PETI Judit,
MARCZALI Hajnalka,
PALKÓ András,
VÖRÖS Erika

A vena jugularis interna szűkületeinek vizsgálata sclerosis multiplexben

BEVEZETÉS – A vena jugularis interna (VJI) szűkületek vizsgálata 2009-ben került az érdeklődés középpontjába Paolo Zamboni új elméletének köszönhetően, miszerint a sclerosis multiplex (SM) kialakulása összefüggésbe hozható az úgynevezett krónikus cerebrospinalis vénás elégtelenséggel. A későbbi tanulmányok nem tudták meggyőzően igazolni a vénás szűkületek és az SM pozitív korrelációját, mivel ilyen szűkületeket a kontrollpopulációban is nagy számban találtak. Munkacsoportunk sclerosis multiplexes betegekben és kontrollcsoportban vizsgálta a VJI szűkületeit MR-angiográfiával, hogy adatot nyerjünk Zamboni elméletének létjogosultságára vonatkozóan.
BETEGEK ÉS MÓDSZEREK – Vizsgálati mintánk 17 fő sclerosis multiplexben szenvedő betegből és 19 fős kontrollcsoportból állt. A VJI-szűkületek előfordulását TRICKS MR-angiográfiás módszerrel kerestük. Szűkületet akkor állapítottunk meg, ha az érlumen csökkenése meghaladta az 50%-ot. Vizsgáltuk továbbá a szűkületek mértékének, az SM súlyosságának és tartamának összefüggését. Értékeltük a VJI-k tágasságának oldalkülönbségét, életkori változásait és az időbeli alakulást is.
EREDMÉNYEK – Az SM-csoportban 100%-ban találtunk 50% feletti VJI-szűkületet, míg a kontrollcsoportban 95%-ban. SM-betegeinknél 70%-ot meghaladó szűkület 82%-ban, míg ugyanez a kontrollcsoportban 53%-ban fordult elő. Az EDSS-érték nem mutatott összefüggést a szűkületek mértékével. Nem volt összefüggés a szűkületek foka és az SM fennállásának időtartama között sem. Kétszeres aszimmetria SM-es betegeknél 29%-ban fordult elő, míg ugyanez a kontrollcsoportban 42% volt, mindkettőben jobb oldali dominanciával. A kontrollcsoportban az életkor előrehaladásával a vénás szűkületek előfordulásának gyakorisága nem nőtt, viszont az erek tágassága szignifikáns mértékben (p=0,005) növekedett. Az egy éven belüli változások kétirányúak voltak, emellett az egyik szűkület az egy év leforgása alatt meg is szűnt.

STENOSIS OF THE INTERNAL JUGULAR VEINS IN MULTIPLE SCLEROSIS

INTRODUCTION – Investigation of internal jugular veins (IJV-s) have came to the focus of interest in 2009 in association with a new hypothesis of Paolo Zamboni in which he proposed an etiologic role of chronic cerebrospinal venous insufficiency (CCSVI) in developing of multiple sclerosis (MS). However, later studies were not be able to prove a positive correlation between venous stenoses and multiple sclerosis, because they found a great number of venous stenosis in healthy subjects as well.
We studied the stenoses of IJV-s using MR angiography in multiple sclerosis patients and a control group to obtain data for or against Zamboni's theory.
PATIENTS AND METHODS – Our sample consists of 17 patients with multiple sclerosis and a control group of 19 subjects. We looked for stenoses on IJV-s of the subjects using TRICKS MR angiography. We defined a stenosis as a 50% decrease in cross sectional area of the lumen of the vein. We also evaluated the association between degree of stenoses and duration and severity of MS, asymmetry of the veins, and their variability in age groups and in time.
RESULTS – We found stenoses exceeding 50% in 100% of MS patients, and in 95% of control persons. A stenosis between 71-90% was present in 82% in the MS group and in 53% in the control group. We did not find correlation between degree of stenoses and severity or duration of MS. The degree of asymmetry was above two times at 29% of the MS patients and 42% of the control subjects, with right-sided predominance in both groups. At a higher age, the probability of stenosis was not higher, but the cross-section of the lumen increased significantly (p=0.005). The one-year changes of the size of IJV-s were bidirectional and one of the stenosis disappeared in a year.
CONCLUSION – In morphology of the internal jugular veins we observed considerable variability in both groups, their size varied in wide ranges. The detected changes of VJI-s probably consistent with normal anatomical and

dr. PETI Judit, dr. MARCZALI Hajnalka, dr. PALKÓ András: Szegedi Tudományegyetem, Radiológiai Klinika/Szeged University of Sciences, Deparment of Radiology; Szeged

dr. VÖRÖS Erika: 1. Szegedi Tudományegyetem, Radiológiai Klinika. 2. Euromedic Diagnostics Kft./1. Szeged University of Sciences, Deparment of Radiology. 2. Euromedic Diagnostics Kft.; Szeged

