

## A Transcranialis Doppler klinikai alkalmazásai, az embólia-detektálás jelentősége

Borók Józsefné, Dr. Kovács Katalin Réka, Dr. Molnár Sándor,  
DEOEC Neurológiai Klinika

Magyarországon a stroke a harmadik leggyakoribb halálok és az egyik legfontosabb tartós rokkantságot okozó betegség. Az ischaemiás stroke hátterében 20-30%-ban agyi embolizáció áll. Az agyi erekben áthaladó mikroembólusokat transcranialis Doppler (TCD) módszerrel detektálhatjuk, leggyakrabban a nagyér eredetű, ritkábban a cardiogen stroke esetén. A stroke rizikó és a mikroembólia szignálok (MES) jelenléte között szoros összefüggést találtak a nagyérbetegség (különösen a tünetes carotis stenosis) esetén, míg a pitvarfibrilláló vagy a műbillentyűs betegekben a MES jelenléte nem korrelál a stroke rizikóval. A carotis szűkületek megfelelő kezelésével mind a MES száma, mind a stroke rizikó csökkenthető. A cikk végén a klinikánkon végzett vizsgálatokról számolunk be. Saját tapasztalataink szerint a TCD alkalmazása jelentős segítséget nyújt a stroke betegek ellátásában mind az akut kezelés, mind a primer és szekunder stroke prevenció során.

*Stroke is the third most frequent cause of death and most frequent cause of chronic disability in Hungary. Cerebral embolism is the cause of 20-30% of ischemic strokes. Microemboli travelling through the cerebral arteries can be detected by transcranial Doppler (TCD), most frequently in stroke patients with large artery disease, more rarely in cardioembolic strokes. Strong correlation was found between the risk of stroke and the presence of microembolic signals in large artery disease (especially in significant symptomatic carotid stenosis), while stroke risk does not correlate with the presence of MES either in atrial fibrillation or in other cardiac embolic sources. Both the number of MES and stroke risk can be decreased by adequate therapy in patients with significant carotid artery stenosis. At the end of this paper we present the results of microemboli detection performed in our department. By our experience application of TCD methods significantly help stroke patient care both during the acute phase and during primary and secondary stroke prevention.*

### EPIDEMIOLOGIA

Magyarországon a stroke a harmadik leggyakoribb halálok, és az egyik legfontosabb tartós rokkantságot okozó betegség. Az Egészségügyi Világszervezet adatai szerint évente 4,6 millió, Magyarországon kb. 18 ezer ember halálát okozza agyi vascularis katasztrófa.[1]. A stroke-ot túlélők

10-20%-a élete végéig teljes ellátásra, 30-40%-uk mindennapi életvitelében segítségre szorul.

### MIKROEMBÓLUSOK OKOZTA STROKE

Az agyi vascularis katasztrófák 15 százaléka agyvérzés, míg 85 százaléka az ischaemiás csoportba tartozik. Utóbbi az agyi vérellátás csökkenése miatt kialakult agyi oxigén- és tápanyaghiányos állapotokat jelöli, melynek hátterében igen gyakran agyi embolizáció áll. Az embólusok legtöbbször a szívből vagy az arteria carotisokból származnak. A leszakadó embólusok a vérárammal elsodródhatnak az agyi verőerekbe, ahol elakadva elzárják azokat. Ennek következtében tünetmentes vagy enyhe agyi vérellátási zavar, de igen súlyos stroke is kialakulhat. A tünetek súlyossága az embólusok méretétől, illetve az érintett agyi területtől függ.

A legtöbb betegnél a stroke figyelmeztető tünetek nélkül alakul ki, gyakran azonban múltó tünetekkel járó átmeneti keringészavar (tranzienis ischaemiás attack – TIA) előzi meg. A TIA során a tünetek 24 órán belül megszűnnek. A leggyakoribb tünetek a féloldali végtaggyengeség, féloldali érzékszavar, beszédértési és kifejezési nehezítettség, látásvesztés, kettős látás. A kialakult stroke specifikus kezelése a thrombolysis, mely az egyre szaporodó lehetőségeink ellenére csak a betegek egy részénél lehetséges és csak a kezelték egy részénél eredményes.

