klinički bolnički centar „Sestre Milosrdnice“, Zagreb, Hrvatska

¹ University Hospital Center “Sestre Milosrdnice”, Zagreb, Croatia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Moždane aneurizme predstavljaju ozbiljan zdravstveni problem s incidencijom 1 na 50 osoba, pri čemu 75% ruptura rezultira smrću ili invaliditetom. Najčešće pogađaju osobe između 35 i 60 godina, s većim rizikom kod žena starijih od 55 godina. Ovaj rad istražuje iskustva s novim tehnologijama, posebno flow diverterima i intrasakularnim uređajima, u liječenju aneurizma.

Cilj je procijeniti učinkovitost i sigurnost endovaskularnih metoda, s fokusom na flow divertere i WEB uređaj, te utvrditi optimalne strategije liječenja u UHC Sestre Milosrdnice, Zagreb.

Metode: Analizirani su podaci 88 pacijenata s 105 aneurizma tretiranih flow diverterima od 2016. do 2020. godine. Korišteni su angiografski follow-up i dvostruka antiagregacijska terapija (aspirin s klopogrelom, kasnije ticagrelorom). Za intrasakularne uređaje, fokus je bio na WEB-u. Rezultati su uspoređeni s literaturom (npr. PREMIER studija).

Rezultati: Flow diverteri postigli su 90% potpune okluzije, 6% redukcije i 4% komplikacija, bez rekurencije ili smrti. Prosječno vrijeme do okluzije bilo je 214 dana. WEB uređaj pokazao je učinkovitost, ali s dvije komplikacije koje zahtijevaju daljnje razmatranje indikacija. Literatura potvrđuje visoku stopu okluzije (83,3-100%) i nisku stopu komplikacija (2,8%) nakon 3-10 godina.

Zaključak: Flow diverteri su sigurna i učinkovita opcija za liječenje aneurizma, posebno na ICA, s boljim rezultatima od drugih tehnika. WEB uređaj obećava, no zahtijeva oprez. Daljnji razvoj tehnologije i dugoročno praćenje ključni su za optimizaciju ishoda liječenja.

Ključne reči: intrakranijalna aneurizma, endovaskularni tretman, WEB

ABSTRACT

Introduction/Objective: Cerebral aneurysms pose a serious health issue with an incidence of 1 in 50 people, where 75% of ruptures result in death or disability. They most commonly affect individuals aged 35-60, with a higher risk in women over 55. This study explores experiences with new technologies, particularly flow diverters and intrasaccular devices, in aneurysm treatment.

The aim is to evaluate the efficacy and safety of endovascular methods, focusing on flow diverters and the WEB device, and to determine optimal treatment strategies at UHC Sestre Milosrdnice, Zagreb.

Methods: Data from 88 patients with 105 aneurysms treated with flow diverters from 2016 to 2020 were analyzed. Angiographic follow-up and dual antiplatelet therapy (aspirin with clopidogrel, later ticagrelor) were employed. For intrasaccular devices, the focus was on the WEB. Results were compared with literature (e.g., PREMIER study).

Results: Flow diverters achieved 90% complete occlusion, 6% reduction, and 4% complications, with no recurrences or deaths. The average time to occlusion was 214 days. The WEB device proved effective but had two complications warranting further consideration of indications. Literature confirms high occlusion rates (83.3-100%) and low complication rates (2.8%) after 3-10 years.

Conclusion: Flow diverters are a safe and effective option for aneurysm treatment, particularly on the ICA, outperforming other techniques. The WEB device shows promise but requires caution. Further technological development and long-term follow-up are crucial for optimizing treatment outcomes.

Keywords: intracranial aneurysm, endovascular treatment, WEB

Autor za korespondenciju:
Vladimir Kalousek
Klinički bolnički centar „Sestre Milosrdnice“
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb, Hrvatska
Elektronska adresa: vladozg@gmail.com

Corresponding author:
Vladimir Kalousek
University Hospital Center “Sestre Milosrdnice”
29 Vinogradska cesta Street, 10000 Zagreb, Croatia
E-mail: vladozg@gmail.com

STROKE SERVICE ORGANISATION AT CITY OF ZAGREB

Vladimir Kalousek¹

¹ Klinički bolnički centar „Sestre Milosrdnice”, Zagreb, Hrvatska

¹ University Hospital Center “Sestre Milosrdnice”, Zagreb, Croatia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Moždani udar vodeći je uzrok invaliditeta i značajan uzrok smrtnosti u odrasloj populaciji. Ishemijski moždani udar čini oko 85% slučajeva, nastaje zbog začepljenja krvne žile u mozgu, a mehanička trombektomija minimalno invazivna je procedura za uklanjanje ugruška i obnovu protoka krvi.

Cilj rada je prikazati organizaciju i učinkovitost mehaničke trombektomije u Zagrebu, s naglaskom na indikacije, centre za liječenje i edukaciju osoblja, te podići svijest o važnosti pravovremenog liječenja.

Metode: Analizirani su podaci iz dva centra u Zagrebu (KBC Zagreb i KBC Sestre Milosrdnice) od 2015. do 2024. godine. Indikacije uključuju akutni ishemijski udar uz okluziju velikih žila, uz odabir pacijenata temeljen na kliničkoj slici i slikovnim metodama (CT/MR angiografija, MSCT perfuzija). Protokoli obuhvaćaju hitnu trijažu, brzu dijagnostiku i multidisciplinarni pristup.

Rezultati: Od 2015. bilježi se konstantan porast liječenih pacijenata: 2024. godine KBC Zagreb liječio je 210, a KBC Sestre Milosrdnice 180 pacijenata. Oba centra koriste suvremenu opremu i educirane timove. Organizacija uključuje suradnju s hitnom službom, standardizirane postupke i hands-on treninge za osoblje.

Zaključak: Pravovremena organizacija službe za mehaničku trombektomiju ključna je za smanjenje smrtnosti i invaliditeta. Kontinuirana edukacija, koordinacija između hitnih službi i bolnica te javne kampanje o prepoznavanju simptoma presudni su za uspjeh. Zagrebski centri pokazuju napredak, ali daljnje unaprjeđenje je potrebno.

Ključne reči: moždani udar, mehanička trombektomija, hitna služba

ABSTRACT

Introduction/Objective: Stroke is the leading cause of disability and a major cause of mortality in adults. Ischemic stroke accounts for about 85% of cases, resulting from a blocked brain blood vessel, while mechanical thrombectomy is a minimally invasive procedure to remove clots and restore blood flow.

The aim is to present the organization and effectiveness of mechanical thrombectomy in Zagreb, focusing on indications, treatment centers, staff training, and raising awareness about timely intervention.

Methods: Data from two Zagreb centers (KBC Zagreb and KBC Sestre Milosrdnice) from 2015 to 2024 were analyzed. Indications include acute ischemic stroke with large vessel occlusion, with patient selection based on clinical presentation and imaging (CT/MR angiography, MSCT perfusion). Protocols involve emergency triage, rapid diagnostics, and a multidisciplinary approach.

Results: Since 2015, there has been a steady increase in treated patients: in 2024, KBC Zagreb treated 210, and KBC Sestre Milosrdnice 180 patients. Both centers utilize modern equipment and trained teams. The organization includes collaboration with emergency services, standardized procedures, and hands-on training for staff.

Conclusion: Timely and effective organization of mechanical thrombectomy services is crucial for reducing mortality and disability. Continuous education, coordination between emergency services and hospitals, and public campaigns on symptom recognition are vital for success. Zagreb's centers demonstrate progress, but further improvements are needed to optimize outcomes.

Keywords: stroke, mechanical thrombectomy, emergency department

Autor za korespondenciju:
Vladimir Kalousek
Klinički bolnički centar „Sestre Milosrdnice”
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb, Hrvatska
Elektronska adresa: vladozg@gmail.com

Corresponding author:
Vladimir Kalousek
University Hospital Center “Sestre Milosrdnice”
29 Vinogradska cesta Street, 10000 Zagreb, Croatia
E-mail: vladozg@gmail.com

BOTULINUM TOXIN IN THE TREATMENT OF SPASTICITY AFTER STROKE

Sandra Vujović¹

¹ Klinika za neurologiju, Klinički centar Crne Gore, Podgorica, Crna Gora

¹ Neurology Clinic, Clinical Center of Montenegro, Podgorica, Montenegro

SAŽETAK

Uvod: Spasticitet se definiše kao motorni poremećaj koji karakteriše povećanje tonusa usled hiperaktivnosti refleksa na istežanje i predstavlja jednu od komponenti sindroma gornjeg motoneurona.

Metode: Pregled literature:

Spasticitet nakon moždanog udara (MU) je rezultat fenomena maladaptacije i neuronalne reorganizacije u CNS tokom 3 do 6 mjeseci nakon moždanog udara. Ovo patofiziološki kompleksan sistem koji uključuje imunološke procese koji ograničavaju ishemijsko ili hemoragijsko oštećenje sa jedne strane, a opet vode do daljeg neophodnog propadanja zahvaćenog tkiva. Upravo ovaj vremenski prozor je mjesto neuroplastične reorganizacije neuronalnih mreža.

Cilj terapije spasticiteta je smanjivanje mišićne hiperaktivnosti uz poboljšanje funkcionalnosti, smanjivanje bola, diskomforta i poboljšanje kvaliteta života pacijenata i negovatelja. Značajno mjesto uz fizikalnu i simptomatsku terapiju ima i primjena botulinuskog toksina. Aplikacija botulinuskog toksina nakon moždanog udara se može vršiti u ranoj (od 7 dana do 3 mjeseca nakon CVI), ili kasnoj aplikaciji (nakon 3 i više mjeseca poslije CVI). Rana primjena botulinuskog toksina kod spasticiteta nakon moždanog udara ima bolji i duži efekat, uz smanjenje stvaranja kontraktura, povećava efikasnost manjih doza lijeka.

Zaključak: Prilikom liječenja ključno je postaviti realne ciljeve i iste komunicirati sa pacijentom, razgovarati o funkcionalnosti kako aktivnog tako i pasivnog pokreta, mogućnosti liječenja bola, diskomforta, nevoljnih pokreta i udruženih simptoma. Svakako je neophodno jasno iskomunicirati da terapija botulinuskim toksinom ne može liječiti prethodno nastali i zaostali piramidni deficit.

Ključne reči: spasticitet, moždani udar, botulinuski toksin, neuroplastičnost

ABSTRACT

Introduction: Spasticity is defined as a motor disorder characterized by increased muscle tone due to hyperactivity of the stretch reflex and represents one of the components of the upper motor neuron syndrome.

Methods: Literature review:

Spasticity after stroke (CVA) results from maladaptive phenomena and neuronal reorganization in the CNS during the first 3 to 6 months following a stroke. This pathophysiologically complex system includes immune processes that limit ischemic or hemorrhagic damage on one hand, while also leading to further necessary degeneration of the affected tissue. This time window is the period for neuroplastic reorganization of neuronal networks.

The goal of spasticity therapy is to reduce muscle hyperactivity while improving functionality, reducing pain, discomfort, and improving the quality of life for both patients and caregivers. Alongside physical and symptomatic therapy, the application of botulinum toxin plays a significant role. Botulinum toxin can be applied after a stroke in early (from 7 days to 3 months after CVA) or late application (after 3 or more months post-CVA). Early application of botulinum toxin for spasticity after a stroke has better and longer-lasting effects, reducing the formation of contractures, and increases the effectiveness of smaller doses of the medication.

Conclusion: When treating spasticity, it is crucial to set realistic goals and communicate them with the patient, discuss the functionality of both active and passive movement, pain management options, discomfort, involuntary movements, and associated symptoms. It is essential to clearly communicate that botulinum toxin therapy cannot treat pre-existing or residual pyramidal deficits.

Keywords: spasticity, stroke, botulinum toxin, neuroplasticity

Autor za korespondenciju:

Sandra Vujović

Klinika za neurologiju, Univerzitetski

klinički centar Crne Gore

Ljubljanska bb, 81000 Podgorica, Crna Gora

Elektronska adresa: sandrinapg@gmail.com

Corresponding author:

Sandra Vujović

Neurology Clinic, Clinical Center of Montenegro

bb Ljubljanska Street, 81000 Podgorica, Montenegro

E-mail: sandrinapg@gmail.com

SAFE USE OF NOAC AFTER HEMORRHAGIC STROKE

Milan Labudović¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Moždani udar je stanje koje značajno utiče na morbiditet i mortalitet u svetu. Antikoagulantna i antiagregaciona terapija imaju ključnu ulogu u primarnoj i sekundarnoj prevenciji moždanog udara. Antiagregaciona terapija primenjuje se u slučajevima ateroskleroze velikih krvnih sudova, dok se antikoagulantna terapija primenjuje u slučajevima staze krvi i hiperkoaguabilnih stanja. U kliničkoj praksi suočeni smo sa svakodnevnim izazovom između koristi i povećanog rizika od krvarenja usled primene ove vrste terapije. Intrakranijalna hemoragija je najozbiljnija komplikacija primene antikoagulantne terapije. Poseban izazov za kliničare predstavljaju pacijenti sa atrijskom fibrilacijom, koji su bili na antikoagulantnoj terapiji i preživeli su IKH, i kod kojih je indikovano je ponovno uvođenje antikoagulantne terapije, ali rizik za ponovljeno krvarenje ide do 7,4%.

Cilj: Utvrđivanje pravovremenog vremenskog okvira za ponovno uvođenje NOAC terapije nakon hemoragijskog moždanog udara.

Materijal i metode: Analiza relevantnih naučnih publikacija i dostupnih registara, statistička analiza podataka dobijenih lečenjem pacijenata u bolnici „Sveti Sava“.

Rezultati: Od svih intrakranijalnih hemoragija (IKH) prouzrokovanih primenom oralnih antikoagulantnih lekova, najčešća je intracerebralna hemoragija (70%) dok su subarahnoidalne i subduralne hemoragije zastupljene su do 30%. Antikoagulantna terapija povećava rizik od intrakranijalne hemoragije 7–10 puta. Intrakranijalne hemoragije uzrokovane primenom oralne antikoagulantne terapije čine 10%. Terapija NOAC smanjuje rizik od IKH OAT za čak 50% u odnosu na vitamin K antagoniste.

Zaključak: Rano uključivanje NOAK-a u terapiju posle hemoragijskog moždanog udara doprinosi smanjenju rizika od ishemičnog moždanog udara, a ne povećava mogućnost ponovljene hemoragije.