Levelezési cím/correspondence: dr. Vörös Erika, H-6720 Szeged, Semmelweis u. 6. E-mail: voros.erika.sarolta@med.u-szeged.hu

KÖVETKEZTETÉS – A VJI morfológiája mind az SM-, mind a kontrollcsoportban jelentős változékonyságot mutatott. Éppen ezért a talált eltérések valószínűleg nagyrészt normális anatómiai és élettani variációnak felelnek meg, és így nem támogatják Zamboni teóriáját a vénás szűkületek kóroki szerepére vonatkozóan SM-ben.

cerebrospinalis vénás insufficientia, sclerosis multiplex, TRICKS MRA

physiological variations rather than pathological processes therefore they do not support Zamboni's theory.

cerebrospinal venous insufficiency, multiple sclerosis, TRICKS MRA

A vena jugularis interna (VJI), a fej-nyak tájék fő vénás elvezető útja akkor került az érdeklődés középpontjába, amikor *Paolo Zamboni,* olasz professzor új elméletében a VJI szűkületeit összefüggésbe hozta a sclerosis multiplex kialakulásával. Teóriáját krónikus cerebrospinalis vénás elégtelenségnek (chronic cerebrospinal venous insufficiency – CCSVI) nevezte el *(1).*

A sclerosis multiplex krónikus, progresszív lefolyású, gócos demyelinisatiós központi idegrendszeri, annak fehérállományi részét érintő betegség. Eredete máig tisztázatlan, kialakulásában genetikai és környezeti tényezőknek tulajdonítanak szerepet. A legelfogadottabb elmélet autoimmun mechanizmust tart meghatározó etiológiai tényezőnek. A kezelésére használt gyógyszeres és fizioterápiás módszerek mellett is nagy arányban progresszív lefolyású a betegség. A sikertelen kezelések a kutatóorvosokat és a betegségben érintett pácienseket is újabb és újabb terápiás lehetőségek keresésére ösztönzik *(2).*

Zamboni 2007-ben úttörő jelleggel kezdett foglalkozni az SM és a központi idegrendszer vénás rendszere közötti kapcsolattal *(3).* 2009-ben publikált CCSVI-elmélete szerint sclerosis multiplexben a cerebrospinalis vénás rendszer szűkületei megváltoztatják az áramlási és nyomásviszonyokat az agy vénás keringésében *(1).* A megváltozott keringési viszonyok vénás refluxot eredményeznek a cerebrospinalis erekben és fokozzák az adhéziós molekulák termelődését. Ezek a molekulák viszont akut gyulladásos folyamatokat indítanak el, amelyek a vér-agy gát áteresztőképességének növekedéséhez vezetnek. A megváltozott áteresztőképességű vér-agy gáton különféle anyagok, például vas, juthatnak a vérből a központi idegrendszerbe és ott felhalmozódhatnak *(4).* A vaslerakódás további gyulladásos folyamatokat indukál és fokozza a vér-agy gát károsodását. Az így kialakult circulus vitiosus hozhatja létre az SM-re jellemző neurodegeneratív elváltozásokat *(5).*

Zamboni és munkatársai a vénás elfolyás eltéréseinek transcranialis és extracranialis color Doppler-ultrahangvizsgálatakor öt kritériumot határoztak meg, amelyből legalább kettő teljesülése esetén feltételezték a CCSVI fennállását. Ilyen esetekben szelektív venográfiás vizsgálatot végeztek, amelynek során szignifikánsnak akkor tartották a szűkületet, ha a véna lumene több mint ötven százalékkal csökkent. Zamboniék ilyen mértékű szűkületet az egészséges alanyok egyikében sem tudtak kimutatni, vizsgálataik során csupán normális extracranialis cerebrospinalis vénák ábrázolódtak. Ezzel szemben az SM-ben szenvedő betegek nagy részében találtak szűkületet, és ennek alapján összefüggést tételeztek fel a CCSVI és az SM kialakulása között *(1).*

Ezt követően Zamboni eredményeinek igazolására több tanulmány szerzői is kísérletet tettek *(6–10),* de például *Zivadinov,* aki kezdetben maga is támogatta Zamboni nézetét, később ellentmondó eredményre jutott. Az ekkor napvilágot látott tanulmányok egyike sem tudta egyértelműen bizonyítani a vénás szűkületek és az SM kapcsolatát, mivel ilyen vénás rendellenességet a kontrollpopulációban is találtak. Így arra a következtetésre jutottak, hogy inkább másodlagos kísérőjelenségről lehet szó, nem pedig SM-specifikus elváltozásról, amely a kórképet okozná. Abban azonban egyetértettek Zambonival, hogy a vénás szűkületek prevalenciája magasabb SM-ben, de szenzitivitása, specificitása lényegesen alacsonyabb (64,0, illetve 61,3%), mint ahogy az eredeti tanulmányban szerepel (100%) *(11).*