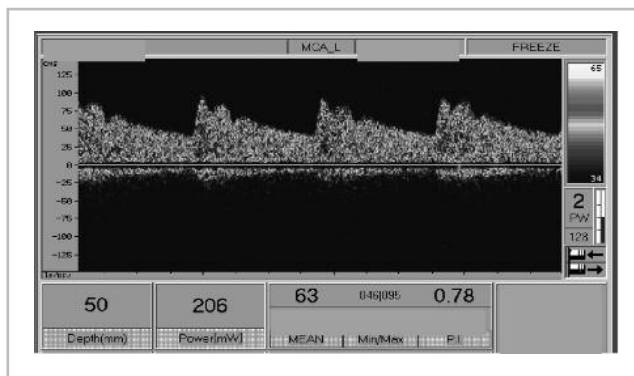
### A TRANSCRANIALIS DOPPLER (TCD) MÓDSZER ALKALMAZÁSAI

A TCD készülékek alacsony frekvenciájú, emiatt relatíve nagyobb energiájú, a vékonyabb koponyacsontot penetráló, 2 MHz-es ultrahangnyalábot alkalmaznak. A speciális, igen kisméretű TCD vizsgálófejeket egy erre a célra kifejlesztett körpánttal akár a beteg fejére is rögzíthetjük (1. ábra). A vizsgálatok során a koponyacsont legvékonyabb, halánték-táji területein található ún. akusztikus- vagy csontablakon, illetve a foramen magnumon és az orbitán keresztül vizsgálva az agyat ellátó artériák (a. carotis interna, cerebri media, cerebri anterior, cerebri posterior, basilaris) áramlási spektruma megjeleníthető (2. ábra). A spektrum elemzésével az áramlás fontos paraméterei (szisztolés csúcsebesség, végdiasztolés sebesség, átlagsebesség, pulzációs és rezisztencia indexek) számíthatók (2. ábra). A spektrum digitális rögzítésével a véráramlás a vizsgált erekben folyamatosan monitorozható, utólag elemezhető [2].

A TCD legelső alkalmazása a subarachnoidalis vérzésben szenvedő betegekben a vazospazmus diagnosztizálása



**1. ábra**  
CD szonda rögzítése fejpánttal az arteria cerebri mediában történő embólia detektáláshoz



**2. ábra**  
Egy normális TCD áramlási spektrum. A mérés az arteria cerebri mediában történt 2 MHz-es frekvenciájú ultrahanggal, 50 mm-es mélységben. A csúcsebesség 95cm/s, a végdiasztolés sebesség 46 cm/s, az átlagsebesség 63 cm/s, a pulzációs index (PI) 0,78.

és követése volt, mely napjainkban is igen fontos. A kisméretű, relatíve olcsó, hordozható készülékek lehetővé teszik az ágy melletti TCD vizsgálatot, mellyel az agyi vérkeringés statikus és – ún. funkcionális vizsgálatok révén – dinamikus vizsgálatára is lehetőség van. Egyik gyakori ágy melletti alkalmazás az intenzív osztályokon a fokozott intracranialis nyomás non-invazív monitorozása. Agyhalál megállapítása esetén az előírt kötelező várakozási idő kiváltható, ha TCD vizsgálattal bizonyítjuk az agyi keringés hiányát. Ilyenkor az agyi erekben oszcilláló áramlás, vagy csak systolés tüskék mérhetők. A Debreceni Egyetem klinikáin az agyhalál bizottságok rendszeresen használják a TCD adatokat a döntés meghozatala során.

Akut stroke betegekben az intracranialis érszűkületek, occlusiók diagnosztizálhatók, fontos információt kaphatunk a megváltozott hemodinamikai viszonyokról is. A thrombolysis kezelés alatt az elzáródott éret TCD nyalábbal besugározva segíthetjük az intravénásan beadott tPA véralvadékba hatolását, növelve a módszer hatékonyságát, valamint nyomon követhetjük a rekanalizációt, esetleges reokklúziót [3]. Ismeretlen eredetű stroke esetén a TCD segíthet a pitvari septum defectus felismerésében a jobb-bal szívfél közötti shunt bizonyításával.