Ključne reči: NOAC, terapija, moždani udar

ABSTRACT

Introduction: Stroke is a condition that significantly affects morbidity and mortality worldwide. Anticoagulant and antiplatelet therapy play a key role in the primary and secondary prevention of stroke. Antiplatelet therapy is used in cases of atherosclerosis of large blood vessels, while anticoagulant therapy is used in cases of blood stasis and hypercoagulable conditions. In clinical practice, we are faced with the daily challenge between the benefits and the increased risk of bleeding due to the application of this type of therapy. Intracranial hemorrhage is the most serious complication of anticoagulant therapy. A special challenge for clinicians is patients with atrial fibrillation, who were on anticoagulant therapy and survived ICH, and in whom re-introduction of anticoagulant therapy is indicated, but the risk of rebleeding is up to 7,4%.

Aim: Determining the appropriate time frame for reintroduction of NOAC therapy after hemorrhagic stroke.

Material and methods: Analysis of relevant scientific publications and available registries, statistical analysis of data obtained from the treatment of patients at the “Sveti Sava” hospital.

Results: Of all intracranial hemorrhages (ICH) caused by the use of oral anticoagulant drugs, the most common is intracerebral hemorrhage (70%), while subarachnoid and subdural hemorrhages account for up to 30%. Anticoagulant therapy increases the risk of intracranial hemorrhage 7–10 times. Intracranial hemorrhages caused by oral anticoagulant therapy account for 10%. NOAC therapy reduces the risk of ICH OAT by as much as 50% compared to vitamin K antagonists.

Conclusion: Early inclusion of NOAC in therapy after hemorrhagic stroke contributes to reducing the risk of ischemic stroke, and does not increase the possibility of repeated hemorrhage.

Keywords: NOAC, therapy, stroke

Autor za korespondenciju:
Milan Labudović
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: mlabudovicdr@gmail.com

Corresponding author:
Milan Labudović
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: mlabudovicdr@gmail.com

TCD IN THE DETECTION OF INTRACRANIAL STENOSIS AND THERAPEUTIC OPTIONS

Svetlana Ružička Kaloci¹

¹ Klinika za neurologiju, Univerzitetski klinički centar Vojvodine, Novi Sad, Srbija

¹ Clinic of Neurology, University Clinical Center of Vojvodina, Novi Sad, Serbia

SAŽETAK

Okluzija ili stenoza velikih intrakranijalnih arterija može se otkriti u akutnoj fazi ishemijskog moždanog udara u oko 42% bolesnika. Terapijski pristup podrazumeva primenu trombolize sa intravenskim rekombinantnim tkivnim aktivatorom plazminogena (rt PA) i mehaničku trombektomiju. Referentna standardna metoda za dijagnozu intrakranijalne stenoze i okluzije je konvencionalna cerebralna angiografija (DSA) nepraktična za potrebe skrininga. Slično tome, magnetno rezonantna angiografija (MRA) se ne smatra održivom opcijom zbog visokih troškova i problema s dostupnošću. Uz standardnu primenu kompjuterizovane tomografske angiografije (CTA) a zbog svoje široke dostupnosti, znatno manje cene i neinvazivnosti, transkranijalna doplerska sonografija (TCD) smatra se potencijalno korisnom metodom za skrining.

Ova metoda pruža mogućnost dijagnostike lokalizacije i težine intrakranijalne stenookluzivne bolesti i praćenje mogućnosti/efekata lečenja putem brze procene cerebralnog statusa u realnom vremenu. Primenom specifičnih/naprednih TCD modaliteta ova metoda doprinosi preciziranju mehanizma nastanka MU i adekvatnom odabiru sekundarne prevencije i daje mogućnost monitoringa bolesnika sa hroničnim cerebrovaskularnim bolestima.

Međutim, TCD snimanje je povezano s nekim ograničenjima koje uključuje zavisnost od iskustva operatera, kao i slabljenje ultrazvučnog signala zbog insuficijentnosti akustičkih prozora.

Ključne reči: intrakranijalna stenoza, transkranijalni dopler (TCD), dijagnostički kriterijumi

ABSTRACT

An occlusion or stenosis of intracranial large arteries can be detected in the acute phase of ischaemic stroke in about 42% of patients. Therapeutic approach is based on the use of thrombolysis with intravenous recombinant tissue plasminogen activator (rt PA) and mechanical thrombectomy. Reference standard method for diagnosis intracranial stenosis and occlusion is conventional cerebral angiography (DSA) impractical for screening purposes. Similarly, magnetic resonance angiography (MRA) is not considered a viable option due to its high costs and availability issues. In addition to the standard application of computed tomography angiography CTA, due to its wide availability, significantly less cost and non-invasiveness, the transcranial doppler sonography (TCD) is considered a potentially valuable screening tool.

This method provides the ability to diagnose the localization and severity of intracranial stenooclusive disease and monitor the treatment options through a rapid assessment of cerebral status in real time. By applying specific/advanced TCD modalities, this method contributes to the specification of the mechanism of MU occurrence and adequate selection of secondary prevention and provides the possibility of monitoring patients with chronic cerebrovascular diseases.

However, TCD recording is associated with some limitations that include dependence on the experience of the operator, as well as the weakening of the ultrasound signal due to the insufficiency of acoustic windows.

Keywords: intracranial stenosis, transcranial Doppler (TCD), diagnostic criteria

Autor za korespondenciju:
Svetlana Ružička Kaloci
Klinika za neurologiju, Univerzitetski
klinički centar Vojvodine
Hajduk Veljkova 1–9, 21000 Novi Sad, Srbija
Elektronska adresa: ruzickakaloci@gmail.com

Corresponding author:
Svetlana Ružička Kaloci
Clinic of Neurology, University Clinical Center of Vojvodina
1–9 Hajduk Veljkova Street, 21000 Novi Sad, Serbia
E-mail: ruzickakaloci@gmail.com

Katarina Koprivšek^{1,2}

¹ Institut za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine, Novi Sad, Srbija

¹ Institute for Children and Adolescents Health Care of Vojvodina, Novi Sad, Serbia

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

² Faculty of Medicine, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

SAŽETAK

Ujednačena zastupljenost ishemijskog i hemoragijskog moždanog udara u pedijatrijskoj populaciji (HMUp), nije jedina razlika koja se evidentira između dece i odraslih sa dijagnozom moždanog udara. HMUp u odnosu na HMU adultne populacije se značajno razlikuje i u epidemiologiji, etiologiji, kliničkoj slici i prognozi; a dodatno HMUp ima svoje osobenosti tipične za dobne podgrupe pedijatrijskih pacijenata (ante-/perinatalni, neonatalni, rani predškolski i školski, te adolescentni period). Dokazano je da primena adultnih protokola u dijagnostičkim i terapijskim procedurama kod HMUp, nije moguća i ne doprinosi ranoj i adekvatnoj dijagnozi HMUp. Cilj izlaganja je da prikazom reprezentativnih slučajeva izdvojenih retrospektivnom analizom baze podataka više neuropedijatrijskih radioloških grupa u našoj zemlji, definišemo osnovne imidžing karakteristike HMUp, objasnimo razlike u kliničko radiološkoj prezentaciji između HMUp u neonatalnoj, dečjoj i skupini adolescenata, te preporučimo aktuelne i optimalne imidžing protokole za pojedinačne dobne grupe sa specifičnim kliničkim prezentacijama. Poseban osvrt biće dat na moguća ograničenja konvencionalnog MR protokola u dijagnozi HMUp i mogućnosti multiparametrijskih protokola u diferenciranju lezija atipične morfologije. Konačno, razmotrićemo potencijalni značaj uočenih MRI odlika u proceni prognoze neurokognitivnog i motornog razvoja pacijenata sa HMUp.

Cljučne reči: hemoragijski moždani udar u dece, MRI, CT

ABSTRACT

Pediatric hemorrhagic stroke (HSp) accounts for approximately half of all stroke cases in childhood, which is a significant difference compared to the adult population. This difference extends beyond the incidence, as HSp differs from adult hemorrhagic stroke (HSa) in epidemiology, etiology, clinical presentation, and prognosis. Additionally, HSp has its own characteristics, typical for age subgroups of pediatric patients (ante-/perinatal, neonatal, early preschool and school-age, and adolescence). It has been proven that the application of adult protocols in diagnostic and therapeutic procedures for HSp in pediatric patients is not feasible and does not contribute to early and adequate diagnosis. By presenting representative cases, selected via a retrospective analysis of data from several neuropediatric radiological groups in our country; this study aims to define the key imaging characteristics of HSp, highlight differences in clinical-radiological presentations between the neonatal, childhood and adolescent HSp and recommend current, optimal imaging protocols for each pediatric age group with specific clinical manifestations. Special attention will be given to the limitations of conventional MR protocols in diagnosing HSp, as well as the potential of multiparametric protocols in distinguishing lesions with atypical morphology. Finally, we will consider the potential significance of observed MRI features in assessing the prognosis of neurocognitive and motor development in patients with HSp.

Keywords: pediatric hemorrhagic stroke, MRI, CT

Autor za korespondenciju:

Katarina Koprivšek

Institut za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine
Hajduk Veljkova 10, 21000 Novi Sad, Srbija

Elektronska adresa: katarina.koprivsek@gmail.com

Corresponding author:

Katarina Koprivšek

Institute for Children and Adolescents Health Care of Vojvodina
10 Hajduk Veljkova Street, 21000 Novi Sad, Serbia

E-mail: katarina.koprivsek@gmail.com

MECHANICAL THROMBECTOMY OF THE DMVOS – HOW FAR CAN WE GO?

Aleksandra Aracki-Trenkić^{1,2}

¹ Univerzitetski klinički centar Niš, Niš, Srbija

² Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

¹ University Clinical Center Niš, Niš, Serbia

² Faculty of Medicine, University of Niš, Niš, Serbia

SAŽETAK

Danas se endovaskularni tretman (EVT) sve više upotrebljava kao metoda izbora u lečenju moždanog udara kod okluzije distalnih krvnih sudova (DMSVO). Ovaj tip lečenja je izazovniji zbog malo kalibra arterija, distalnijeg položaja i dužeg i tortuoznog toka zahvaćenih krvnih sudova. DMSVO predstavlja značajan izazov kako za detekciju i tako i samu intervenciju. Ovi izazovi uključuju potrebu za upotrebom materijala odgovarajuće veličine zbog manjih prečnika krvnih sudova; odgovarajuće dužine (stent, kateter za aspiraciju, žica-vodič) zbog dužeg puta; i selekciju odgovarajuće tehnike za prevazilaženje tortuoziteta i fragilnosti. Da bi se izabrao odgovarajući materijal, odnosno tehnika, neophodno je prvo definisati segmente arterija. Tretman DMSVO značajno je poboljšao implementacijom manjih stentova i katetera, sa dužom žicom sistemom za isporuku i većom savitljivošću, koja omogućava sigurniju navigaciju.

Ipak rezultati najnovijih studija pokazali su da pacijenti nisu imali koristi od EVT za DMVO, te je potrebno uložiti dodatne napore u evaluaciju alternativnih pristupa za DMSVO, bilo da su medikamentozni ili proceduralni.

Ključne reči: EVT, DMSVO, moždani udar

ABSTRACT

Nowadays, endovascular treatment (EVT) has been increasingly considered the primary treatment for distal, medium and small vessel occlusion (DMSVO) stroke. This type of treatment is more challenging due to the smaller caliber arteries, more distal location, and longer and more tortuous course of the affected vessels. DMSVO represents a significant challenge for detection and intervention. These challenges include required application of an adequate size of devices due to smaller vessel diameter; appropriate length of devices (stent, aspiration catheter, pusher-wire) because of a longer route; and selection of the appropriate technique to overcome increased tortuosity and friability. To select the appropriate devices, it is necessary to first define the segments of the arteries. Treatment of DMSVO has been significantly improved by the implementation of smaller devices, with a longer push wire length and with increased maneuverability that are capable of navigating.

The results of the latest trials have proven that patients did not benefit from EVT for DMSVOs, and further effort is needed to evaluate alternative approaches for DMSVOs, whether medical or procedural.

Keywords: DMSVO, EVT, stroke

Autor za korespondenciju:
Aleksandra Aracki-Trenkić
Univerzitetski klinički centar Niš
Bul. Dr Zorana Djindjica 48, 18000 Niš, Srbija
Elektronska adresa: aaracki@gmail.com

Corresponding author:
Aleksandra Aracki-Trenkić
University Clinical Center Niš
48 Blv Zorana Đinđića, 18000 Niš, Serbia
E-mail: aaracki@gmail.com

Biljana Šeha¹¹ Klinika za neurohirurgiju, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija¹ Neurosurgery Clinic, University Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia**SAŽETAK**

Arteriovenska malformacija (AVM) je urođena vaskularna anomalija koja predstavlja abnormalnu veza između arterija i vena. Veza arterija vena zaobilazi kapilarnu mrežu. AVM se mogu se javiti bilo gde u telu, ali je najopasnije kada se nalaze u mozgu zbog potencijalne hemoragije, epileptičnih napada ili izazivanja neurološkog deficita shodno anatomske poziciji u mozgu.

Zračenje AVM-a gama nožem

Gama nož (*Gamma Knife*) je visokoprecizna i efikasna metoda stereotaktičke radioterapije, koja koristi visokoenergetske zrake – elektromagnetni talas – gama zrak za ciljanje i uništavanje AVM-a, tako da nema potrebe za klasičnom neurohirurškom operacijom.

Kako deluje gama nož?

Precizno zračenje: Visokoenergetski zraci fokusiraju se direktno na metu-AVM, uz maksimalni pad doze u okolni moždani parenhim i uz minimalno oštećenje okolnog moždanog tkiva. Rezultaz lečenja je u postepenom efektu: Tokom 1-3 godine dolazi do postepenog zatvaranja abnormalnih krvnih sudova, smanjujući rizik od krvarenja.

Ko je kandidat za gama nož?

Manji AVM-ovi (obično do 3 cm) imaju najbolje rezultate. Pacijenti kod kojih je klasična operacija rizična zbog lokacije AVM-a. Osobe koje nisu imale značajno krvarenje ili ozbiljne neurološke deficite. Prednosti i rizici metode zračenja gama nožem. Prednosti: Neinvazivna procedura, brz oporavak u odnosu na klasičnu hirurgiju. Nedostaci metode: Postepeno zatvaranje AVM-a (potrebno vreme za efekat). Edem moždanog tkiva nakon tretmana (može izazvati privremene neurološke simptome). Retki slučajevi neželjenih efekata na okolno moždano tkivo.

Gama nož je efikasna, neinvazivna, precizna metoda koja ima svoje mesto u lečenju AVM i u adultnoj i pedijatrijskoj populaciji.