Erre az elméletre hivatkozva – a betegek nem kis nyomására – több helyen kezdték meg a szűkületek intervenciós radiológiai módszerekkel (stentbeültetés, ballonos angioplasztika) történő kezelését. A beavatkozások hatásossága azonban a mai napig nem bizonyított, emellett jelentős kockázatterhelést is jelentenek a betegek számára. Az endovascularis beavatkozás után előfordulhatnak súlyos szövődmények, például jugularis thrombosis, tetraventricularis hydrocephalus, stroke, status epilepticus, aspirációs pneumonia. A legsúlyosabb szövődmény, ami a kezelést követően kialakult, halálhoz vezető myocardialis infarctus volt *(12).* Nemzetközileg elfogadott protokollok ezekhez a beavatkozásokhoz nem állnak rendelkezésre. Az FDA 2012-ben megjelent állásfoglalása szerint az SM és a CCSVI közötti kapcsolat az eddig megjelent tanulmányok alapján nem meggyőző, illetve hiányzik a CCSVI diagnosztikai kritériumaira vonatkozó szakmai konszenzus is. Emellett az FDA is felhívja a figyelmet az endovascularis beavatkozásokkal járó kockázatokra és a tudományosan megalapozott bizonyítékok hiányára, amelyek a kezelés hatékonyságát és biztonságosságát igazolnák *(13).*

Munkánkban a vena jugularis interna jellegzetességeit

vizsgáltuk – különös tekintettel a szűkületek előfordulására – sclerosis multiplexes betegekben és a kontrollcsoportban MR-angiográfiás módszerrel.

Betegek és módszer

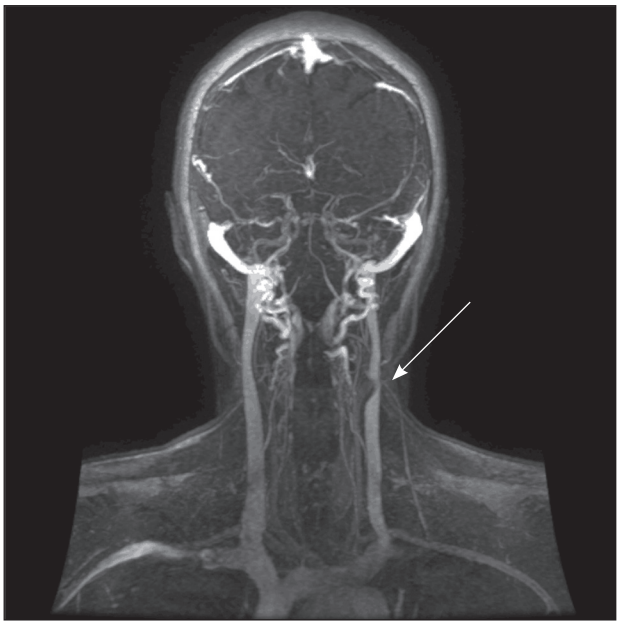
Vizsgálati mintánk 17, SM-ben szenvedő beteget és 19 fő-nyi kontrollcsoportot foglalt magába. A betegek mindegyikénél TRICKS (time resolved imaging of contrast kinetics) 3D MR-angiográfiás vizsgálatot végeztünk annak megítélésére, hogy a vena jugularis internán van-e szűkület.

Az SM-csoportba került öt férfi és 12 nő átlagéletkora 37,6 év (27–55±7,6 év). A férfiak átlagéletkora 36,0 (28–43) év, a nők átlagéletkora 38,2 (27–55) év volt. A betegség fennállásának átlagideje 11 (0–20) év. Minden betegnél relapszáló-remittáló formában jelentkezett a kórkép, amelynek súlyosságát az EDSS- (expanded disability status scale) pontszám alapján ítéltük meg. Ennek átlaga mintánkban 3,1 volt, amely érték a skála szerint mérsékelt súlyossági fokozatnak felel meg. Az átlagérték nőknél 3,2 (0–6), férfiaknál 3,0 (1–5,5). A két nemnél nagyságrendileg azonos súlyossági fokban jelentkezett a betegség. Két olyan betegünk volt, akinek az EDSS-értékeiről nem állt rendelkezésünkre adat.