A funkcionális vizsgálatok közül az agyi rezervkapacitás vizsgálata (elsősorban légzés-visszatartásos teszt segítségével) a tünetmentes carotis szűkületek esetén a műtéti in-

dikáció felállításában segít. A szűkület oldalán kimerült rezervkapacitás az egyébként abszolút műtéti indikációt nem képező carotis stenosis endarterectomiája mellett szól, mivel a TCD a statikus képalkotó vizsgálatok mellett fontos információt nyújt az agyi keringés szűkület miatt esetlegesen megváltozott funkcionális állapotáról, így a szűkület által fokozott stroke rizikóról [2,4].

A tünetmentes carotis szűkületek a stroke-veszélyt embolizáció révén is fokozhatják. Emiatt a szűkület oldalán az arteria cerebri mediában történő embólia detektálás igen fontos módszer a carotis rekonstrukció indikációjának felállításában.

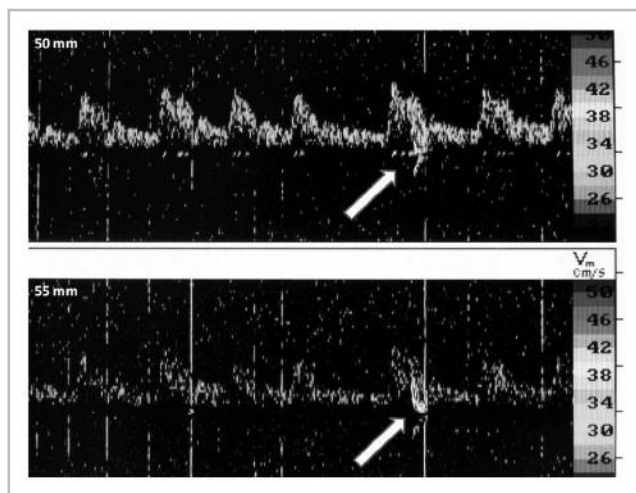
Elsősorban klinikai vizsgálatokban alkalmazott hasznos eljárás az embólia detektálás carotis rekonstrukció és szív-műtétek közben, mely a műtét alatti agyi embolizációra hívhatja fel a figyelmet, s ezáltal a stroke rizikó csökkenthető.

### MIKROEMBÓLIA DETEKTÁLÁS TRANSCRANIALIS DOPPLER MÓDSZERREL

A mikroembólia detektálást fekvő vagy ülő helyzetben is végezhetjük. Az optimális detektálási idő 30-60 perc. A modern, mikroembólia detektálásra is alkalmas TCD készülékek szoftvere felismeri a Doppler spektrumban a speciális, nagy intenzitású Doppler-jeleket (HITS: high intensity transient signal) és ezek közül elkülöníti a valódi mikroembólia-szignálokat (MES) a műtermékektől. A műtermékek általában alacsonyabb frekvenciájúak, mint az embóliák, leggyakrabban az ultrahang szonda apró elmozdulásai, köhögés, rágás és beszéd okozzák. A leggyakrabban alkalmazott elkülönítési módszer a multi-gate technika, mely során a vizsgált ér két (vagy újabban még több) közeli szakaszát vizsgáljuk egyidőben [5]. A mikroembólus elhaladásakor az egymást követő kapukban az áramlási sebesség által meghatározott késéssel jelennek meg a mikroembólia szignálok, míg a műtermékek minden kapuban egyidőben jelentkeznek. Az automatikus szoftverek ellenére a mai napig legmegbízhatóbban a tapasztalt vizsgáló tudja elkülöníteni a mikroembólia szignálokat a műtermékektől. Az 1. táblázatban foglaltuk össze a Nemzetközi Konszenzus Bizottság által 1995-ben megszabott MES kritériumokat. A detektált mikroembólusok (3. ábra) összetétele különböző lehet. Lehetnek gázbuborékok, thrombusok, vérelemek aggregátumok vagy plakkokból levált atheroma darabkák. Ezek megbízható elkülönítése a számos alkalmazott technika ellenére a mai napig nem megoldott.