Cljučne reči: gama nož, AVM, preciznost

ABSTRACT

Arteriovenous malformation (AVM) is a congenital vascular anomaly that represents an abnormal connection between arteries and veins. The connection of arteries and veins bypasses the capillary network. AVMs can appear anywhere in the body, but it is most dangerous when they are located in the brain due to potential hemorrhage, epileptic attacks or causing a neurological deficit according to the anatomical position in the brain.

Irradiation of AVMs by Gamma Knife

The Gamma Knife is a highly precise and efficient method of stereotactic radio-surgery – sophisticated radiation therapy that uses high-energy rays – electromagnetic waves – gamma rays to target and destroy AVMs, so there is no need for classic neurosurgical surgery.

How does the Gamma Knife work?

High-energy rays are focused directly on the target-AVM, with a maximum dose decrease to the surrounding brain parenchyma and minimal damage to the surrounding brain tissue. The treatment results in gradual effects: During 1-3 years, abnormal blood vessels gradually close, reducing the risk of bleeding.

Who is a candidate for the Gamma Knife?

Smaller AVMs (usually up to 3cm) have the best results. Patients in whom classic surgery is risky due to the location of the AVM. Persons without significant bleeding or serious neurological problems.

Gamma Knife (Elekta) is an efficient, non-invasive, precise method has its place in the treatment of AVM malformations in both adult and pediatric populations.

Keywords: gamma knife, AVM, precision

Autor za korespondenciju:

Biljana Šeha

Klinika za neurohirurgiju, Univerzitetski klinički centar Srbije
Koste Todorovića 4, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: biljana.seha@yahoo.com

Corresponding author:

Biljana Šeha

Neurosurgery Clinic, University Clinical Center of Serbia
4 Koste Todorovića Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: biljana.seha@yahoo.com

SPEECH AND LANGUAGE IMPAIRMENTS AFTER STROKE – APHASIA, EXPERIENCES AND NOVELTIES IN THERAPY

Marina Roje Bedeković^{1,2}, Lara Pilepić¹

¹ Klinika za neurologiju, Klinički bolnički centar „Sestre Milosrdnice“, Zagreb, Hrvatska

¹ Department of Neurology, University Hospital Center “Sestre Milosrdnice”, Zagreb, Croatia

² Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

² School of Medicine, University of Zagreb, Croatia

SAŽETAK

Afazija je stečeni jezični poremećaj koji može zahvatiti jezično razumijevanje i/ili jezičnu proizvodnju, a zahvaća jednu trećinu svih bolesnika s moždanim udarom. Lijeva moždana hemisfera je tradicionalno prepoznata kao dominantna hemisfera za jezično funkcioniranje u većine desnorukih osoba, ali i u većine lijevorukih. Stoga, moždani udar koji pogađa ovu hemisferu može dovesti do različitih oblika afazija. Najčešće posljedice moždanog udara u lijevoj hemisferi mozga su slabost ili oduzetost desne strane tijela, jezično-govorni poremećaji, kognitivne promjene, teškoće pamćenja, psihološki poremećaji i promjene u ponašanju. No, jezik je multimodalna kognitivna funkcija za čije normalno funkcioniranje nije potrebno samo razumijevanje i proizvodnja. Tome u prilog govore kliničke slike bolesnika s oštećenjima desne hemisfere mozga. Istraživanja desne hemisfere u kontekstu jezika započela su puno kasnije od istraživanja lijeve hemisfere te se tako nova saznanja navode unatrag 15 godina. U ovom predavanju prikazati ćemo teorijsku pozadinu jezičnih poremećaja nakon moždanog udara, nova slikovna istraživanja mozga koja naglašavaju jezični konektom u mozgu, objasniti nove terapijske pristupe u rehabilitaciji afazije i predstaviti rezultate do sada najvećeg istraživanja afazija u Hrvatskoj i u ovom dijelu Europe u kojem je sudjelovalo 150 bolesnika s moždanim udarom.

Cljučne reči: afazija, moždani udar, rehabilitacija

ABSTRACT

Aphasia is an acquired language disorder that can affect language comprehension and/or language production, and affects one third of all stroke patients. The left cerebral hemisphere is traditionally understood as the dominant hemisphere for language functioning in most right-handed people, but also in most left-handed people. Therefore, a stroke affecting this hemisphere can lead to different forms of aphasia. The most common consequences of a stroke in the left hemisphere of the brain are weakness or loss of the right side of the body, language and speech disorders, cognitive changes, memory difficulties, psychological disorders and behavioral changes. However, language is a multimodal cognitive function whose normal functioning requires more than just language understanding and production. This is supported by the clinical cases of patients with damage to the right hemisphere of the brain. The research of the right hemisphere in the context of language started much later than the research of the left hemisphere, so new findings started only 15 years ago. In this lecture, we will account the theoretical background of language disorders after a stroke, new imaging studies of the brain that emphasize the language connectome in the brain, explain the current therapeutic approaches to aphasia rehabilitation and present the results of the largest aphasia survey to date in Croatia and this part of Europe, in which 150 stroke patients participated.

Keywords: aphasia, stroke, rehabilitation

Autor za korespondenciju:
Marina Roje Bedeković
Klinika za neurologiju, Klinički bolnički
centar „Sestre Milosrdnice“
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb, Hrvatska
Elektronska adresa: marina.roje.bedekovic@kbcsm.hr

Corresponding author:
Marina Roje Bedeković
Department of Neurology, University
Hospital Center “Sestre Milosrdnice”
29 Vinogradska cesta Street, 10000 Zagreb, Croatia
E-mail: marina.roje.bedekovic@kbcsm.hr

POSTERI

POSTERS

MECHANICAL THROMBECTOMY USING A COMBINED TECHNIQUE
FOR INTERNAL CAROTID ARTERY OCCLUSION WITH PERSISTENT
PRIMITIVE TRIGEMINAL ARTERY AS AN ANATOMIC VARIATION

Damljan Bogićević^{1,2}, Filip Vitošević¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava”,
Beograd, Srbija

² Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu,
Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”,
Belgrade, Serbia

² Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac,
Serbia

SAŽETAK

Uvod: Perzistentna primitivna trigeminalna arterija (PPTA) je najčešća od perzistentnih karotidno-bazilarnih anastomoza, uobičajeno između kavernoznog segmenta unutrašnje karotidne arterije (ICA) i bazilarne arterije ili jednom od njenih grana. Predstavljamo slučaj uspešne rekanalizacije ICA mehaničkom trombektomijom bez embolizacije u novoj vaskularnoj teritoriju, primenom kombinovane tehnike u slučaju okluzije ICA sa PPTA.

Prikaz slučaja: Žena stara 72 godine dovedena je na hitan prijem nakon iznenadne pojave slabosti leve strane tela. Angiografskim pregledom kompjuterizovanom tomografijom krvnih sudova glave viđena je tromboembolijska okluzija desne ICA, distalno od ishodišta PPTA. Odlučili smo se da uradimo mehaničku trombektomiju (MT) okluzije ICA transfemoralnim pristupom. U prvom aktu, vodeći kateter je postavljen u ICA, a zatim je aspiracioni kateter vođen uz podršku mikrokatetera. Mikrokateter je postavljen distalno od okluzije uz pomoć mikrožice u obliku slova J, koja je zatim zamenjena uređajem za trombektomiju. Aspiracioni kateter je pričvršćen crevom za spoljašnju usisnu pumpu, a potom je pumpa pokrenuta. Uređaj za trombektomiju i mikrokateter su izvučeni u istom aktu. Kontrolni angiogrami su pokazali da je protok u teritoriji ICA potpuno obnovljen.

Zaključak: MT kombinovanom tehnikom rezultirala je uspešnom rekanalizacijom i mogla bi biti korisna za sprečavanje nove embolizacije zadnje cirkulacije kroz PPTA u slučajevima okluzije ICA sa PPTA.

Ključne reči: akutni ishemijski moždani udar, mehanička trombektomija, perzistentna primitivna trigeminalna arterija

ABSTRACT

Introduction: Persistent primitive trigeminal artery (PPTA) is the most common of the persistent carotico-basilar anastomoses, usually between the cavernous segment of the internal carotid artery (ICA) and the basilar artery or one of its branches. We report the successful recanalization of the ICA without embolization to a new vascular territory, using a combined technique in case of ICA occlusion with PPTA.

Case report: A 72-year-old female was brought to the emergency department after sudden onset of weakness on the left side of the body. Contrast-enhanced computed tomography of the blood vessels of the head showed occlusion of the dex ICA distal to a PPTA. We decided to perform mechanical thrombectomy (MT) of the ICA occlusion using a transfemoral approach. In the first act, the guiding catheter was placed in the ICA, then the aspiration catheter was guided with the support of a microcatheter. The microcatheter was placed distal to the occlusion with the help of a J-shaped microwire, which was then exchanged with the thrombectomy device. Aspiration catheter was attached to the pump tubing and the pump was started. The device and the delivery microcatheter were subsequently pulled back out together. Control angiograms showed that flow in the ICA territory was completely restored, without embolization in the new territories.

Conclusion: A combined MT resulted in successful recanalization and could be useful for preventing embolization of the posterior circulation through the PPTA in cases of ICA occlusion with the PPTA.

Keywords: acute ischemic stroke, mechanical thrombectomy, persistent primitive trigeminal artery

Autor za korespondenciju:
Damljan Bogićević
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava”
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: damljanbogicevic@yahoo.com

Corresponding author:
Damljan Bogićević
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: damljanbogicevic@yahoo.com

CASE STUDY PRESENTATION OF A PATIENT WITH OROPHARYNGEAL DYSPHAGIA AS A CONSEQUENCE OF STROKE

Verica Krnetić¹, Snežana Petrović¹, Sofija Trkulja¹, Višnja Oljača¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Disfagija je medicinski termin koji se koristi za opisivanje poremećaja gutanja. Vodeći uzročnik za nastanak orofaringealnih disfagija je akutni moždani udar (AMU). Simptomi su: zagrcnjavanje, pojava kašlja i bola tokom gutanja, zadržavanje hrane u usnoj duplji i ždredu, pojačana salivacija, produženo žvakanje. Posledice mogu biti pothranjenost, dehidracija, gubitak apetita, strah od jela, gušenje koje može dovesti do smrtnog ishoda, kao i aspiracione pneumonije. Za procenu se pored anamneze koriste skrining testovi i skale procene gutanja. U tretmanu se sprovode kompenzatorne strategije, manevri gutanja i vežbe za jačanje orofaringealne muskulature, uz primenu logopedskih sondi.

Cilj: Prikazati važnost pravovremene logopedске procene i ranog uključivanja pacijenata u tretman disfagija nakon AMU.

Prikaz slučaja: Pacijent starosti 72 godine, muškog pola, primljen u našu ustanovu zbog nemogućnosti gutanja i nestabilnosti pri hodu sa zanošenjem u levu stranu. Na CT perfuziji vidljiv deficit cerebelarno levo i u meduli oblongati levo. Odmah po prijemu pacijentu je plasirana nazogastrična sonda (NGS). U inicijalnom nalazu logopeda verifikovan je blaži oblik dizartrije i težak oblik disfagije. Pacijent je odmah uključen u intenzivan logopedski tretman i suportativnu psihološku terapiju, što je dovelo do uspostavljanja akta gutanja sedmog dana nakon prijema i deplasiranja NGS, boljeg osnovnog raspoloženja i motivacije za dalji oporavak.

Zaključak: Sveobuhvatna logopedska procena i rana rehabilitacija pacijenata, kao i timski pristup u radu sa pacijentima kod kojih je dijagnostikovana orofaringealna disfagija, dovodi do uspostavljanja normalnog akta gutanja. Samim tim dolazi i do smanjenja komplikacija što direktno utiče na bolji i brži oporavak od AMU.

Ključne reči: disfagija, moždani udar, logopedska procena, tretman

ABSTRACT

Introduction: Dysphagia is a medical term used to describe swallowing disorders. The leading cause of oropharyngeal dysphagia is an acute stroke (AS). Symptoms include choking, coughing, and pain during swallowing, food retention in the oral cavity and throat, excessive salivation, and prolonged chewing. The consequences may include malnutrition, dehydration, loss of appetite, fear of eating, choking that can lead to fatal outcomes, and aspiration pneumonia. In addition to the medical history, screening tests and swallowing assessment scales are used for evaluation. Treatment involves compensatory strategies, swallowing maneuvers, exercises to strengthen the oropharyngeal muscles, and the use of speech therapy probes.

Objective: To highlight the importance of timely speech therapy assessment and early inclusion of patients in dysphagia treatment after acute stroke.

Case report: The patient, 72-year-old male, was admitted to our institution due to difficulty swallowing and instability while walking, with leaning to the left side. A CT perfusion showed a left cerebellar deficit and a left medullary deficit. Upon admission, a nasogastric tube (NGT) was placed for the patient. The initial speech therapy evaluation confirmed a mild form of dysarthria and a severe form of dysphagia. The patient was immediately included in intensive speech therapy treatment and supportive psychological therapy, which led to the restoration of the swallowing function on the seventh day after admission and the removal of the NGT, improved baseline mood, and increased motivation for further recovery.

Conclusion: Comprehensive speech therapy assessment and early rehabilitation of patients, along with a team approach in working with patients diagnosed with oropharyngeal dysphagia, lead to the restoration of normal swallowing function. This, in turn, reduces complications and directly contributes to better and faster recovery from acute stroke.

Keywords: dysphagia, stroke, speech therapy assessment, treatment

Autor za korespondenciju:

Verica Krnetić

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: anjaaki000@gmail.com

Corresponding author:

Verica Krnetić

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: anjaaki000@gmail.com

ASYMPTOMATIC CAROTID STENOSIS AS A CAUSE OF ISHEMIC STROKE IN POLYVASCULAR PATIENTS – CASE REPORT

Gorica Vidović¹, Jelena Lovrić¹, Vladimir Kovačević¹

¹ Institut za kardiovaskularne bolesti „Dedinje“, Beograd, Srbija

¹ Institute for Cardiovascular Diseases “Dedinje”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Stenoza karotidnih arterija je vodeći uzrok ishemijskog moždanog udara. Dok je lečenje asimptomatske stenoze karotidnih arterija dobro utvrđeno, optimalni pristup kod asimptomatske stenoze karotidnih arterija ostaje kontroverzan.