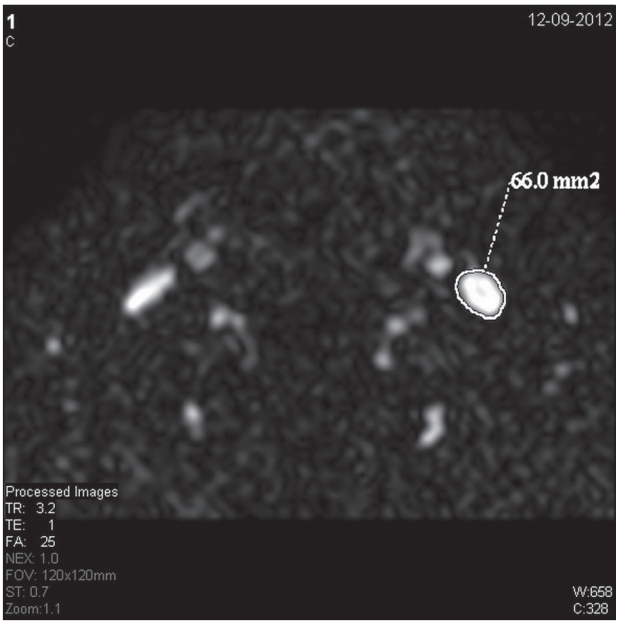
A kontrollcsoportba öt férfi és 14 nő került, akiket carotisstenosis gyanúja miatt vizsgáltunk TRICKS-angiográfiával, de SM-ben nem szenvedtek. Átlagéletkoruk 54,1 év (31–72±11 év) volt. A férfiak átlagéletkora 51,2 (31–67) év, a nőké 55,1 (35–72) év volt.

A VJI-szűkületeket TRICKS 3D MR-angiográfiás módszerrel kerestük, a vizsgálatot GE Signa Excite HDxT 1,5 T MR-berendezéssel végeztünk. A vizsgálathoz 15 ml gadolíniumalapú kontrasztanyagot használtunk. A kontrasztanyag haladásáról a craniocervicalis erekben körülbelül 3 másodpercenként nyertünk 96 képből álló sorozatfelvételt, összesen 13 fázisban. Az adatgyűjtés coronalis vagy sagittalis síkban történt. A szeletvastagság 2 mm volt. A 13 fázisból kiválasztottuk a legintenzívebb vénás telődést mutató sorozatot, és a méréseket ezen végeztük *(1. ábra)*.

Méréseinket Advantage Windows munkaállomáson ADW 4.2 program segítségével hajtottuk végre. A VJI-ket három standard síkban ábrázolva, az axiális síkot mozgatva megkerestük a VJI-k legnagyobb keresztmetszetét. Az eret manuálisan körberajzolva a rendelkezésre álló program segítségével megkaptuk a keresztmetszet területét (KMT) mm^2-ben *(2. ábra)*. Ez után a bal és a jobb oldali vena jugularis internát három harmadra osztottuk, és azokon belül mértük meg a legszűkebb szakaszokat az előbbi módszerrel. A mérést minden pontban, háromszor ismételtük, és a további számításokhoz ezek átlagát használtuk fel. Szűkületet abban az esetben állapítottunk meg, ha a keresztmetszeti területcsökkenés meghaladta a legnagyobb lumenkeresztmetszet 50%-át *(1. ábra)*. A szűkületeket három csoportba osztottuk 51–70%, 71–90%, valamint 90% feletti szűkületre. A szűkületek előfordulásának különbségének statisztikai analízisét kétmintás u-próbával végeztük.



1. ábra. A vénás fázisú TRICKS MR-angiográfia a bal vena jugularis interna szűkületét mutatja (nyíl)



2. ábra. A vena jugularis interna keresztmetszetének mérése

SM-betegeknél vizsgáltuk a betegség fennállása, valamint súlyossága és a szűkületek mértéke közötti kapcsolatot. A legnagyobb szűkület fokához hozzárendeltük az EDSS-értékeket, majd a betegség fennállásának idejét.

A szűkületeken kívül a véna morfológiájának vizsgálata során értékeltük a jobb és a bal oldali véna különbözőségét is. Leírása kvalitatív kategóriák alapján történt (je-

1. táblázat. A szűkületek megoszlásának összehasonlítása a két betegcsoportban

A szűkület foka (%)	SM-betegek száma (n)	SM (95% CI) mintaarány±hiba	Kontrollbetegek száma (n)	Kontroll (95% CI) mintaarány±hiba	Szignifikanciaszint p
50<	17	1	18	0,95±0,11	0,5
70<	14	0,82±0,18	10	0,53±0,24	0,05
90<	3	0,18±0,18	2	0,11±0,15	0,5

2. táblázat. A domináns szűkületek lokalizációja a szűkület foka szerint sclerosis multiplexes betegekben

A szűkület mértéke (%)	Jobb VJI			Bal VJI			Összes
	Alsó harmad	Középső harmad	Felső harmad	Alsó harmad	Középső harmad	Felső harmad	
51–70	1	1	0	1	0	2	5
71–90	4	3	6	3	1	3	20
≤91	0	1	1	1	0	0	3
Összes	5	5	7	5	1	5	28

VJI: vena jugularis interna

len van/hiányzik). A kontrollcsoportban a vénák tágasságának változását a betegek életkorának figyelembevételével külön is megvizsgáltuk. Ennek kiszámításához a VJI-k keresztmetszeti területét három-három pontban, a bulbus, a carotisoszlás és az összeömlés feletti szinteken mértük meg.

