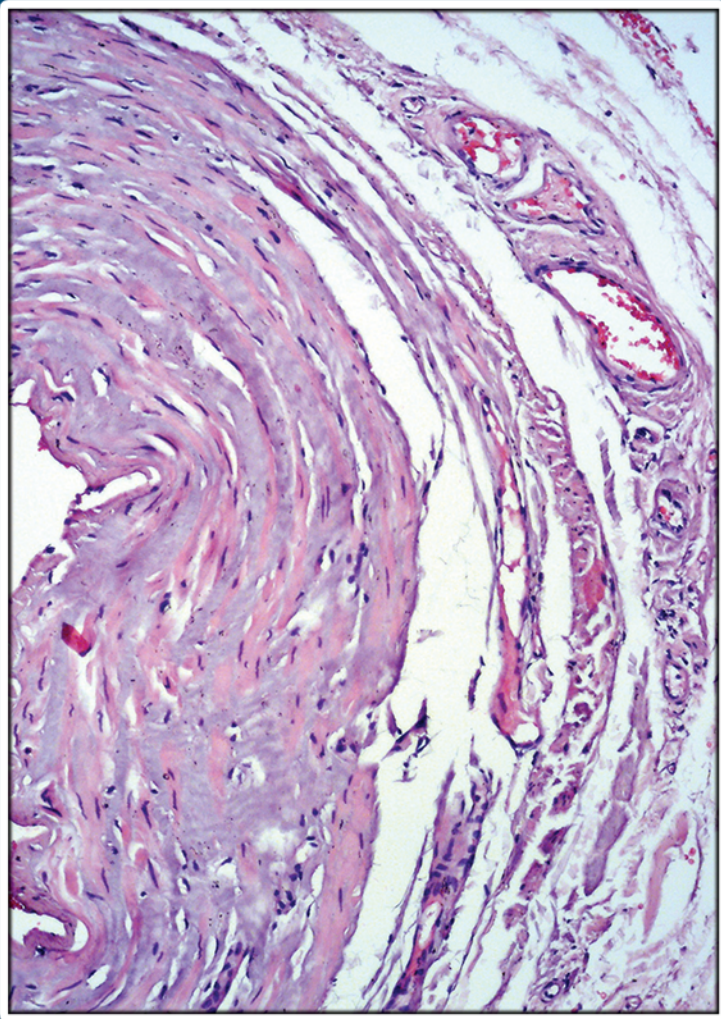


ÉRBE TE GSÉGEK

orvostudományi szakfolyóirat

2020/1.



Sótonyi Péter
Dr. Nemes Attila professzor
emeritusra emlékezve

Szabó Péter és mtsai.
Az L-arginin-út metabolitjai
előre jelzik a shunt-behelyezés
szükségességét carotis
endarterectomia során

L.M. Chernukha és mtsai.
A krónikus vénás betegség
minimal invazív kezelése
endovénás hegesztéssel

Bartos G. és mtsai.
Az érmetszéstől az elektro-
coaptive érösszeolvasztásig
Az érsebészeti műveletek
történetének összefoglalása
I. rész

Kongresszusok, Programok



Magyar Angiológiai és Érsebészeti Társaság
Magyar Cardiovascularis és Intervenciós Radiológiai Társaság



Ideiglenes változtatás!

Kedves Kollégánok, Kollégák,
lapunk olvasói!

Valamilyen módon mindnyájan szenvedő alanyai vagyunk a jelenlegi vírusjárványnak, és az ezzel összefüggésben kialakult gazdasági problémáknak. Lapunk támogatói és hirdetői is megszorítások áldozatai, ezért a nyomdai és terjesztési kiadásokat radikálisan csökkentenünk kellett. Jelen lapszámunkat ezért csak emailben kapják meg olvasóink. Igyekeztünk a témában érdekelt minden kollégához eljuttatni a kiadványt, de a rendelkezésre álló email és postai címek sajnálatos módon nem egyeznek. Kérjük Önöket, amennyiben ismeretségi körükben valaki nem kapta meg a lapot, *annak továbbítsák, és email címét nekünk is juttassák el. A folyóirat gyűjtői jelentkezzenek, számíthatnak a segítségünkre.*

bihari@erbetegsegek.com

További nyomtatási és kézbesítési terveink a körülményektől függenek.

Szerkesztőség

The Hungarian Journal of Vascular Diseases

*Scientific Journal of the Hungarian Society
for Angiology and Vascular Surgery
and of the Cardiovascular
and Interventional Radiological Society
of Hungary*

Contents

Vol. XXVII. No. 1. 2020.