Prikaz slučaja: Pacijent starosti 75 godina je primljen na Institut za kardiovaskularne bolesti „Dedinje“ radi hirurške revaskularizacije miokarda trostrukim aortokoronarnim bajpasom zbog prethodno verifikovane trosudovne koronarne bolesti. Radi se o polivaskularnom pacijentu kojem je ultrazvučnim pregledom opisana značajna stenoza leve ACI fibrokalcifikovanim plakom. S obzirom da nije bilo neuroloških tegoba, indikovano je medikamentozno lečenje. Drugog postoperativnog dana konsultovan je neurolog usled neadekvatnog buđenja pacijenta i desnostrane slabosti. Na sprovedenoj CT dijagnostici endokranijuma i angiografiji supraortičnih grana uočava se velika levostranaslivena ishemijska lezija akutnog toka sa zahvatanjem svih režnjeva velikog mozga koja odgovara irigacionom području ACM i ACP. Postkontrastnom fazom pregleda uočeno je prethodno verifikovano značajno suženje leve ACI (75%), kao i značajan pad lumena leve ACM i ACP. U daljem postoperativnom toku, pacijent je teškog opšteg stanja, budan, bez uspostavljanja verbalnog kontakta, sa desnostranim piramidnim deficitom teškog stepena i centralnom paralizom facijalisa. Na kontrolnom skenerskom pregledu desetog postoperativnog dana uočava se jasna demarkacija opisane ishemijske lezije. U nastavku lečenja, teško stanje pacijenta prouzrokovano masivnim CVI se komplikuje razvojem septičnog stanja (izolovana MRSA iz hemokulture), hemodinamskom i ritmološkom nestabilnošću, uremijom i gubitkom svesti, koje 37. postoperativnog dana dovodi do smrtnog ishoda.

Zaključak: Prikazani slučaj ukazuje na rizike povezane sa hirurškim intervencijama kod pacijenata sa polivaskularnom bolešću. Ovaj primer naglašava važnost detaljne preoperativne procene, praćenja i multidisciplinarnog pristupa u lečenju pacijenata sa kompleksnim kardiovaskularnim i cerebrovaskularnim stanjima.

Ključne reči: asimptomatska karotidna stenoza, ishemijski moždani udar, hirurška revaskularizacija miokarda, postoperativni tok

ABSTRACT

Introduction/Objective: Carotid artery stenosis is a leading cause of ischemic stroke. Treatment for symptomatic stenosis is established, but the best approach for asymptomatic stenosis is still debated.

Case report: A 75-year-old polyvascular patient with three-vessel coronary disease was admitted to the Institute for Cardiovascular Diseases “Dedinje” for triple aortocoronary bypass. Ultrasound revealed significant left ICA stenosis with a fibrocalcific plaque. As there were no neurological symptoms, medical treatment was recommended. On the second postoperative day, a neurologist was consulted due to inadequate awakening and right-sided weakness. A CT scan of the brain and angiography of the supra-aortic branches revealed a large, confluent acute ischemic lesion affecting all lobes of the left cerebral hemisphere, corresponding to the irrigation territories of the left MCA and PCA. The post-contrast phase confirmed a previously detected significant narrowing of the left ICA (75%), as well as a notable reduction in the lumen of the left MCA and PCA. The patient remained severely ill, awake but unable to establish verbal contact, with a severe right-sided pyramidal deficit and central facial palsy. A CT scan on the tenth postoperative day showed clear ischemic lesion demarcation. Despite ongoing treatment, the patient’s severe condition from massive cerebrovascular infarction was worsened by MRSA sepsis, hemodynamic and rhythm instability, uremia, and loss of consciousness, resulting in death on the 37th postoperative day.

Conclusion: This case highlights the risks of surgery in polyvascular disease and the need for thorough preoperative assessment, monitoring, and a multidisciplinary approach for complex cardiovascular and cerebrovascular conditions.

Keywords: asymptomatic carotid stenosis, ischemic stroke, myocardial surgical revascularization, postoperative course

Autor za korespondenciju:

Gorica Vidović

Institut za kardiovaskularne bolesti „Dedinje“

Heroja Milana Tepića 1, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: gorica_vidovic@yahoo.com

Corresponding author:

Gorica Vidović

Institute for Cardiovascular Diseases “Dedinje”

1 Heroja Milana Tepića Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: gorica_vidovic@yahoo.com

BRAIN DEATH SCINTIGRAPHY – ONE OF THE UNDERUSED DIAGNOSTIC PROCEDURES IN BRAIN DEATH DIAGNOSIS

Milan Božinović¹, Lola Jovanović², David Stevanović¹, Dušan Krstić¹, Bojana Krća¹, Jana Marinković¹

¹ Institut za radiologiju, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija

² Centar za nuklearnu medicinu, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija

¹ Institute of Radiology, Military Medical Academy, Belgrade, Serbia

² Center for Nuclear Medicine, Military Medical Academy, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Moždana smrt predstavlja nepovratni prestanak svih moždanih aktivnosti usled potpunog odumiranja nervnih ćelija, čemu prethodi gubitak dotoka kiseonika do mozga. Postoje jasno definisani kriterijumi kao i dijagnostički testovi kojima se dokazuje postojanje moždane smrti. Jedna od nepravilno zapostavljenih dijagnostičkih procedura, bar u našoj zemlji predstavlja scintigrafija moždane smrti. Cilj rada je bio da upozna i pokaže osnovne postulate scintigrafije moždane smrti i njen značaj i ulogu.

Metode: Scintigrafija moždane smrti se obično koristi kada je klinički nalaz u suprotnosti sa dijagnostičkim nalazima, ili ako se pacijent kome je potrebno dokazati moždanu smrt nalazi u posebnom kliničkom stanju (hipotermija, intoksikacija barbituratima ili drugim lekovima). To je prosta i brza dijagnostička procedura koju je moguće sprovesti u bolesničkom krevetu. Radiofarmaci koji se koriste su ^{99m}Tc-HMPAO i ^{99m}Tc-ECD, u dozi od 20mCi (740MBq), intravenski, dok ^{99m}Tc-DTPA ima samo istorijski značaj. Obično se koristi protokol radionuklidne angiografije. Planarna projekcija (AP, PA, RL, LL) je u većini slučajeva adekvatna za interpretaciju nalaza, i nije neophodno raditi SPECT studiju.

Jedan od glavnih scintigrafskih nalaza predstavlja potpuno odsustvo radiofarmaka u moždanim hemisferama. Protok kroz zajedničke karotidne arterije može se pratiti samo do nivoa baze lobanje. Drugi bitni nalaz koji se često može javiti na scintigrafskom nalazu je znak "vrućeg nosa" ("hot nose" sign) i predstavlja preusmeravanje krvi iz intrakranijalne regije u ekstrakranijalnu regiju – regiju cirkulacije spoljašnje karotidne arterije, rezultujući povećanju protoka krvi ka nosu i licu. Takođe prema protokolu, potrebno je uraditi planarni scintigram mesta aplikacije, kako bi se potvrdilo da je radiofarmak aplikovan pravilno.

Zaključak: Scintigrafija moždane smrti predstavlja praktičan, brz, precizan i jako specifičan dijagnostički test pomoću koga je lako i precizno moguće postaviti dijagnozu moždane smrti. Poseban značaj se ogleda kod razlike u kliničkim i drugim dijagnostičkim nalazima, kao i kod posebnih kliničkih stanja (hipotermija, intoksikacija barbituratima).

Ključne reči: scintigrafija, moždana smrt, radiofarmak, hemisfere mozga, znak „vrućeg nosa“

ABSTRACT

Introduction/Objective: Brain death is the irreversible cessation of all brain activity due to the complete death of nerve cells, which is preceded by the loss of oxygen supply to the brain. There are clearly defined criteria as well as diagnostic tests that prove the existence of brain death. One of the improperly neglected diagnostic procedures, at least in our country, is brain death scintigraphy. The aim of the work was to learn and show the basic postulates of brain death scintigraphy and its importance and role.

Methods: Brain death scintigraphy is usually used when the clinical finding is in conflict with the diagnostic findings, or if the patient who needs to prove brain death is in a special clinical condition (hypothermia, intoxication with barbiturates or other drugs). It is a simple and quick diagnostic procedure that can be performed at the patient's bedside. The radiopharmaceuticals used are ^{99m}Tc-HMPAO and ^{99m}Tc-ECD, in a dose of 20mCi (740MBq), intravenously, while ^{99m}Tc-DTPA has only historical significance. A radionuclide angiography protocol is commonly used. Planar projection (AP, PA, RL, LL) is in most cases adequate for the interpretation of the findings, and it is not necessary to perform a SPECT study. One of the main scintigraphic findings is the complete absence of radiopharmaceuticals in the cerebral hemispheres. Flow through the common carotid arteries can only be traced to the level of the base of the skull. Another important finding that can often appear on scintigraphic findings is the "hot nose" sign and represents the redirection of blood from the intracranial region to the extracranial region - the region of the circulation of the external carotid artery, resulting in increased blood flow to the nose and face. Also according to the protocol, it is necessary to perform a planar scintigram of the application site, in order to confirm that the radiopharmaceutical was applied correctly.

Conclusion: Scintigraphy of brain death is a practical, fast, precise and highly specific diagnostic test that makes it easy and accurate to diagnose brain death. Special importance is reflected in the difference in clinical and other diagnostic findings, as well as in special clinical conditions (hypothermia, barbiturate intoxication).

Keywords: scintigraphy, brain death, radiopharmaceutical, brain hemispheres, "hot nose" sign

Autor za korespondenciju:

Milan Božinović

Institut za radiologiju, Vojnomedicinska akademija
Crnotravska 17, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: bozinovic_milan@yahoo.com

Corresponding author:

Milan Božinović

Institute of Radiology, Military Medical Academy
17 Crnotravska Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: bozinovic_milan@yahoo.com

SECONDARY INTRACEREBRAL HEMORRHAGE DUE TO A METASTATIC PROCESS – A CASE REPORT

Radoje Tubić¹, Jasmina Čolić², Mirjan Nadrljanski^{1,3}, Marija Mijaljević¹,
Danica Ninković¹, Rajna Janković¹, Biljana Georgievski-Brkić^{2,4}

¹ Institut za onkologiju i radiologiju Srbije, Beograd, Srbija

² Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

³ Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

⁴ Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Institute for Oncology and Radiology of Serbia, Belgrade, Serbia

² Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

³ Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

⁴ Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Netraumatska intracerebralna hemoragija (ICH) čini 10-15% svih moždanih udara i predstavlja životno ugrožavajuće stanje koje se karakteriše formiranjem hematoma u parenhimu mozga, uz moguć prodor krvi u moždane komore. Etiološki, ICH može biti primarna, najčešće kao posledica hipertenzivne ateroskleroze ili amiloidne angiopatije, ili sekundarna, kada je u osnovi moždanog krvarenja prisustvo strukturne lezije ili poremećaj hemostaze. Sekundarna ICH neoplastičnog porekla čini oko 6% svih slučajeva. Najčešći uzroci su primarni tumori mozga (posebno glioblastomi i limfomi) ili sekundarni tumori (metastatski depoziti iz pluća, malignog melanoma, dojke i bubrežnog karcinoma). Cilj ovog rada je prikaz slučaja pacijenata sa sekundarnom ICH uzrokovanim sekundarnim depozitom porekla melanoma.

Prikaz slučaja: Pacijentkinja (77), hospitalizovana je zbog akutno nastalog fokalnog neurološkog deficita po tipu desne hemipareze, praćenog mučninom, povraćanjem i jakim glavoboljom. Pri hitnom prijemu urađena je nativna kompjuterizovana tomografija (KT) koja je pokazala atipični lobarni hematom u levoj temporo-okcipitalnoj regiji sa intraventrikularnom hemoragijom i kompresivnim efektom na komorni sistem, uz suspektnu leziju u desnoj okcipitalnoj regiji. Savetovana je dalja dijagnostička eksploracija usled sumnje na sekundarni ICH sa podležućom patologijom. Urađen je magnetno-rezonantni imidžing (MRI), kojom su uočene ukupno tri hemoragijske metastaske lezije. Daljom dijagnostičkom obradom postavljena je dijagnoza metastatskog melanoma.

Zaključak: Diferencijacija neoplastične intracerebralne hemoragije od drugih etioloških uzroka predstavlja dijagnostički izazov, naročito pri pregledu MDCT-om u akutnoj fazi. Ove poteškoće mogu dovesti do neprepoznavanja podležuće neoplastične patologije. U slučajevima atipičnih formi ICH, neophodno je uraditi dodatnu neuroradiološku dijagnostiku. MRI ostaje zlatni neuroradiološki standard i ključni alat za razrešenje ovakvih dijagnostičkih dilema.

Ključne reči: atipična lobarna intracerebralna hemoragija, sekundarna intracerebralna hemoragija, hemoragične metastaze, KT i MR neurodijagnostika endokranijuma, metastatski melanom i intracerebralno krvarenje

ABSTRACT

Introduction/Objective: Non-traumatic intracerebral hemorrhage (ICH) accounts for 10–15% of all strokes representing a life-threatening condition characterized by parenchymal hematoma, with possible blood extension into the ventricles. Etiologically, ICH can be primary, most commonly due to hypertensive atherosclerosis or amyloid angiopathy, or secondary, resulting from an underlying structural lesion or coagulation disorder. Approximately 6% of all ICH cases are caused by primary brain tumors (most commonly glioblastomas and lymphomas) or secondary metastatic deposits of malignant melanoma, lung, breast and renal cancer.

The aim of this paper is to present a case of secondary ICH caused by a metastatic deposit from malignant melanoma.

Case report: A 77-year-old female patient was hospitalized due to an acute onset of focal neurological deficit manifesting as right sided hemiparesis, accompanied by nausea, vomiting, and severe headache. Upon emergency admission, a non-contrast computed tomography (CT) scan was performed, revealing a lobar atypical hematoma in the left temporo-occipital region, with intraventricular hemorrhage and a compressive effect on the ventricular system with another suspect lesion in the left occipital region. The magnetic resonance imaging (MRI) was performed, identifying three suspect metastatic hemorrhagic lesions. Further diagnostic workup confirmed the diagnosis of metastatic melanoma.

Conclusion: Differentiating neoplastic intracerebral hemorrhage from other etiologies poses a significant diagnostic challenge, particularly when relying on MDCT in the acute phase. These difficulties can lead to misdiagnosis of the underlying neoplastic pathology. In cases of atypical ICH, additional neuroradiological assessment is essential. MRI remains the gold standard in neuroimaging and plays a crucial role in resolving such diagnostic dilemmas.