1.	időtartama kevesebb, mint 300 ms (általában 10-100ms)
2.	intenzitása legalább 3 dB-el magasabb a háttér Doppler spektrum intenzitásánál
3.	csak az egyik irányú spektrumban jelenik meg (nem keresztezi az alapvonalat)
4.	általában függőleges vagy vízszintes vonal illetve pont formájában a Doppler spektrumon belül helyezkedik el
5.	jellegzetes csattanó hanggal jár

**1. táblázat**  
A mikroembólia szignál kritériumai



3. ábra  
Mikroembólia szignál képe egy kétkapus detektálás során. A MES nyíllal jelölve. A detektálás 50 és 55 mm-es mélységeken történt.

A vizsgálat legfontosabb indikációit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Mikroembólia-detektálás indikációi	
Artériás embóliaforrás gyanú	- súlyos carotis szűkület (>70%)
	- kifehélyesedett plaque
	- vertebro-basilaris rendszer - szűkület
	- intracranialis érszűkület
Szív eredetű embóliaforrás gyanú	- műbillentyű (mitrális, aorta billentyű)
	- pitvarfibrilláció
	- szívüregi thrombus
	- nyitott foramen ovale
Átmeneti agyi keringészavar (TIA)	
Ismeretlen eredetű fiatalkori stroke	

2. táblázat

## A MIKROEMBÓLIA SZIGNÁLOK KLINIKAI JELENTŐSÉGE

A mikroembólia detektálás eredményeinek klinikai gyakorlatban történő felhasználásához tudnunk kell, hogy az észlelt mikroembóliák és azok száma mennyire jelzi a stroke vagy TIA kockázatát, valamint a különböző típusú embóliaforrásoknál ugyanolyan jelentősége van-e a mikroembólia számnak. Megjegyzendő, hogy egészséges személyekben MES nem észlelhető. Egy átfogó elemzés adatai szerint a stroke vagy TIA akut fázisában a betegek 9-71%-ában detektálható MES. A mikroembóliák leggyakrabban a nagyér eredetű, ritkábban a cardiogen és legritkábban a kisért eredetű, lacunaris stroke esetén detektálhatók. Acut stroke vagy TIA esetén a MES pozitív betegek esélye az újabb keringészavarra 3,7-szeres [6].

A MES előfordulása 70%-nál súlyosabb carotis szűkülettel rendelkező betegeknél 22-53,3% a különböző irodalmi adatok szerint. Több tanulmány adatai egybehangzóan utalnak arra, hogy az artéria carotis szűkületek esetén a MES pozitív betegeknél az azonos oldali stroke valószínűsége kb. 6-szorosa a MES negatív betegekhez képest [6,7]. A mikroembóliák jelenléte jól korrelál a carotis szűkületek ismert, embólia hajlamot fokozó jellemzőivel, mint a kifehélyesedett plakk vagy a szűkület súlyossága [6]. A CARESS vizsgálatban a tünetes carotis stenosisal rendelkező, azonos oldalon MES pozitív betegeket aspirin – clopidogrel kombinációval kezelve szignifikánsan csökkent a MES pozitívítás és a stroke rizikó is az aspirin monoterápiával kezelt csoporthoz képest [8]. A terápia hatásossága tehát követhető TCD vizsgálatnál a carotis szűkületes betegeknél.

Különböző vizsgálatokban a műbillentyűs betegek 43-58%-ában, pitvarfibrilláló betegeknél 21-29%-ban észleltek mikroembóliákat. A mechanikus műbillentyűs betegekben az igen nagyszámú MES jól ismert jelenség, míg a biológiai műbillentyűs esetén relatíve ritka [6]. A sok adat ellenére nem bizonyított, hogy a MES pozitív műbillentyűs betegek stroke rizikója nagyobb, sőt az antikoagulálás sem befolyásolja a MES számát. Ez abból adódhat, hogy a mechanikus műbillentyűs betegek mikroembóliáinak javarésze kavitáció útján létrejött légbuborék [6].