Három kontrollcsoportos betegnél történt egy éven belül ismételt TRICKS-angiográfia, amellyel részint a VJI-k tágasságának változásáról, részint a szűkületek alakulásáról kaptunk információt az idő függvényében. Az ismételt vizsgálat során kapott KMT-értékeket mindkét oldalon és mindhárom szakaszon összehasonlítottuk. Az így kapott tizennyolc eredményt öt kategóriába soroltuk aszerint, hogy hány százalék volt az eltérés a két időpontban végzett mérés között. Megvizsgáltuk a szűkületek változását is.

Eredmények

A vena jugularis interna szűkületek előfordulása

SM-ben szenvedő betegeinknél a vénák legnagyobb átmérője 15–220 mm^2, átlag 77±36 mm^2, a kontrollcsoportban 37–285 mm^2, átlag 116±53 mm^2 volt. SM-betegekben a szűkületek foka a következő megoszlást mutatta: minden esetben találtunk 50% feletti szűkületet, a 70%-ot 14 esetben, a 90%-ot három esetben haladta meg a KMT csökkenése. A kontrollcsoport betegei közül 18-nál találtunk 50% feletti szűkületet, a 70%-ot 10, a 90%-ot két esetben haladta meg a KMT csökkenése. A szűkületek előfordulásának valószínűségét a különböző mértékű szűkületek esetén az *1. táblázatban* foglaltuk össze. Szintén az *1. táblázat* tartalmazza a szűkületek előfordulási arányának összevetését a két csoportban. Megállapítható, hogy a szűkületek előfordulása nem mutatott szignifikáns különbséget az SM- és a kontrollcsoportban a Zamboni-féle 50%-ot meghaladó keresztmetszet-csökkenést határértéknek véve.

A *2.* és *3. táblázatban* a domináns szűkületek bal és jobb oldal szerinti, valamint érszakaszonkénti megoszlását mutatjuk be az SM-betegben és a kontrollcsoportban. A legtöbb szűkületet mindkét csoportban mindkét oldalon a felső harmadban találtunk.

A magasabb EDSS-érték, azaz a súlyosabb SM nem járt nagyobb mértékű vénaszűkülettel *(3. ábra).* Nem találtunk összefüggést a szűkületek foka és az SM fennállásának tartama között sem *(4. ábra).*

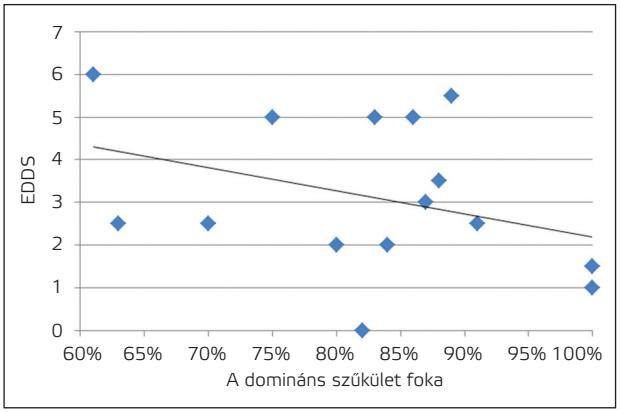
A szimmetriaviszonyokat tekintve az SM-es betegek között öt esetben (29%) fordult elő legalább kétszeres mértékű különbség a jobb és a bal oldali véna tágassága között, három esetben jobb, két esetben bal oldalon. Az általunk vizsgált adatok alapján az aszimmetria valószínűsége SM-betegek körében 0,29±0,22 (95% CI). A kontrollcsoportban nyolc személynél figyeltünk meg ilyen mértékű aszimmetriát (42%). Ezek közül öt esetben (62,5%) a jobb oldali véna volt a tágabb. Az általunk vizsgált adatok alapján a normális populációban az aszimmetria valószínűsége 0,42±0,23 (95% CI).