Keywords: atypical lobar intracerebral hemorrhage, secondary intracerebral hemorrhage, hemorrhagic brain metastases, CT and MRI in neurodiagnostics, metastatic melanoma and brain hemorrhage

Autor za korespondenciju:

Biljana Georgievski-Brkić

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: brkicbiljana15@yahoo.com

Corresponding author:

Biljana Georgievski-Brkić

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: brkicbiljana15@yahoo.com

COMPLEX COMBINED CORTICAL AND INTERNAL WATERSHED INFARCTION: CLINICAL CASE PRESENTATION

Dušan Petrović¹

¹ Centar za radiologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije,
Beograd, Srbija

¹ Center of Radiology, University Clinical Center of Serbia, Belgrade,
Serbia

SAŽETAK

Uvod: Mehanizam razvoja *watershed* infarkta (WS) ostaje kontroverzan. Ovdje izveštavamo o veoma retkom slučaju složenih kombinovanih i istovremenih infarkta korteksa i unutrašnjeg sliva i raspravljamo o njegovim patomehanizmima i kliničko-radiološkoj korelaciji.

Prikaz slučaja: Ispitanica stara 45 godina upućena je na Urgentno odeljenje ne-uroradiologije sa kliničkim znacima paralize leve strane sa otežanim hodanjem i komunikacijom, koja se javila otprilike nekoliko dana pre hospitalizacije. Endo-kranijalna magnetna rezonanca (uključujući DWI sekvencu) pokazala je multiinfarktne promene u desnoj parijeto-okcipitalnoj, desnoj frontalnoj i parijetalnoj, desnoj kapsuli-talamusu i u corpus callosum (splenijumu i genu) kao deo tzv. zonski konstituent.

Zaključak: Hemodinamska nestabilnost zbog hronične arterijske hipertenzije i istovremeni nekontrolisani dijabetes melitus tipa 2 može dovesti do infarkta WS. Mehanizam razvoja WS infarkta je multifaktorski (veoma često sinergistički), a razlikovanje WS infarkta (kortikalnih i unutrašnjih tipova) od drugih tipova moždanog udara je izuzetno važno jer različiti patogeni mehanizmi zahtevaju različite pogodne terapijske opcije i strategije lečenja i MRI igra ključnu ulogu u tome.

Ključne reči: *watershed* infarkt, bolesti karotidnih arterija, hipotenzija, MRI

ABSTRACT

Introduction: The development mechanism of watershed (WS) infarctions remains controversial. Here, we report a very rare case of complex combined and concomitant cortical and internal watershed infarctions and discuss its pathomechanisms and clinic-radiological correlation.

Case report: A 45-year-old female subject was sent to the Urgent Neuroradiology Department with clinical signs of left-sided paralysis with difficulty walking and communicating, which occurred approximately a few days before hospitalization. Endocranial magnetic resonance imaging (including DWI sequence) showed multi-infarct changes in the right parieto-occipital, right frontal and parietal, right capsule-thalamic, and in the corpus callosum (splenium and genu) as part of the so-called watershed cerebral infarcts (border zone infarcts) with development of cortical (external) and deep (internal) border zone constituent.

Conclusion: Hemodynamic instability due to chronic arterial hypertension and concomitant uncontrolled type 2 diabetes mellitus could lead to WS infarctions. The WS infarcts development mechanism is multifactorial (very often synergistic), and distinguishing WS infarcts (cortical and internal types) from other stroke types is extremely important because different pathogenic mechanisms require different suitable therapeutic options and treatment strategies and MRI plays a pivotal role therein.

Keywords: watershed infarct, carotid artery diseases, hypotension, MRI

Autor za korespondenciju:

Dušan J. Petrović

Odeljenje dijagnostičkog imidžinga, Centar za
radiologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije
Pasterova 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: dusanpetrovic736@gmail.com

Corresponding author:

Dušan J. Petrović

Department of Diagnostic Imaging, Center of
Radiology, University Clinical Center of Serbia
2 Pasterova Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: dusanpetrovic736@gmail.com

MINOR STROKE – WHEN SCARCE SYMPTOMATOLOGY DOES NOT IMPLY SCARCE IMAGING FINDINGS

Katarina Đinđić¹, Dijana Stepanović², Katarina Borocki²

¹ Dijagnostički centar Hram, Beograd, Srbija

² Služba za radiološku dijagnostiku KBC „Dr Dragiša Mišović – Dedinje“, Beograd, Srbija

¹ Diagnostic Center Hram, Belgrade, Serbia

² Department of Radiological Diagnostics, Clinical Hospital Center “Dr Dragiša Mišović – Dedinje”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod: MR endokranijuma je visoko senzitivna dijagnostička metoda u detekciji promena, a njegovu dijagnostičku tačnost povećava MR angiografija kao brza i neinvazivna tehnika koja se bazira na različitim IS tekuće krvi i okolnog tkiva. Magnetno rezonantni imidžing (MRI) ne spada u prvu metodu izbora kod pacijenata sa tranzitornim ishemijskim neurološkim simptomima.

Prikaz slučaja: Pacijent star 49 godina upućen od strane lekara HMP zbog kratkotrajnog poremećaja govora po tipu motorne disfazije, a gubitka osećaja u desnoj ruci i nozi u trajanju od oko 1,5 h, bez gubitka svesti, pod sumnjom na tranzitorni ishemijski plak. Na prijemu je bez subjektivnih tegoba, a neurološkim pregledom je uočena samo pliča desna nazolabijalna brazda, dok je nalaz nativnog MDCT endokranijuma neupadljiv. Pacijent je bez progresije simptoma, a magnetno rezonantni imidžing je načinjen oko 36 sati nakon inicijalnih tegoba. MR nalaz endokranijuma ukazuje na rane subakutne ishemijske promene kortikosubkortikalno frontalno i insuloperkularno levo (sa zahvatanjem Brokinog motornog polja), frontalno parasagitalno levo, uz jednu nodularnu promenu embolijskog tipa parijetalno levo, koje su bez hemoragijske tranforamcije i kompresivnog efekta. Nalaz MR angiografije krvnih sudova glave ukazuje na gubitak IS leve ACI u dužem intrakranijalnom segmentu (petroznom i kavernoiznom), kao i leve ACA od A2 segmenta, sa prikazom leve ACI od supraklinoideg segmenta putem kolateralne cirkulacije (dominantno preko leve PComA), uz oslabljen IS leve ACM koja je redukovane distalne arborizacije.

Zaključak: Ovaj slučaj ukazuje na značaj MR pregleda endokranijuma i MRA u vidu značajnog i donekle neočekivanog nalaza okluzije ACI u dužem segmentu, uz znake rane subakutne ishemije elokventnih zona parenhima mozga, a kod pacijenta sa odsutnom ili slabije razvijenom kliničkom slikom.

Ključne reči: minor stroke, TIA susp, MR endokranijuma, MRA, okluzija ACI

ABSTRACT

Introduction: Magnetic resonance imaging (MRI) of the endocranium is a highly sensitive diagnostic method for detecting changes, and its diagnostic accuracy is enhanced by MR angiography, a fast and non-invasive technique based on the differences in signal intensity between flowing blood and surrounding tissue. Magnetic resonance imaging (MRI) is not the first-line method of choice for patients with transient ischemic neurological symptoms.

Case report: A 49-year-old patient was referred by a primary care physician due to a brief speech disturbance of the motor dysphasia type, along with loss of sensation in the right arm and leg lasting about 1.5 hours, without loss of consciousness, with suspicion of a transient ischemic attack. Upon admission, the patient had no subjective complaints, and the neurological examination revealed only a shallow right nasolabial fold, while the native MDCT scan of the endocranium was unremarkable. The patient showed no symptom progression, and magnetic resonance imaging was performed approximately 36 hours after the initial complaints. The MRI findings of the endocranium indicated early subacute ischemic changes in the left frontocortical and insulo-opercular regions (involving Broca's motor area), left frontal parasagittal region, along with a nodular embolic-type lesion in the left parietal region, all without hemorrhagic transformation or compressive effects. The MR angiography findings of the head vessels revealed a loss of signal intensity in the left internal carotid artery (ICA) over a longer intracranial segment (petrous and cavernous), as well as in the left anterior cerebral artery (ACA) from the A2 segment, with visualization of the left ICA from the supraclinoid segment via collateral circulation (predominantly through the left posterior communicating artery), along with reduced signal intensity in the left middle cerebral artery (MCA), which had diminished distal arborization.

Conclusion: This case highlights the importance of MR imaging of the endocranium and MRA, revealing a significant and somewhat unexpected finding of ICA occlusion over a longer segment, with signs of early subacute ischemia in eloquent brain parenchyma regions, in a patient with absent or less pronounced clinical symptoms.

Keywords: minor stroke, TIA susp, MR endocranium, MRA, ICA occlusion

Autor za korespondenciju:
Katarina Đinđić
Dijagnostički centar Hram
Skerlićeva 22, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: kata-irini@hotmail.com

Corresponding author:
Katarina Đinđić
Diagnostic Center Hram, Belgrade
22 Skerlićeva Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: kata-irini@hotmail.com

EARLY ULTRASOUND DIAGNOSTIC: IMPORTANCE IN STROKE PREVENTION – CASE REPORT

Snežana Ubiparip¹

¹ Opšta bolnica Sremska Mitrovica, Sremska Mitrovica, Srbija

¹ General Hospital Sremska Mitrovica, Sremska Mitrovica, Srbija

SAŽETAK

Karotidna stenoza predstavlja jedno od ozbiljnih, a često kasno dijagnostikovanih faktora rizika za ozbiljne ishemijske cerebrovaskularne događaje. Step eno ze od značaja koja je procentualno 70% i više predstavlja alarm za medicinskog radnika da je neophodno šire pristupiti tom problemu i u dalje lečenje uključiti i vaskularnog hirurga.

Color dopler ultrazvučno snimanje krvnih sudova je jedna od vodećih dijagnostičkih procedura za određivanje stepena opterećenja aterosklerozom i formiranjem plakova na krvnim sudovima sa senzitivnošću od 95% i specifičnošću od 99%.

Prikazom ovog slučaja ću pokazati koliko je značajna brza i rana ultrazvučna dijagnostika karotidne stenoze u prevenciji teškog moždanog udara.

Ključne reči: karotidna stenoza, moždani udar, ultrazvučna dijagnostika

ABSTRACT

Carotid stenosis represents one of the serious and often late diagnosed risk factors for serious ischemic cerebrovascular events. The degree of significant stenosis, which is 70% or more, is an alarm for the medical worker that it is necessary to approach the problem more broadly and involve a vascular surgeon in the further treatment.

Color doppler ultrasound imaging of blood vessels is one of the leading diagnostic procedures for determining the degree of atherosclerosis and plaque formation on blood vessels with a sensitivity of 95% and a specificity of 99%.

By presenting this case, I will show how important fast and early ultrasound diagnosis of carotid stenosis is in the prevention of severe stroke.

Keywords: carotid stenosis, stroke, ultrasound diagnosis

Autor za korespondenciju:
Snežana Ubiparip
Opšta bolnica Sremska Mitrovica
Stari Šor 65, 22000 Sremska Mitrovica, Srbija
Elektronska adresa: ubiparip.snezana@gmail.com

Corresponding author:
Snežana Ubiparip
General Hospital Sremska Mitrovica
65 Stari Šor Street, 22000 Sremska Mitrovica, Serbia
E-mail: ubiparip.snezana@gmail.com

COMPARATIVE ANALYSIS OF TWO CASES OF ISCHEMIC STROKE: PRIMARY THROMBOPHILIA VERSUS ANTIPHOSPHOLIPID SYNDROME

Ljubica Dimitrijević¹, David Avrić¹, Damir Turković¹, Velibor Jolić¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Trombofilija predstavlja kongenitalni ili stečeni defekt hemostatskog sistema što dovodi do predispozicije za arterijske ili venske trombotičke komplikacije.

Prikaz slučaja: U pitanju je prikaz dva pacijenta muškog pola, strasne dobi od 49, odnosno 52 godine, sa ishemijskim moždanim udarom različite lokalizacije, simptoma i etiologije.

Pacijent 1 javio se na pregled zbog vrtoglavice i nestabilnosti pri hodu nastalu nekoliko dana ranije. učinjenom neuroradiološkom dijagnostikom verifikovana je sveža ishemijska lezija cerebelarno levo.

Pacijent 2 je na pregled došao sa desnostranom hemiparezom lakog stepena i Brokinom afazijom nastalom 3 h pre pregleda. Nakon primene trombolitičke terapije došlo je do redukcije neurološkog deficita. Učinjenom neuroradiološkom dijagnostikom pored akutne ishemijske lezije u levom frontalnom režnju, verifikovane su i hronične vaskularne lezije u istom sliivu.

Oba pacijenta ispitivana su po protokolu za mlade vaskularne bolesnike, te je učinjena opsežna dijagnostika, kako nisu pronađene abnormalnosti, učinjene su dopunske imunološke, genetske analize, kao i hematološki pregled.

Pacijentu 1 verifikovana je mutacija faktora V Leiden kao i protrombina G20210A, te dijagnostikovana primarna trombofilija. Propisana dugotrajna antikoagulantna terapija.

Usled pozitivnog ponovljenog testa na lupus antikogulans kod pacijenta 2 postavljena je dijagnoza antifosfolipidnog sindroma, propisana antiagregaciona terapija.

Zaključak: Kod mlađih pacijenata u odsustvu konvencionalnih uzroka moždanog udara neophodno je razmotriti ređe uzroke, te je u tim situacijama tesitiranje na trombofiliju opravdano. Neophodno je multidisciplinarno sagledavanje ovih pacijenata radi etiološkog razjašnjenja, adekvatnog lečenja i prevencije novog moždanog udara.

Ključne reči: trombofilija, antifosfolipidni sindrom, moždani udar

ABSTRACT

Introduction: Thrombophilia represents a congenital or acquired defect in the hemostatic system, leading to a predisposition for arterial or venous thrombotic complications.

Case reports: This report presents two male patients, aged 49 and 52, with ischemic strokes of different locations, symptoms, and etiologies.

Patient 1 presented with dizziness and gait instability that had developed several days earlier. Neuroradiological diagnostics confirmed a fresh ischemic lesion in the left cerebellar region.

Patient 2 presented with mild right-sided hemiparesis and Broca's aphasia that had developed 3 hours prior to the examination. After thrombolytic therapy, a reduction in neurological deficits was observed. Neuroradiological diagnostics revealed an acute ischemic lesion in the left frontal lobe, as well as chronic vascular lesions in the same region.

Both patients were evaluated according to the protocol for young vascular patients, and extensive diagnostics were performed. Since no abnormalities were found, additional immunological, genetic, and hematological tests were conducted.