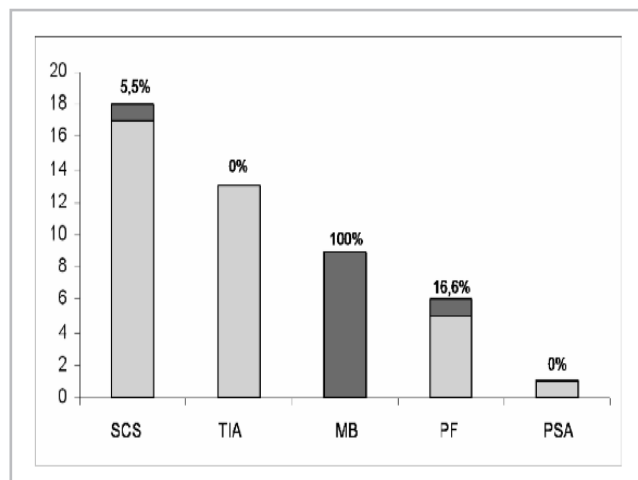
A carotis rekonstrukciók során is TCD segítségével bizonyították, hogy a ballon tágítás, stent beültetés, ill. a sebészi endarterectomia során is jelentős mértékű lehet az agyi erekben az embolizáció, melynek mértéke szoros összefüggést mutat a beavatkozások közben bekövetkező stroke rizikójával. Az embóliavédő eszköz használata a stentelés közben jelentősen csökkenti a szilárd részecske szignálok mennyiségét [9].

Hasonlóan a nyitott, vagy cardiopulmonalis bypass-al végzett szívűtétek során is bizonyított tény a nagyszámú, elsősorban gáznemű agyi mikroembolizáció, mely egyértelműen összefüggésbe hozható a szívűtétek után észlelt kognitív funkcióromlással. TCD embólia-monitorozással igazolták a speciális, gázbuborékok kiszűrésére alkalmas filterek hatásosságát [10,11].

## SAJÁT EREDMÉNYEINK

Klinikánkon átlagosan hetente 1 betegben történik mikroembólia detektálás DWL Multi DopX4 készülékkel. 2008-ban összesen 47 beteget vizsgáltunk (átlagéletkor: 59,6±9 év, férfi/nő arány: 29/18). A legtöbb vizsgálatot 70%-nál súlyosabb carotis szűkületes betegnél végeztük (n=18). Ezt követték a TIA-t elszenvedett (n=13), majd a műbillentyűs (n=9), pitvarfibrilláló (n=6) és pitvari septum aneurysmas (n=1) betegek. A vizsgálatok során 11 esetben találtunk mikroembólia szignálokat. A különböző típusú embóliaforrással rendelkező betegek számát és a MES pozitív esetek százalékos arányát a 4. ábrán tüntettük fel.

A 70%-nál súlyosabb carotis szűkülettel rendelkező betegek mindössze 5,5%-ában találtunk mikroembólia szigná-



4. ábra

A klinikánkon embolia detektálással vizsgált betegek száma és a mikroembolia (MES) pozitív betegek százalékos aránya. SCS: szignifikáns carotis stenosis (>70%); TIA: transitoricus ischaemiás attack; MB: műbillentyű, PF: pitvarfibrillatio; PSA: pitvari septum aneurysma

lokot, szemben az irodalomban található 22-53,3%-os aránnyal. A jelentős különbség oka valószínűleg a kis eset-szám illetve az az lehet, hogy az általunk vizsgáltak döntő többsége már vérelemezkegátló kezelés alatt állt, valamint nem a stroke vagy TIA utáni akut fázisban vizsgáltuk őket. A legtöbb vizsgálatot tünetmentes carotis szűkületes betegnél kérték, ahol a kezelőorvos a műtéti indikáció kérdésessége miatt volt kíváncsi a szűkület embólia hajlamára.

Az átmeneti agyi keringészavarra utaló tünetek miatt kért vizsgálatok során egy betegben sem találtunk MES-t. Az irodalmi adatok nagy szórása (9-71%) is ezen betegcsoport heterogenitására utal.

A műbillentyűs betegek (n=9) mindannyian MES pozitívnak bizonyultak. Valószínűleg mindannyian mechanikus billentyűt kaptak, melyek esetében a gázbuborék típusú embólusok nagy száma jól ismert és a véralvadásgátló kezeléssel nem befolyásolható.