A szűkületek előfordulásának gyakoriságát vizsgálva az egyes életkori csoportokban χ^2-teszttel nem találtunk lényeges különbségeket. Más szóval, az életkor előrehaladá-

3. táblázat. A domináns szűkületek lokalizációja a szűkület foka szerint a kontrollcsoportban

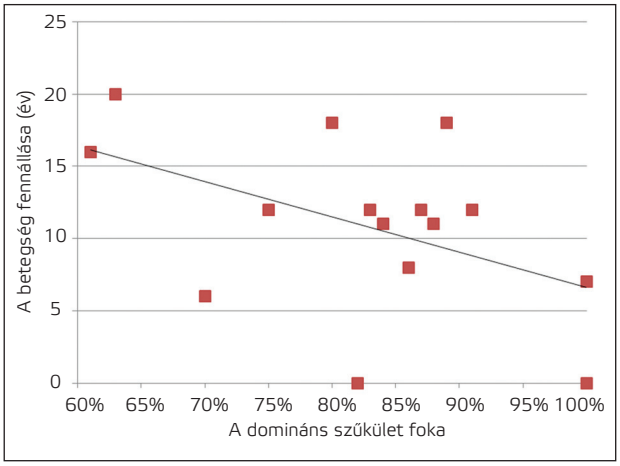
A szűkület foka (%)	Jobb VJI			Bal VJI			Összes
	Alsó harmad	Középső harmad	Felső harmad	Alsó harmad	Középső harmad	Felső harmad	
51–70	0	5	2	0	3	6	16
71–90	2	2	2	1	1	3	11
≤91	1	0	1	0	0	1	3
Összes	3	7	5	1	4	10	30

VJI: vena jugularis interna



3. ábra. A domináns szűkület foka az EDSS-érték függvényében

EDSS: expanded disability status scale



4. ábra. A domináns szűkület foka a betegség fennállása idejének függvényében

4. táblázat. A vénák tágasságának változása életkori csoportok szerint

Életkori csoportok (év)	Alanyok száma	Átlagéletkor (év)	Minimum KMT (mm^2)	Maximum KMT (mm^2)	KMT átlagértéke 95% CI mellett (mm^2)
<50	5	38,8	76	106,5	91,4±10,1
50–55	4	53,25	72,6	207,5	115,2±61,1
56–60	5	58,4	73,1	195,8	119,92±41,6
>60	5	65,8	99,6	172,7	135,96±26,2

KMT: keresztmetszeti terület

sával a vénás szűkületek előfordulásának a gyakorisága nem nőtt. Az ötven év alatti korcsoportban a keresztmetszeti terület (KMT) átlagértéke 91,4 mm^2±10,1 (95% CI), míg a hatvan év feletti korcsoportban ez az érték 135,96±26,2 mm^2 (95% CI). Látható, hogy az életkor előrehaladtával jelentősen nőtt a VJI tágassága, és ezt az eredményt egymintás t-próbával is igazolni tudtuk (p=0,005) *(4. táblázat)*.

A vena jugularis internák tágasságának és szűkületeinek változása egy éven belül

A kontrollcsoportból három betegnél megvizsgáltuk a vénák tágasságának változását, majd a szűkületek alakulását is egy éven belül.

Tágasság vonatkozásában tizennyolc mérésből 38,8%-ban (7/18) 20% alatti volt a változás a két mérés során ka-

pott eredmény között. További 38,8%-ban (7/18) 20 és 40 százalék közötti, 5,5%-ban (1/18) 40 és 60 százalék közötti, míg 17%-ban (3/18) 100% feletti volt a változás a két mérés során kapott eredmény között a véna tágasságát illetően. Ez utóbbi három esetből a véna tágassága kétszer a felére csökkent, míg egy esetben a kétszeresére nőtt, tehát a vénák tágasságának változása kétirányú volt.

Szűkület tekintetében a vizsgált hat véna közül ötben ugyanazt az eredményt kaptuk egy év elteltével is, azaz kettőben mindkét mérés során volt szűkület, míg három esetben egyik mérés során sem. A fennmaradó egy esetben az első mérés során 71%-os szűkületet mértünk, amely a második méréskor már nem volt kimutatható. Annak a valószínűsége, hogy a két eredmény véletlenül egyezik meg, 50%. Cohen κ definíciója szerint κ=0,66, amely közepes mértékű egyezést jelent a szűkületek vonatkozásában a két vizsgálat mért értékei között.

Megbeszélés

Zamboni szelektív venográfiával a vena jugularis internákon és a vena azygosokon sokkal nagyobb arányban talált szűkületet SM-betegekben, mint a kontrollok csoportjában. 50% feletti VJI-szűkület SM-betegekben 91%-ban fordult elő, míg a kontrollcsoportban egyetlen ilyen szűkületet sem tudott kimutatni *(1).* Munkacsoportunk a cerebrospinalis rendszer vénái közül a vena jugularis interna jellegzetességeit térképezte fel TRICKS MR-angiográfiával. Az SM-ben szenvedő betegeknél, 50% feletti keresztmetszet-csökkenést alapul véve, minden esetben találtunk szűkületet. A kontrollcsoportban 50% feletti szűkület 95%-ban volt kimutatható.