In patient 1, a mutation in Factor V Leiden and prothrombin G20210A was confirmed, leading to a diagnosis of primary thrombophilia. Long-term anticoagulant therapy was prescribed.

Due to a positive repeated test for lupus anticoagulant in patient 2, a diagnosis of antiphospholipid syndrome was made, and antiplatelet therapy was prescribed.

Conclusion: In younger patients in the absence of conventional causes of stroke, it is necessary to consider rarer causes, and testing for thrombophilia is justified in such situations. A multidisciplinary approach is essential for these patients to clarify the etiology and provide adequate treatment and prevention of recurrent stroke.

Keywords: thrombophilia, antiphospholipid syndrome, stroke

Autor za korespondenciju:

Ljubica Dimitrijević

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: dimitrijeviclj5@gmail.com

Corresponding author:

Ljubica Dimitrijević

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: dimitrijeviclj5@gmail.com

INFLAMMATORY BIOMARKERS AS PREDICTORS OF FUNCTIONAL OUTCOME IN PATIENTS WITH INTRACEREBRAL HEMORRHAGE

Ljubica Dimitrijević¹, Dejan Munjiza¹, Biljana Georgievski-Brkić^{1,2}, Milica Milošević Kragović¹, Nikola Mitović³, Marjana Vukićević^{1,2}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

³ Institut za patološku fiziologiju, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

³ Institute of Pathophysiology, Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Intracerebralna hemoragija (ICH) je povezana sa visokom stopom mortaliteta, te bi jednostavan i brz prediktor funkcionalnog ishoda bio od velikog značaja. Inflamacija igra ključnu ulogu u patologiji i progresiji sekundarnog oštećenja mozga nakon ICH.

Cilj ovog istraživanja bio je da istraži prognostičku ulogu inflamatornih indeksa, kao što su odnos neutrofila i limfocita (NLR), odnos trombocita i limfocita (PLR), broj leukocita i C-reaktivnog proteina (CRP) kod pacijenata sa ICH.

Metode: Sprovedena je retrospektivna kohortna studija u koju je uključeno 266 pacijenata sa ICH, koji su hospitalno lečeni u Specijalnoj bolnici za cerebrovaskularna oboljenja „Sveti Sava“ od januara do novembra 2024. godine. Po prijemu u bolnicu svim pacijentima određivani su biomarkeri upale. Ishod lečenja pacijenta procenjen je na otpustu modifikovanom Rankin skalom (mRS). Za ispitivanje zavisnosti između promenljivih korišćen je Spearmanov test korelacije rangova.

Rezultati: Dokazana je srednje pozitivna značajna korelacija između NLR i mRS ($r = 0,482, p < 0,05$), i između broja leukocita i mRS ($r = 0,448, p < 0,05$), kao i slaba pozitivna korelacija između PLR i mRS ($r = 0,268, p < 0,05$). Nije dokazana korelaciona značajnost između CRP i mRS ($r = 0,103, p = 0,096$).

Zaključak: Visok NLR, PLR i broj leukocita značajno su povezani sa lošim funkcionalnim ishodima pacijenata sa ICH. S obzirom na to da su NLR, PLR i broj leukocita jednostavni i lako dostupni biomarkeri, mogli bi se primeniti u prognostičkoj proceni ovih pacijenata.

Ključne reči: intracerebralna hemoragija, biomarkeri upale, funkcionalni ishod

ABSTRACT

Introduction/Objective: Intracerebral hemorrhage (ICH) is associated with a high mortality rate, and a simple and rapid predictor of functional outcome would be of great importance. Inflammation plays a key role in the pathology and progression of secondary brain injury following ICH.

The aim of this study was to investigate the prognostic role of inflammatory indices, such as the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), white blood cell count, and C-reactive protein (CRP) in patients with ICH.

Methods: A retrospective cohort study was conducted, including 266 patients with ICH who were hospitalized at the Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava” from January to November 2024. Upon admission, inflammatory biomarkers were measured in all patients. The treatment outcome was assessed at discharge using the modified Rankin Scale (mRS). The Spearman rank correlation test was used to examine the relationship between variables.

Results: A moderately significant positive correlation was found between NLR and mRS ($r = 0.482, p < 0.05$) and between white blood cell count and mRS ($r = 0.448, p < 0.05$), as well as a weak positive correlation between PLR and mRS ($r = 0.268, p < 0.05$). No significant correlation was found between CRP and mRS ($r = 0.103, p = 0.096$).

Conclusion: High NLR, PLR, and white blood cell count are significantly associated with poor functional outcomes in patients with ICH. Given that NLR, PLR, and white blood cell count are simple and readily available biomarkers, they could be applied in the prognostic assessment of these patients.

Keywords: intracerebral hemorrhage, inflammatory biomarkers, functional outcome

Autor za korespondenciju:

Ljubica Dimitrijević

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: dimitrijeviclj5@gmail.com

Corresponding author:

Ljubica Dimitrijević

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: dimitrijeviclj5@gmail.com

STROKE KNOWLEDGE AMONG HEALTH SCIENCE STUDENTS IN SERBIA: GAPS AND EDUCATIONAL NEEDS

Dragana Dragaš Milovanović¹, Bojan Milovanović²

¹ Odsek Visoka zdravstvena škola, Akademija strukovnih studija Beograd, Beograd, Srbija

¹ College of Health Sciences, Academy of Applied Studies Belgrade, Belgrade, Serbia

² Institut za kardiovaskularne bolesti „Dedinje“, Beograd, Srbija

² Institute for Cardiovascular Diseases “Dedinje”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Moždani udar je jedan od vodećih uzroka invaliditeta i smrtnosti u svetu, stoga je važno da studenti, kao budući zdravstveni radnici, razumeju njegove ukupne efekte. Ova studija ispituje nivo znanja o moždanom udaru studenata Visoke zdravstvene škole, Akademije strukovnih studija u Beogradu, i identifikujući nedostatke u poznavanju faktora rizika, simptoma i hitnog reagovanja.

Metode: Istraživanje je sprovedeno u maju 2023. godine i obuhvatilo je 120 studenata koji su popunili Test znanja o moždanom udaru (SKT), validirani test na engleskom jeziku, koji procenjuje svest studenata o simptomima, faktorima rizika i brzom pomoći nakon moždanog udara. Statističkom analizom upoređeni su rezultati studenata različitih godina studija.

Rezultati: Prosečan rezultat na SKT testu bio je $14,6 \pm 3,2$ od 20, pri čemu su studenti treće godine pokazali značajno bolje rezultate od studenata prve godine ($p < 0,05$). Većina ispitanika je prepoznala glavne faktore rizika, poput hipertenzije (87%) i pušenja (74%), dok je svest o atrijskoj fibrilaciji kao faktoru rizika niska (38%). Simptomi poput slabosti ekstremiteta (92%) i poremećaja govora (88%) bili su dobro prepoznati, dok je nagla jaka glavobolja ređe identifikovana (47%). Većina studenata (82%) je pravilno odgovorila da je pozivanje hitne pomoći najvažniji korak u slučaju moždanog udara.

Zaključak: Rezultati su pokazali nedostatke u poznavanju redih faktora rizika i simptoma moždanog udara. Dodatne edukativne radionice i kursevi mogli bi poboljšati znanje budućih zdravstvenih radnika. Takođe, potrebno je testirati pouzdanost i validnost SKT testa na srpskom jeziku kako bi se koristio kao alat za učenje i podržao dalja istraživanja na većem uzorku.

Ključne reči: moždani udar, edukacija, faktori rizika, prepoznavanje simptoma

ABSTRACT

Introduction/Objective: Stroke is a leading cause of disability and mortality worldwide, requiring a comprehensive understanding of its impact among health science students, who are future healthcare providers. This study assesses stroke knowledge among students at the College of Health Sciences, Academy of Applied Studies in Belgrade, Serbia, and identify their knowledge deficiencies related to stroke risk factors, symptoms, and emergency responses.

Methods: A analysis was conducted in May 2023, involving 120 students who completed the Stroke Knowledge Test (SKT). The SKT, an English-language validated tool, assessed students' awareness of stroke symptoms, risk factors, and post-stroke care. Statistical analyses were performed to compare knowledge levels across academic years.

Results: The average SKT score was 14.6 ± 3.2 out of 20, with third-year students scoring significantly higher than first-year students ($p < 0.05$). While major risk factors such as hypertension (87%) and smoking (74%) were well recognized, awareness of atrial fibrillation as a risk factor was low (38%). Symptom recognition was high for limb weakness (92%) and speech impairment (88%) but lower for sudden severe headache (47%). Most students (82%) correctly identified calling emergency services as the appropriate response to stroke symptoms.

Conclusion: These findings imply a lack of understanding of some of the less common risk factors and symptoms. Therefore, additional stroke workshops and courses would be beneficial to educate in more depth future health care professionals. In addition, SKT should be tested for reliability and validity in Serbian as a stroke-related learning tool, to support further larger studies.

Keywords: stroke, education, risk factors, symptom recognition

Autor za korespondenciju:
Dragana Dragaš Milovanović
Odsek Visoka zdravstvena škola, Akademija
strukovnih studija Beograd
Cara Dušana 254, 11080 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: dragana.dragas.milovanovic@assb.edu.rs

Corresponding author:
Dragana Dragaš Milovanović
College of Health Sciences, Academy
of Applied Studies Belgrade
254 Cara Dušana Street, 11080, Belgrade, Serbia
E-mail: dragana.dragas.milovanovic@assb.edu.rs

ENDOVASKULARNI TRETMAN AKUTNE OKLUZIJE NA TERENU INTRAKRANIJALNE STENOZE MEHANIČKOM EKSTRAKCIJOM TROMBA I PLASMANOM STENTA – PRIKAZ SLUČAJA

ENDOVASCULAR TREATMENT OF ACUTE OCCLUSION DUE TO INTRACRANIAL STENOSIS WITH MECHANICAL THROMBECTOMY AND STENTING – CASE REPORT

Marko Jaćović¹, Filip Vitošević¹, Damijan Bogićević^{1,2}, Miloš Milivojević¹, Marko Mirić¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

² Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Endovaskularni tretman (ET) akutne okluzije u vertebrobazilarnom slivu (VBS) uz izvesna ograničenja u primeni prema određenim novijim randomizovanim kontrolisanim studijama daje obećavajuće rezultate ishoda lečenja u poređenju sa drugim strategijama lečenja.

Cilj je predstaviti ET akutne okluzije na terenu aterosklerotske bolesti u VBS mehaničkom trombektomijom (MT) i stentingom intrakranijalne stenozu u akutnoj fazi kao opciju lečenja.

Prikaz slučaja: Muškarac 71 godina starosti hospitalizovan je zbog procedure stentinga subokluzije leve karotidne arterije koja je uspešno izvedena. Angiografski takođe je registrovana visokostepena stenozu desne vertebralne arterije (AV) u V4 segmentu. U daljem toku hospitalizacije dolazi do pogoršanja neurološkog statusa pacijenta sa izmenjenim stanjem svesti i simptomima moždanog udara (MU) u teritoriji VBS zbog čega je upućen na hitnu CT dijagnostiku. Nativnim CT pregledom je registrovan hiperdenzitet bazilarne arterije u sklopu akutne tromboze uz znake akutne ishemije okcipitalno desno. Pacijent je potom preveden u angiosalu radi ET. Angiografija je pokazala okluziju od V4 segmenta desne AV, učinjena je MT stentriverom uz asistenciju aspiracijom. Kontrolni angiogram je pokazao potpunu rekanalizaciju VBS uz zaostalu visokostepenu stenozu AV. Potom, učinjena je balon dilatacija stenozu i plasman intrakranijalnog stenta. Započeta je intravenska terapija reverzibilnim antagonistom receptora za glikoprotein IIb/IIIa, radi prevencije tromboze stenta, zbog plasmata u akutnoj fazi. Učinjenom MT postignuta je potpuna rekanalizacija krvnih sudova VBS uz optimalno plasiran intrakranijalni stent sa očuvanom prohodnošću AV.

Zaključak: Lečenje bolesnika sa MU u VBS na terenu aterosklerotske bolesti je često povezano sa lošim ishodom lečenja i prognozom. Pravovremeni ET sa akutnim plasmanom stenta se može pokazati kao bezbedan i efikasan izbor u lečenju kod kompleksnih slučajeva sa značajnom neurološkom deterioracijom.

Ključne reči: intrakranijalna aterosklerotska bolest, mehanička trombektomija, akutni stenting, stenting intrakranijalnih krvnih sudova, ishemijski moždani udar

ABSTRACT

Introduction/Objective: Endovascular treatment (ET) of acute vessel occlusion (VO) in posterior cerebral circulation (PCC) in selected cases according to some recent randomized controlled trials showed promising results in terms of outcome than other treatment strategies.

The aim of this report is to showcase ET of acute PCC VO in the setting of atherosclerosis with mechanical thrombectomy (MT) and intracranial stenting as a viable treatment option.

Case report: Male, 71 years old, already hospitalized for left internal carotid artery stenting due to subocclusion. Procedure was performed successfully, angiography of PCC showed high grade stenosis of V4 segment of right vertebral artery (VA). During hospitalization, neurological deterioration of patient is observed with altered consciousness and PCC stroke symptoms. An urgent CT scan was done. Non-contrast brain CT showed basilar artery hyperdensity with signs of acute ischemia in the right occipital region. Patient was transferred directly to angi suite where DSA showed occlusion starting from V4 segment of right VA. Combined aspiration with stentriever MT was done, control imaging showed results of recanalization with high grade stenosis of V4 segment of right VA. Further, balloon dilatation and stenting was done. Patient's treatment was continued intravenously with reversible glycoprotein IIb/IIIa receptor antagonist for stent thrombosis prevention due to acute setting of stenting. Complete recanalization with optimal stent placement and vessel stent patency was achieved after MT.

Conclusion: Treatment of patients with stroke in PCC with significant atherosclerosis is often associated with poor outcome and prognosis. Timely ET with acute stenting has the potential to be an effective and safe treatment option in complex cases with rapid neurological deterioration.

Keywords: ICAD, mechanical thrombectomy, acute stenting, intracranial vessel stenting, stroke

Autor za korespondenciju:

Marko Jaćović

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: markojacovic1993@hotmail.com

Corresponding author:

Marko Jaćović

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: markojacovic1993@hotmail.com

INTRAVENOUS THROMBOLYSIS AS A CAUSE OF WORSENING CAROTID ARTERY DISSECTION

Milena Petrović¹, Dejan Munjiza¹, Biljana Georgievski-Brkić^{1,2}, Marjana Vukićević^{1,2,3}

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

² Katedra za radiologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

³ Katedra za neurologiju, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava,” Belgrade, Serbia

² Department of Radiology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

³ Department of Neurology, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Intravenska tromboliza (IVT) se preporučuje u lečenju akutnog moždanog udara sa disekcijom karotidne arterije u ekstrakranijalnom segmentu. Jedno od komplikacija IVT je širenje hematoma uz pogoršanje stepena stenozе ili krvarenja intrakranijalno.