A pitvarfibrilláló betegeknél az irodalmi 21-29%-os MES pozitivitáshoz képest 16,6%-ban találtunk mikroembólusokat. Ez az adat szintén a betegek antikoaguláns kezelésének és a kis esetszámnak tulajdonítható.

A TCD-vel végzett mikroembólus detektálás tehát nemcsak a bekövetkezett stroke pathomechanizmusáról nyújthat információt, hanem alkalmas annak követésére is, hogy az embóliaforrást megszüntető műtét vagy gyógyszeres kezelés eredményes-e. Utóbbinak a stroke rizikóbecslésben van fontos szerepe. A bevezetőben említettük, hogy a stroke kezelése nem teljesen megoldott, a betegek csak egy részében alkalmazható és a kezelteknek is viszonylag kis hányada gyógyul meg tünetmentesen. Emiatt kiemelt fontosságú a prevenció. A kockázati tényezők számának csökkentésével érhetünk el rizikócsökkenést. Fontos a vérnyomás, a vércukor és vérsír szintek célérték alá szorítása, a stroke rizikót jelentő szívbetegségek megfelelő kezelése, valamint az agyat ellátó erek szűkületeinek felderítése és indokolt esetben a szűkületes műtéti vagy katéteres megszüntetése. Ebben segíthet a TCD segítségével végzett embólia detektálás. A tünetes és a tünetmentes arteria carotis szűkületek esetében is az agyi erekben észlelt mikroembólia szignálok jelenléte szorosan összefügg a stroke rizikóval, továbbá megfelelő gyógyszeres kezelés esetén mind a MES, mind a stroke rizikó csökken. Emiatt a műtéti beavatkozás szükségességének és a gyógyszeres kezelés eredményességének meghatározásában az embólia detektálásnak helye van napjaink stroke gondozásában mind a primer, mind a szekunder prevencióban.

Véleményünk szerint minden stroke ellátással és gondozással foglalkozó neurológiai osztálynak (stroke centrumok) kellene rendelkeznie TCD készülékkel. Jelenleg az egyszerűbb készülékek 3-4, a monitorozásra is alkalmasak kb. bruttó 7 millió Ft-ba kerülnek. A neuroszonológiai jártasságot a neurológusok a nagyobb, Doppler laborral rendelkező neurológiai osztályokon és a klinikánkon szerezhetik meg, jártassági vizsgát a Magyar Neuroszonológiai Társaság rendezvényein tehetnek. A TCD mind az akut stroke ellátásban, mind a gondozásban jelentős többletinformációt ad a terápiás döntések meghozatalánál, különösen a carotis endarterectomia indikációjának felállításakor. A súlyos állapotú, kísérőbetegséggel is terhelt akut stroke betegek TCD vizsgálattal kiegészített intenzív osztályos multiparametriás monitorozása esetén lehetőség van magasabb HBCS pontértékű finanszírozásra is.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Nagy Zoltán. Vascularis Neurológia, Budapest, B+V kiadó, 2006; pp. 22-29.
- [2] R.W. Baumgartner. Handbook on Neurovascular Ultrasound, Basel, Karger, 2006; pp. 194-205
- [3] Alexandrov AV. Ultrasound-enhanced thrombolysis for stroke: clinical significance. Eur J Ultrasound. 2002 Nov;16(1-2):131-40.
- [4] Yeo LL, Sharma VK. Role of transcranial Doppler ultrasonography in cerebrovascular disease. Recent Pat CNS Drug Discov. 2010;5:1-13.
- [5] Smith JL, Evans DH, Fan L, Bell PR, Naylor AR. Differentiation between emboli and artefacts using dual-gated transcranial Doppler ultrasound. Ultrasound Med Biol 1996;22:1031-1036.
- [6] King A, Markus HS. Doppler embolic signals in cerebrovascular disease and prediction of stroke risk: a systematic review and meta-analysis. Stroke. 2009; 40:3711-7.
- [7] Markus HS, King A, Shipley M, Topakian R, Cullinane M, Reihill S, Bornstein NM, Schaafsma A.