A kontrollcsoportban kapott magas szűkületi arány jelentősen különbözik Zamboni eredményétől, aki Doppler-ultrahanggal és szelektív venográfiával egyáltalán nem talált vénás szűkületeket egészségesekben *(1).* Ezt a nagy különbséget az sem magyarázhatja teljes egészében, hogy az általunk választott TRICKS MRA statikus jellegű képalkotó eljárás, ezért az MR-angiográfiával kimutatott szűkület lehet valódi szűkület vagy csupán funkcionális, azaz álpozitív is. Megkülönböztetésükre szükség lenne kiegészítő dinamikus képalkotó technikára, például Doppler-ultrahangra *(14).* Ugyanakkor az is igaz, hogy ez a potenciális hibaforrás mindkét betegcsoport vizsgálati eredményeit egyformán érintette, így az arányok nem változtak.

A különböző mértékű szűkületek közül csupán a 71–90% közötti csoportnál adódott határérték-szignifikancia (p=0,05) az SM-es és a kontrollcsoport eredményeinek különbségében. 70%-ot meghaladó szűkületek aránya SM-ben 82% (0,82±0,18 [95% CI]), a kontrollcsoportnál pedig 53% (0,53±0,24 [95% CI]) volt. Figyelembe véve azonban az SM-betegekben és a kontrollcsoportban kapott konfidenciaintervallum átfedő értékeit, ez nem tekinthető meggyőző adatnak az SM és a súlyosabb szűkületek összefüggését illetően.

Bastianello és munkatársai a vénás elégtelenség jeleit mutató SM-es betegekben magasabb EDSS-értékeket találtak *(15).* Saját eredményeink viszont azt mutatják, hogy az SM súlyossága és tartama nem mutat statisztikailag igazolható korrelációt a szűkületek mértékével.

A szűkületek SM-betegekben valamivel nagyobb arányban fordultak elő jobb oldalon, de a különbség nem volt szignifikáns. A legtöbb szűkület mindkét betegcsoportban a felső harmadban volt.

Ahogy *Zivadinov*, úgy magunk is azt találtuk, hogy a szűkületek előfordulási aránya az életkortól független *(11).* Az egyéves ismételt vizsgálatok viszont azt bizonyították, hogy a szűkületek mértéke viszonylag rövid idő alatt is változhat, sőt a szűkület akár meg is szűnhet.

Zivadinov és munkatársai Zamboni eredeti protokollja alapján elvégzett vizsgálataik során az egészséges alanyok 38,7%-ában mutattak ki a vena jugularis internán szűkületeket, míg a TRICKS MRA-vizsgálatokkal 14%-ban találtak ilyen vénás rendellenességet egy másik betegcsoportban *(10, 11). Lichtenstein* a VJI katéterezésekor 23%-ban talált 0,4 cm^2-nél kisebb, szűkületre utaló keresztmetszetet a normális populációban *(16). Stoquart-Elsankari* vizsgálatai is azt mutatják, hogy a jugularis és az extrajugularis vénás rendszer anatómiája széles határok között változik a normális populációban, jelentős egyéni eltéréseket mutatva *(17).* Ezek után kézenfekvő a kérdés, hogy a talált elváltozások közül melyik tekinthető patológiailag és patofiziológiailag jelentős állapotnak, és melyik felel meg inkább normális anatómiai vagy élettani variációnak *(18).* Az erek tágasságát számos élettani tényező és azok interakciói befolyásolják. A különböző légzési fázisok, a gravitációs variabilitás, a hidratációs állapot, a centrális vénás nyomás, az izomkontrakciók, az extrinszik kompresszió, a nyelés miatti változások mind szerepet kapnak a VJI aktuális méretében *(10).* Zivadinov felvetette, hogy a VJI kalibercsökkenése egészséges egyénekben felegyenesedéskor fiziológiás variáció lehet.

Saját eredményeink az egy éven belüli változásokkal kapcsolatosan azt a meglepő eredményt hozták, hogy a vénák tágassága ilyen, viszonylag rövid idő alatt is mindkét irányba változhat, sőt a korábbi szűkület megszűnhet. Ezek a megfigyelések elsősorban fiziológiás variabilitás lehetőségét támogatják szemben a Zamboni-féle elmélet igazával.

Következtetés

A VJI-k vizsgálata során azt tapasztaltuk, hogy a vénák morfológiája nemcsak az SM-es betegcsoportban, hanem a kontrollcsoportban is egyaránt nagyfokú változékonyságot mutat, tágasságuk széles határok között változik, ezért a talált elváltozások inkább normális anatómiai és élettani variációnak, mint kóros eltérésnek tekinthetők. Az eredmények Zamboni teóriáját a CSSVI kóroki szerepére vonatkozóan az SM kialakulásában nem támogatják, mert a szűkületek előfordulási aránya és mértéke nem mutat ösz-

szefüggést az SM fennállásával, súlyosságával és tartamával sem. Éppen ezért a vénás szűkületek intervenciós radiológiai beavatkozásokkal történő kezelése az SM kimenetele szempontjából nem jár haszonnal, viszont jelentős kockázatot jelent a betegek számára, ezért az invazív ellátás nem indokolt.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Bencsik Krisztina tanárnőnek, az Euromedic Kft. dolgozóinak és Cserháti Klára titkárnőnek hathatós támogatásukért és segítségükért.