Metode: Prikazaćemo slučaj pacijenta, muškog pola, starosne dobi 55 godina, bez prethodnih bolesti, nepušač, hospitalizovan zbog naglonastalog poremećaja govora i oduzetosti desne polovine tela, NIHSS-19. U ambulantni primljen 3 h od početka tegoba, CT endokranijuma (ASPECT-9), CTA – okluzija gornje grane ACM I. sin, stenozа proksimalnog segmenta C1 unutrašnje karotidne arterije levo 60%, sa mekim egzulcerisanim plakom. Intermedijarno ishodište obe ACP. Nakon primenjene IVT dolazi do prolaznog poboljšanja uz ubrzo pogoršanja stanja svesti i nemir. Ponovljena dijagnostika nije dozvoljavala primenu MT, a na UZ viđena okluzija leve karotidne arterije, hipoehogenim sadržajem postbulbusno uz sumnju da se radi o disekciji. UZ je praćena rekanalizacija i nakon 7 dana je viđena rekanalizacija uz pojavu postdisekcione aneurizme u dužini od 30mm, dijametara 8,4mm uz stenozu do 65% što se održavalo i na otpustu. Savetovano radiološko i UZ praćenje. Lečen preparatima niskomolekularnog heparina u punoj dozi uz rekalanizaciju, ali bez reperfuzije i neurološkog poboljšanja. Otpušten na rehabilitaciju gde je došlo do neurološkog poboljšanja.

Zaključak: Upotreba intravenske trombolize kod sumnje na disekciju karotidne arterije i ishemijskog moždanog udara predstavlja složenu odluku. Ona zahteva pažljivu procenu rizika od mogućeg širenja hematoma u zidu arterije i okluzije krvnog suda. Odluka o primeni IVT treba da bude individualizovana na osnovu kliničke prezentacije pacijenta, vremena nastanka simptoma i nalaza snimanja, a najbolje je doneti je u saradnji sa multidisciplinarnim timom.

Ključne reči: IVT, disekcija karotidne arterije, okluzija

ABSTRACT

Introduction: Intravenous thrombolysis (IVT) is recommended in the treatment of acute ischemic stroke associated with extracranial carotid artery dissection. One of the complications of IVT is hematoma expansion, leading to worsening stenosis or intracranial bleeding.

Methods: We present a case of a 55-year-old male patient with no previous medical history, a non-smoker, hospitalized due to sudden onset of speech impairment and right-sided body weakness (NIHSS 19). The patient was admitted 3 hours after symptom onset. CT imaging showed ASPECT score of 9, CTA revealed occlusion of the left M1 segment, and 60% stenosis of the proximal C1 segment of the left internal carotid artery with a soft, ulcerated plaque. Both anterior cerebral arteries had intermediate origin. After IVT administration, there was transient improvement, followed by rapid deterioration of consciousness and restlessness. Repeated diagnostics did not allow for mechanical thrombectomy (MT), and ultrasound revealed occlusion of the left carotid artery with hypoechoic material post-bulb, suspected to be dissection. Follow-up ultrasound showed recanalization, and after 7 days, a post-dissection aneurysm was observed with a 30mm length and 8.4 mm diameter, along with 65% stenosis, which persisted at discharge. Radiological and ultrasound monitoring was advised. The patient was treated with low-molecular-weight heparin at full doses, with recanalization but without reperfusion and neurological improvement. He was discharged for rehabilitation, where neurological improvement was noted.

Conclusion: The use of intravenous thrombolysis in suspected carotid artery dissection and ischemic stroke is a complex decision. It requires careful assessment of the risk of possible hematoma expansion within the arterial wall and vessel occlusion. The decision to administer IVT should be individualized based on the clinical presentation, symptom onset time, and imaging findings, ideally made in collaboration with a multidisciplinary team.

Keywords: IVT, carotid artery dissection, occlusion

Autor za korespondenciju:

Milena Petrović

Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: ppmilena1998@gmail.com

Corresponding author:

Milena Petrović

Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

E-mail: ppmilena1998@gmail.com

MULTIPLE LESIONS RESEMBLING TO CHRONIC MICRO ISCHEMIC CHANGES IN PATIENT WITH HASHIMOTO THYROIDITIS

Valerija Munteanu¹

¹ Centar za radiologiju, Univerzitetski klinički centar Vojvodine, Novi Sad, Srbija

¹ Center for Radiology, University Clinical Center of Vojvodina, Novi Sad, Serbia

SAŽETAK

Uvod: U savremenom dijagnostičkom pristupu raste potreba za prepoznavanjem neuroradioloških manifestacija u Hašimoto tiroiditisu, kao i njihovo razmatranje u diferencijalnoj dijagnozi.

Prikaz slučaja: Pacijentkinja starosti 44 godina sa višestruko povišenim nalazom anti TPO antitela upućena je na MR pregled endokranijuma u sklopu studije Korelacija parametara difuzionog tenzorskog imidžinga sa nalazom anti tiroid peroksidaznih antitela izvođene u sklopu uže specijalizacije iz neuroradiologije. Obostrano u supratentorijalnoj beloj masi, sa poštedom okcipitalnog režnja, uočene su T2/FLAIR hiperintenzne promene bez restrikcije difuzije odlika hroničnih mikroishemijskih lezija i glioze perivaskularnih prostora koje bi u diferencijalnoj dijagnozi mogle odgovarati nalazu u sklopu Hašimoto encefalopatije.

Zaključak: U diferencijalnoj dijagnozi ishemijskih lezija potrebno je razmotriti promene u sklopu Hašimoto encefalopatije koje mogu imitirati ishemijske.

Ključne reči: magnetna rezonanca mozga, Hašimoto encefalopatija, hronične mikro ishemije

ABSTRACT

Introduction: In contemporary diagnostic approach there is need to recognize neuroradiological manifestation in Hashimoto thyroiditis as having them in mind in differential diagnosis.

Case report: 44 years old female patient with significantly elevated anti TPO antibodies was sent to brain MRI during study named Correlation of Diffusion Tensor Parametars with anti thyroid peroxidase antibodies in course of neuroradiology studies. In bilateral supratentorial white matter, with exclusion of occipital lobe, T2/FLAIR hyperintensities without diffusion restriction were depicted resembling to chronic micro ischemic changes and to gliotic changes in perivascular spaces which in differential diagnosis should be comprehend as possible finding in Hashimoto encephalopathy.

Conclusion: In differential diagnosis of ischemic changes there is need to have in mind changes in Hashimoto encephalopathy that could resemble to ischemic.

Keywords: brain MRI, Hashimoto encephalopathy, chronic micro ischemic changes

Autor za korespondenciju:
Valerija Munteanu
Centar za radiologiju, Univerzitetski
klinički centar Vojvodine
Hajduk Veljkova 1, 21000 Novi Sad, Srbija
Elektronska adresa: valerija.munteanu@gmail.com

Corresponding author:
Valerija Munteanu
Center for Radiology, University Clinical Center of Vojvodina
1 Hajduk Veljkova Street, 21000 Novi Sad, Serbia
E-mail: valerija.munteanu@gmail.com

APPLICATION OF PRECISE COMBINED MANUAL THERAPIES FOR THE PREVENTION OF STROKE RECURRENCE AND VASCULAR COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH TRANSIENT ISCHEMIC ATTACKS (TIA)

Natalia Solovjova¹

¹ Akademija strukovnih studija Beograd, Beograd, Srbija

¹ Academy of Applied Studies Belgrade, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Transzitori ishemijski napadi (TIA) često prethode ozbiljnim vaskularnim incidentima, uključujući moždani udar. Ovaj rad analizira primenu manualnih terapija u prevenciji ponovnih vaskularnih incidenata kod pacijenata sa istorijom TIA, kroz optimizaciju krvotoka i limfne drenaže.

Prikaz slučaja: Prvi slučaj obuhvata pacijentkinju (1951. godište) koja je doživela šlog 2018. godine. Po dolasku na terapiju imala je slabost leve strane lica i spušten kapak, koji su se normalizovali u roku od 10 dana. Primena preciznih manualnih terapija doprinela je stabilizaciji vaskularnog stanja, a pacijentkinja nije imala nove incidente.

Drugi slučaj obuhvata pacijentkinju (1977. godište) sa učestalim TIA od 2007. do 2011. godine. Nakon godinu dana terapije, simptomi su prestali i nisu se ponovo javljali.

Zaključak: Ovi slučajevi ukazuju na značaj manualnih terapija u smanjenju rizika od ponovnih vaskularnih incidenata kod pacijenata sa istorijom TIA. Pristup, koji uključuje rad na vratnim strukturama, dekompresiju vagusa i optimizaciju limfne drenaže, može doprineti stabilizaciji fizioloških funkcija mozga i prevenciji novih moždanih udara.

Glavne reči: transzitori ishemijski atak, manualna terapija, limfna drenaža

ABSTRACT

Introduction: Transient ischemic attacks (TIA) often precede serious vascular incidents, including stroke. This paper analyzes the application of manual therapies in preventing recurrent vascular incidents in patients with a history of TIA, through the optimization of blood circulation and lymphatic drainage.

Case reports: The first case involves a female patient (born in 1951) who suffered a stroke in 2018. Upon arrival for therapy, she exhibited weakness on the left side of her face and a drooping eyelid, which normalized within 10 days. The application of precise manual therapies contributed to the stabilization of her vascular condition, and she has not experienced any new incidents.

The second case involves a female patient (born in 1977) with frequent TIA episodes from 2007 to 2011. After one year of therapy, the symptoms ceased and did not recur.

Conclusion: These cases highlight the importance of manual therapies in reducing the risk of recurrent vascular incidents in patients with a history of TIA. This approach, which includes work on cervical structures, vagus nerve decompression, and optimization of lymphatic drainage, may contribute to the stabilization of brain physiological functions and the prevention of new strokes.

Keywords: transient ischemic attack, manual therapy, lymphatic drainage

Autor za korespondenciju:
Natalia Solovjova
Akademija strukovnih studija Beograd
Cara Dušana 254, 11080 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: natalija.solovjova@assb.edu.rs

Corresponding author:
Natalia Solovjova
Academy of Applied Studies Belgrade
254 Cara Dušana Street, 11080 Beograd, Serbia
E-mail: natalija.solovjova@assb.edu.rs

ISHOD LEČENJA TROMBOLIZIRANIH PACIJENATA SA PRODUŽENIM TERAPIJSKIM PROZOROM KOD AKUTNOG ISHEMIJSKOG MOŽDANOG UDARA U NOVOFORMIRANOJ MOŽDANOJ JEDINICI – NAŠA ISKUSTVA

THE TREATMENT OUTCOME IN PATIENTS WITH ACUTE ISCHEMIC STROKE THROMBOLYSED WITHIN EXTENDED THERAPEUTIC WINDOW IN THE NEWLY FORMED STROKE UNIT – OUR EXPERIENCES

Natalija Mališić¹, Vesna Paunović¹, Jelena Vučićević Lučić¹, Snežana Mihajlović¹

¹ Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“, Beograd, Srbija

¹ Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod/Cilj: Trombolitička terapija intravenskom primenom alteplase (tPA) predstavlja etablirani terapijski postupak kod akutnog ishemijskog moždanog udara. Opšte prihvaćen terapijski prozor je do 4,5 sata od početka simptoma. U bolnici „Sveti Sava“ svim pacijentima koji su kandidati za trombolitičku terapiju se radi i CT perfuzija koja u izabranim slučajevima omogućava produženje terapijskog prozora.

Ispitali smo da li pacijenti sa produženim terapijskim prozorom imaju lošiji funkcionalni oporavak u odnosu na pacijente sa terapijskim prozorom do 4,5 sata.

Metode: Analizirali smo 76 pacijenata koji su trombolizirani u novoformiranoj moždanoj jedinici bolnice „Sveti Sava“, od aprila 2024. godine. U odnosu na dužinu terapijskog prozora pacijente smo podelili u tri grupe: terapijski prozor do 3 sata, 3 do 4,5 sata, duži od 4,5 sata. Funkcionalni oporavak pacijenata smo procenjivali poređenjem NIHSS i mRS na prijemu i otpustu. Za analizu podataka korišćene su metode deskriptivne statistike, kao i Kruskal-Wallisov test.

Rezultati: Kod 30.2% bolesnika i.v. tromboliza je primenjena nakon 4.5 sata od nastanka tegoba. U odnosu na dužinu terapijskog prozora (do 3 h, 3–4,5 h i > 4,5 h), nije uočena stistički značajna razlika između posmatranih grupa pacijenata u funkcionalnom ishodu izraženom kroz NIHSS ($p = 0,797$) i mRS ($p = 0,905$) na otpustu.

Zaključak: Rezultati govore u prilog tome da primena i.v. trombolize u produženom terapijskom prozoru kod dobro selektovanih pacijenata (klinički i radiološki) može biti jednako efikasna kao i primena unutra 4,5 sata.

Ključne reči: tromboliza, akutni ishemijski moždani udar, produženi terapijski prozor, funkcionalni ishod

ABSTRACT

Introduction/Objective: Thrombolytic therapy with intravenous administration of alteplase (tPA) is an established therapeutic procedure in acute ischemic stroke. The generally accepted therapeutic window is up to 4.5 hours from the onset of symptoms. At the Special hospital “Sveti Sava”, in all patients who are candidates for thrombolytic therapy is performed CT perfusion, which enables the therapeutic window to be extended in selected cases.

We examined whether patients with an extended therapeutic window have worse functional recovery compared to the patients with a therapeutic window of up to 4.5 hours.

Methods: We analyzed 76 patients who underwent thrombolysis in the newly formed stroke unit of the “Sveti Sava” hospital from April 2024. In relation to the length of the therapeutic window, we divided the patients into three groups: therapeutic window up to 3 hours, 3 to 4.5 hours, longer than 4.5 hours. Functional recovery of patients was evaluated by comparing NIHSS and mRS at admission and discharge. Descriptive statistics methods, and the Kruskal-Wallis test, were used for data analysis.

Results: In 30.2% of patients i.v. thrombolysis was applied after 4.5 hours from the onset of symptoms. In relation to the length of the therapeutic window (up to 3 h, 3–4.5 h and > 4.5 h), no statistically significant difference was found between the observed groups of patients in the functional outcome expressed through NIHSS ($p = 0.797$) and mRS ($p = 0.905$) at the discharge from hospital.