- Asymptomatic embolisation for prediction of stroke in the Asymptomatic Carotid Emboli Study (ACES): a prospective observational study. *Lancet Neurol.* 2010;9:663-71.
- [8] Markus HS, Droste DW, Kaps M, Larrue V, Lees KR, Siebler M, Ringelstein EB. Dual antiplatelet therapy with clopidogrel and aspirin in symptomatic carotid stenosis evaluated using doppler embolic signal detection: the Clopidogrel and Aspirin for Reduction of Emboli in Symptomatic Carotid Stenosis (CARESS) trial. *Circulation.* 2005;111:2233-40.
- [9] Gattuso R, Martinelli O, Alunno A, D'Angeli I, Felli MM, Castiglione A, Izzo L, Gossetti B. Carotid Stenting and Transcranial Doppler Monitoring: Indications for Carotid Stenosis Treatment. *Vasc Endovascular Surg.* 2010 Jul 30. [Epub ahead of print]
- [10] Gerriets T, Schwarz N, Sammer G, Baehr J, Stolz E, Kaps M, Kloevekorn WP, Bachmann G, Schönburg M. Protecting the brain from gaseous and solid micro-emboli during coronary artery bypass grafting: a randomized controlled trial. *Eur Heart J.* 2010; 31:360-8.
- [11] Groom RC, Quinn RD, Lennon P, Donegan DJ, Braxton JH, Kramer RS, Weldner PW, Russo L, Blank SD, Christie AA, Taenzer AH, Forest RJ, Clark C, Welch J, Ross CS, O'Connor GT, Likosky DS; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Detection and elimination of microemboli related to cardiopulmonary bypass. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2009;2:191-8.

## A SZERZŐK BEMUTATÁSA



**Borók Józsefné** 1984-ben végzett ápolónőként. 1984 óta Debreceni Egyetem Neurológia Klinikáján dolgozik, 12 évig ápolónőként a klinika cerebrovasculáris részlegében, majd 5 évig volt megbízott osztályvezető ápoló. Felnőtt szakápolói, majd OKJ ápolói képesítést szerzett. Jelenleg Budapesten az Egészségtudományi Intézet To-

vábbképző Intézetében szonográfus szakasszisztensi képzésben vesz részt. A Debreceni Egyetem Orvoscentrumában belső minőségügyi felülvizsgáló. 2006-tól a Klinika Doppler laboratóriumában rutinszerűen végez neuroszonológiai vizsgálatokat (carotis Doppler, TCD, funkcionális Doppler). 2009-ben az általa végzett embólia-detektálásról előadást tartott Veszprémben az Egészségügyi Szakdolgozók XL. Országos Kongresszusán, majd Debrecenben az Egészségügyi Szakdolgozók V. Konferenciáján.

## Limfóma Világnap

2011. szeptember 15.

**A Magyar Rákellenes Liga szervezésében, 2011. szeptember 15-én immár hatodik alkalommal kerül megrendezésre Magyarországon is a Limfóma Világnapja.**

Ezen a napon Föld szinte minden országa zöldbe borul, így hívják fel az emberek figyelmét a limfómára, erre a kevésbé ismert rosszindulatú, nyirokrendszeri betegségre. A Limfóma Világnap ötlete az Egyesült Államokból ered. A rendezvény célja, hogy e betegséggel kapcsolatosan létrejöjjön egy széleskörű felvilágosító kampány, orvosok, betegszervezetek, betegek és családtagjaik összefogásával.

A Magyar Rákellenes Liga ebben az évben a VI. kerületi Jókai térre hívja az érintett betegeket, családtagjaikat, érdeklődőket.

### Az esemény programja:

10:00 Jótékonysági Kézműves Vásár

13:00 Limfóma Információs Pont (szakorvosok várják személyre szabott tájékoztatással az érdeklődők a limfóma betegségről, diagnosztizálásról, kezeléséről.)

14:00 Orvos-beteg találkozó: az érintett betegek és hozzátartozóik részére, az ország neves onkológusaival közösen.

**A belépés díjtalan!**

(Szerk)