Irodalom

1. *Zamboni P, Galeotti R, Menegatti E, Malagoni AM, Tacconi G, Dall'Ara S, et al.* Chronic cerebrospinal venous insufficiency in patients with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry 2009;80:392-9.*
2. *Komoly S, Palkovits M.* Gyakorlati neurológia és neuroanatómia. *Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt; 2010. p.153-8.*
3. *Zamboni P, Menegatti E, Bartolomei I, Galeotti R, Malagoni AM, Tacconi G, et al.* Intracranial venous haemodynamics in multiple sclerosis. *Curr Neurovasc Res 2007;4(4):252-8.*
4. *Simka M.* Blood brain barrier compromise with endothelial inflammation may lead to autoimmune loss of myelin during multiple sclerosis. *Curr Neurovasc Res 2009;6(2):132-9.*
5. *Embry AF.* Integrating CCSVI and CNS autoimmunity in a disease model for MS. *Int Angiol 2010;29(2):93-4.*
6. *Zivadinov R, Schirda C, Dwyer MG, Haacke ME, Weinstock-Guttman B, Menegatti E, et al.* Chronic cerebrospinal venous insufficiency and iron deposition on susceptibility-weighted imaging in patients with multiple sclerosis: a pilot case-control study. *Int Angiol 2010;29(2):158-75.*
7. *Al-Omari MH, Rousan LA.* Internal jugular vein morphology and hemodynamics in patients with multiple sclerosis. *Int Angiol 2010;29(2):115-20.*
8. *Doepp F, Paul F, Valdueza JM, Schmierer K, Schreiber SJ.* No cerebrocervical venous congestion in patients with multiple sclerosis. *Ann Neurol 2010;68(2):173-83.*
9. *Mayer CA, Pfeilschifter W, Lorenz MW, Nedelmann M, Bechmann I, Steinmetz H, et al.* The perfect crime? CCSVI not leaving a trace in MS. *J Neurol Neurosurg Psychiatry 2011;82(4):436-40.*
10. *Zivadinov R, Lopez-Soriano A, Weinstock-Guttman B, Schirda CV, Magnano CR, Dolic K.* Use of MR venography for characterization of the extracranial venous system in patients with multiple sclerosis and healthy control subjects. *Radiology 2011;258(2):562-70.*
11. *Zivadinov R, Marr K, Cutter G, Ramanathan M, Benedict RH, et al.* Prevalence, sensitivity, and specificity of chronic cerebrospinal venous insufficiency in MS. *Neurology 2011;77(2):138-44.*
12. *Ghezzi A, Annovazzi P, Amato M, Capello E, Cavalla P, et al.* Adverse events after endovascular treatment of chronic cerebro-spinal venous insufficiency (CCSVI) in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal, February 4, 2013.*
13. FDA Safety Communication: Chronic cerebrospinal venous insufficiency treatment in multiple sclerosis patients. *May 10, 2012* www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm303318.htm
14. *Sundstrom P, Wahlin A, Ambarki K, Birgander R, Eklund A, Malm J.* Venous and cerebrospinal fluid flow in multiple sclerosis: A case-control study. *Ann Neurol 2010;68:255-9.*
15. *Bastianello S, Romani A, Viselner G, Tibaldi EC, Giugni E, Altieri M, et al.* Chronic cerebrospinal venous insufficiency in multiple sclerosis: clinical correlates from a multicentre study. *BMC Neurol 2011;11:132.*
16. *Lichtenstein D, Saifi R, Augarde R, Prin S, Schmitt JM, Page B, et al.* The internal jugular veins are asymmetric. Usefulness of ultrasound before catheterization. *Intensive Care Medicine, 2001;27(1):301-5.*
17. *Stoquart-Elsankari S, Lehmann P, Villette A, Czosnyka M, Meyer ME, Deramond H, et al.* A phase contrast MRI study of physiologic cerebral venous flow. *J Cereb Blood Flow Metab 2009;29:1208-*15.
18. *Wattjes MP, van Oosten BW, de Graaf WL, Seewann A, Bot JC, van den Berg R, et al.* No association of abnormal cranial venous drainage with multiple sclerosis: a magnetic resonance venography and flow-quantification study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry 2011;82(4):429-35.*

A közlemény megjelent: Magyar Radiológia Online 2013/5. szám.
http://www.radiologia.hu/szakma/mro/cikk/a_vena_jugularis_interna_szukuleteinek_vizsgalata_sclerosis_multiplexben.html