Conclusion: The results support the fact that the application of IV thrombolysis in an extended therapeutic window in well-selected patients (clinically and radiologically) can be as effective as the application inside for 4.5 hours.

Keywords: thrombolysis, acute ischemic stroke, prolonged therapeutic window, functional outcome

Autor za korespondenciju:
Natalija Mališić
Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava“
Nemanjina 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: natali_ivic@yahoo.com

Corresponding author:
Natalija Mališić
Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”
2 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: natali_ivic@yahoo.com

DRUG ADDICTION AS A RISK FACTOR FOR ACUTE STROKE IN YOUNG PEOPLE AND CHALLENGES OF URGENT NEUROLOGY

Aleksandra Džuverović¹

¹ Zavod za urgentnu medicinu Beograd, Beograd, Srbija

¹ Institute of Emergency Medicine Belgrade, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Akutni moždani udar (AMU) kod mladih osoba (starosti 18–45 godina) predstavlja značajan i rastući klinički i javnozdravstveni problem. Zloupotreba psihoaktivnih supstanci se potvrđuje kao ključni, modifikabilni faktor rizika u ovoj populaciji. Prepoznavanje, dijagnostikovanje i adekvatno zbrinjavanje ovih pacijenata u prehospitalnom okruženju izuzetno je kompleksno za lekare hitne medicinske pomoći (HMP). Za razliku od tipičnih kliničkih slika kod starijih pacijenata, mladi ljudi pod uticajem ilegalnih supstanci mogu imati atipične neurološke manifestacije, uključujući poremećaj stanja svesti, agitaciju ili konfuziju, što često dovodi do kašnjenja u postavljanju dijagnoze AMU.

Lekari iz HMP su prve na terenu i suočavaju se sa nizom dijagnostičkih i terapijskih poteškoća. Diferencijalna dijagnoza je veoma široka i obuhvata toksikološke sindrome, post-iktalna stanja nakon epileptičkih napada, hipoglikemiju, kao i akutne psihoze. Dobijanje validne anamneze je često otežano zbog izmenjenog stanja pacijenta ili nedostatka pouzdanih informacija od svedoka, što dodatno odlaže donošenje ključnih odluka o transportu. Protokoli za AMU zahtevaju hitan transport do specijalizovanog centra, ali nedostatak informacija o tipu zloupotrebene supstance (npr. kokain, amfetamini, opioidi) može uticati na kliničku procenu i izbor bolnice. Pored toga, nestabilni vitalni parametri pacijenata, poput hipertenzije ili tahikardije indukovane stimulansima, zahtevaju simultano stabilizovanje stanja tokom transporta.

Ovaj rad naglašava potrebu za unapređenjem protokola u okviru hitne medicinske pomoći, uključujući specijalizovanu obuku za prepoznavanje atipičnih kliničkih prezentacija AMU, bolju koordinaciju sa urgentnim centrima i implementaciju brzih testova na prisustvo psihoaktivnih supstanci, kako bi se skratilo vreme do definitivne dijagnoze i započinjanja specijalizovanog lečenja.

Ključne reči: akutni moždani udar, zloupotreba psihoaktivnih supstanci, prehospitalno zbrinjavanje, mladi, dijagnostički izazovi

ABSTRACT

Acute stroke (AS) in young adults (aged 18–45) represents a significant and growing clinical and public health problem. Substance abuse is confirmed as a key, modifiable risk factor in this population. The recognition, diagnosis, and adequate management of these patients in the prehospital setting are exceptionally complex for emergency medical doctors (EMPs). Unlike the typical clinical presentations in older patients, young individuals under the influence of illicit substances may exhibit atypical neurological manifestations, including altered mental status, agitation, or confusion, which often leads to delays in the diagnosis of AS.

Doctors from EMS are the first responders and face a wide range of diagnostic and therapeutic challenges. The differential diagnosis is very broad, encompassing toxicological syndromes, postictal states following epileptic seizures, hypoglycemia, and in some cases, acute psychoses. Obtaining a valid patient history is often difficult due to the patient's altered state or a lack of reliable information from witnesses, which further postpones key decisions regarding transport. AS protocols require urgent transport to a specialized stroke center, but the lack of information on the type of substance abused (e.g., cocaine, amphetamines, opioids) can influence the clinical assessment and choice of hospital. Furthermore, the patients' unstable vital signs, such as hypertension or tachycardia induced by stimulants, require simultaneous stabilization during transport.

This paper highlights the need to improve protocols within EMS, including specialized training for recognizing atypical clinical presentations of AS, better coordination with emergency centers, and the implementation of rapid substance abuse screening tests, in order to shorten the time to definitive diagnosis and initiation of specialized treatment.

Keywords: acute stroke, substance abuse, prehospital care, young, diagnostic challenges

Autor za korespondenciju:
Aleksandra Džuverović
Zavod za urgentnu medicinu Beograd
Bulevar Franše D'Eperea 5, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: draleksandrapetrovic@gmail.com

Corresponding author:
Aleksandra Džuverović
Institute of Emergency Medicine Belgrade
5 Blv Franše D'Eperea, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: draleksandrapetrovic@gmail.com

Sanja Đukić¹, Tijana Dimkić Tomić^{1,2}, Dijana Bogojević¹, Dalibor Paspalj¹, Aleksandra Vidaković^{1,2}¹ Klinika za rehabilitaciju „Dr Miroslav Zotović“, Beograd, Srbija¹ Clinic for Rehabilitation “Dr Miroslav Zotovic”, Belgrade, Serbia² Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija² Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia**SAŽETAK**

Uvod/Cilj: Osteoporoza (OP) je značajna komplikacija moždanog udara (MU). Gubitak koštane mase (GKM) počinje neposredno nakon vaskularne povrede mozga i progresivno se povećava od trećeg do četvrtog meseca nakon MU, a potom napreduje manjom brzinom do kraja prve godine od MU. Obično se javlja na paretičnoj strani ekstremiteta, i BMD (koštana gustina, engl. body mass density) se može smanjiti 14% na proksimalnom femuru i do 17% na gornjem ekstremitetu paretične strane.

Metode: Pri izradi ovog rada vršeno je pretraživanje baze podataka PUBMED i MEDLINE prema sledećim ključnim rečima: moždani udar, osteoporoza, prelomi kuka, funkcionalna onesposobljenost.

Rezultati: Hemiplegični pacijenti imaju visok rizik od preloma a najveća incidenca javljanja jesu prelomi kuka zbog postojanja OP i padova. Preživeli od MU su skloni čestim padovima zbog smanjene mišićne snage, motornih i kognitivnih deficita, poremećaja ravnoteže, problema sa vidom i epileptičnih napada. Morbiditet i mortalitet od preloma kuka mogu se smanjiti sprečavanjem gubitka BMD u ranoj fazi bolesti. Ispitivanje OP nakon MU zahteva dodatne studije sa dugoročnijim vremenom praćenja pacijenata, koje bi pružile neprocenjive informacije o promenama koštane mase kod pacijenata nakon MU, kao i korelaciju odnosa između GKM i testova funkcionalne sposobnosti.

Zaključak: Praćenje i ispitivanje pacijenata sa OP koji su imali MU je potrebno sprovesti u kontinuiranom dužem vremenskom periodu, a koje bi nam dale kvalitetnije informacije o stepenu korelacije između GKM i testova funkcionalne onesposobljenosti.

Ključne reči: moždani udar, osteoporoza, prelomi kuka, funkcionalna onesposobljenost

ABSTRACT

Introduction/Objective: Osteoporosis (OP) is a significant complication of stroke. Bone loss (BL) begins immediately after vascular brain injury and increases progressively from the third to fourth month after stroke, and then progresses at a slower rate until the end of the first year after stroke. It usually occurs on the paretic side of the limb, and body mass density (BMD) can decrease by 14% in the proximal femur and up to 17% in the upper limb on the paretic side.

Methods: During the preparation of this paper, the PUBMED and MEDLINE databases were searched according to the following key words: stroke, osteoporosis, hip fractures, functional disability.

Results: Hemiplegic patients have a high risk of fractures, and the highest incidence is hip fractures due to OP and falls. Survivors of stroke are prone to frequent falls due to reduced muscle strength, motor and cognitive deficits, balance disorders, vision problems, and epileptic seizures. Morbidity and mortality from hip fracture can be reduced by preventing BMD loss early in the disease. The investigation of OP after stroke requires additional studies with longer follow-up time of patients, which would provide invaluable information on bone mass changes in patients after stroke, as well as correlation of the relationship between BL and tests of functional disability.

Conclusion: Monitoring and evaluation of patients with OP who had stroke should be carried out continuously for a longer period of time, which would give us better information about the degree of correlation between BL and tests of functional disability.

Keywords: stroke, osteoporosis, hip fractures, functional disability

Autor za korespondenciju:

Sanja Đukić

Klinika za rehabilitaciju „Dr Miroslav Zotović“

Sokobanjska 13, 110040 Beograd, Srbija

Elektronska adresa: sanja.kukic.djukic@gmail.com

Corresponding author:

Sanja Đukić

Clinic for Rehabilitation “Dr Miroslav Zotovic”

13 Sokobanjska Street, 110040 Belgrade, Serbia

E-mail: sanja.kukic.djukic@gmail.com

RARE ETIOLOGY OF STROKE – HORNET STING CONFIRMED BY NEURORADIOLOGICAL FINDINGS

Danilo Marković¹, Marija Dobrić¹, Dragan Vasin¹, Biljana Georgievski-Brkić²

¹ Centar za radiologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije,
Beograd, Srbija

² Specijalna bolnica za cerebrovaskularne bolesti „Sveti Sava”,
Beograd, Srbija

¹ Center for Radiology, University Clinical Center of Serbia, Belgrade,
Serbia

² Special Hospital for Cerebrovascular Diseases “Sveti Sava”,
Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Uvod: Moždani udar (MU) kao posledica uboda insekata iz roda Hymenoptera (pčela, osa, stršljen) predstavlja izuzetno retku komplikaciju usled toksične, alergijske i/ili idiosinkratske reakcije na venom. Neuroradiologija ima značajnu ulogu u blagovremenom prepoznavanju i praćenju ovih stanja.

Prikaz slučaja: Muskarac starosti 38 godina primljen je u Urgentni centar sa difuznim eritemom kože trupa i ekstremiteta nakon uboda stršljena u levu potkolenicu. Nakon primene kortikosteroida i antihistaminika dolazi do delimičnog poboljšanja ali se 2,5 sata nakon uboda razvija desnostrana hemipareza i centralni facijalis. CT glave bio je uredan, dok je CT perfuzija mozga prikazala deficit parijetotemporalno levo i produžen Tmax frontoparijetalno levo, a CT angiografija glave prekid kontinuiteta distalnih segmenata srednje moždane arterije (MCA) levo. Simptomi su spontano regredirali, ali je pacijent hospitalizovan, gde je CT glave narednog dana otkrio lakunarni MU frontalno levo. Imunološka obrada isključila je alergijski mehanizam (normalna triptaza, niska klasa specifičnih antitela). MR glave nakon dva meseca prikazao je hronične lakunare lezije frontoparijetalno levo i perzistentnu vazokonstrikciju distalnih segmenata leve MCA. Najverovatniji mehanizam nastanka MU je neurovaskularna toksičnost venom stršljena sa tromboembolizmom, dok perzistentna vazokonstrikcija ukazuje i na ulogu vazoaktivnih peptida u nastanku.

Zaključak: Neurološke komplikacije Hymenoptera uboda su retke, ali kod svakog pacijenta sa neurološkim simptomima neophodna je radiološka dijagnostika, čak i nakon nekoliko dana od uboda. Posledice neurovaskularne toksičnosti venom najbolje se urgentno prikazuju CT angiografijom i perfuzijom mozga.

Ključne reči: moždani udar, ubod, stršljen

ABSTRACT

Introduction: Stroke as a consequence of Hymenoptera sting (bee, wasp, hornet) is an extremely rare complication resulting from toxic, allergic and/or idiosyncratic reactions to venom. Neuroradiology plays a crucial role in timely recognition and monitoring of such conditions.

Case report: A 38-year-old male was admitted to the Emergency Center with diffuse erythema of the trunk and extremities following a hornet sting to the left lower leg. After administration of corticosteroids and antihistamines partial improvement was noted. However, 2.5 hours after the sting he developed right-sided hemiparesis and central facial palsy. Initial head CT was unremarkable, while CT perfusion demonstrated a deficit in the left parietotemporal region and prolonged Tmax in the left frontoparietal area. CT angiography revealed interruption of continuity in the distal segments of the left middle cerebral artery (MCA). Symptoms spontaneously regressed, but the patient was hospitalized, and follow-up head CT the next day revealed a lacunar infarct in the left frontal lobe. Immunological testing excluded an allergic mechanism (normal tryptase, low-class specific antibodies). Follow-up brain MRI two months later showed chronic lacunar lesions in the left frontoparietal region and persistent vasoconstriction of distal left MCA segments. The most probable mechanism of stroke was neurovascular toxicity of hornet venom with thromboembolism, while persistent vasoconstriction suggests an additional role of vasoactive peptides.

Conclusion: Neurological complications of Hymenoptera stings are rare, but radiological diagnostics is essential in every patient with neurological symptoms, even several days after the sting. The consequences of venom-induced neurovascular toxicity are best demonstrated urgently with CT angiography and brain perfusion imaging.

Keywords: stroke, sting, hornet

Autor za korespondenciju:
Danilo Marković
Centar za radiologiju, Univerzitetski klinički centar Srbije
Pasterova 2, 11000 Beograd, Srbija
Elektronska adresa: markovic.danilo.md@gmail.com

Corresponding author:
Danilo Marković
Center for Radiology, University Clinical Center of Serbia
2 Pasterova Street, 11000 Belgrade, Serbia
E-mail: markovic.danilo.md@gmail.com

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

61

SRPSKI medicinski časopis Lekarske komore

= Serbian journal of the Medical chamber / glavni i odgovorni urednik Milena Šantrić-Milićević. - [Štampano izd.]. - Vol. 1, br. 1 (sep. 2020)- . - Beograd : Lekarska komora Srbije, 2020- (Beograd : Birograf Comp). - 30 cm

Tromesečno. - Drugo izdanje na drugom medijumu:

Srpski medicinski časopis Lekarske komore (Online) = ISSN 2737-9752

ISSN 2737-971X = Srpski medicinski časopis Lekarske komore (Štampano izd.)

COBISS.SR-ID 19685641