Papers

Peter Sotonyi

WE ARE REMEMBERING TO
PROFESSOR EMERITUS ATTILA NEMES3
Peter Szabo et al.

METABOLITS OF L-ARGININ PATHWAY PREDICTS
THE NEED OF SHUNT INTRODUCTION DURING
CAROTID ENDARTERECTOMY5
L.M. Chernukha et al

ENDOVENOUS WELDING IN MINIMALLY
INVASIVE TREATMENT OF CHRONIC
VEINS DISEASES13
G. Bartos et al.

FROM PHLEBOTOMY TO ELECTROCOAPTIVE
VESSELWELDING. 1ST PART.25
PROGRAM AND ABSTRACTS.....34

ÉRBETEGSÉGEK • THE HUNGARIAN JOURNAL OF VASCULAR DISEASES

**A Magyar Angiológiai és Érsebészeti Társaság, valamint a Magyar Cardiovascularis
és Intervenció Radiológiai Társaság tudományos folyóirata**

*Scientific Journal of the Hungarian Society for Angiology and Vascular Surgery
and of the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Hungary*

FŐSZERKESZTŐ: DR. BIHARI IMRE • ISSN 1218-36-36

Szerkesztőbizottság: dr. Acsády György, dr. Dzsiniich Csaba, dr. Hüttl Kálmán †,
dr. Jámbor Gyula, dr. Lázár István, dr. Mátyás Lajos, dr. Nagy Endre, dr. Entz László

Rovatvezetők: Artériák: dr. Nemes Attila † • Vénák: dr. Menyhei Gábor • Endovascularis beavatkozások: dr. Kollár Lajos
Alaptudományok: dr. Monos Emil † • Haemorheológia: dr. Pécsváradi Zsolt • Belgyógyászat: dr. Meskó Éva
Radiológia: dr. Battyáni István • Gyermekkori érbetegségek: dr. Tasnádi Géza †

Kiadja az Ádám és Bihari Kft. Felelős kiadó: az Ádám és Bihari Kft. ügyvezető igazgatója.

Szerkesztőség címe: 1081 Budapest, Népszínház u. 42-44. Tel./Fax: +36-1- 3345-468.

Tervezőszerkesztő: Kincses Gábor • Nyomdai munkák: Szó-Kép Nyomdaipari Kft.

Honlap: <http://www.erbetegsegek.com/>

Dr. Nemes Attila professzor emeritusra emlékezve

*„Egy elkötelezett orvos mindig arra törekszik,
hogy egyensúlyt teremtsen a személyes és emberi értékek,
valamint a tudomány realitásai és Isten megfellebbezhetetlen akarata között.”*
(D. Allman)

Nemes Attila professzor emeritus, a Semmelweis Egyetem korábbi általános rektor-helyettese, az Ér- és Szívsebészeti Klinika korábbi igazgatója, az érsebész szakma egyik „nagy öregje”, röviddel 81. születésnapját követően, hosszú, méltósággal viselt szenvedés után, 2019. december 27-én visszaadta lelkét Teremtőjének.

Munkásságának és hitvallásának akár rövid összefoglalása is lehetne a fenti idézet. Oktatói, kutatói és sebési pályája az elmúlt, több mint hat évtized alatt elválaszthatatlanul összeforrt a Semmelweis Egyetemen és a Városmajorral. 1957-ben medikusként lépte át először egyetemünk kapuját és már harmadévesként a városmajori klinikán externált. 1963-ban a legendás sebész professzor, Kudász József vezette IV. Sebészeti Klinikán indult el az érsebészet felé vezető úton. Olyan mesterek keze alatt szerezte meg elméleti és klinikai tudását, mint Soltész Lajos vagy Szabó Zoltán professzorok. Ahhoz a nagy generációhoz tartozott, akik ott lehettek az érsebészet, a szívsebészet és a mellkassebészet születésénél. 1968-ban sebészetből, 1970-ben tüdősebészetből és 1980-ban érsebészetből szerzett szakvizsgát. 1972-ben az orvostudományok kandidátusa, 1988-ban az orvostudományok doktora tudományos minősítést szerezte meg. Az egyetemi ranglétra összes fokát végigjárta. 1992-ben kapott tanszékvezető egyetemi tanári kinevezést az Ér- és Szívsebészeti Klinika élére. Szabó Zoltán professzor intelmeit megfogadva – „*Tűzre, vízre vigyázzatok!*” – tovább építette a nagy hírű városmajori intézményt. Nevéhez fűződik az OEP által finanszírozott stentgraft program beindítása, a Homograft Bank kialakítása, az intervenció radiológia korszerű műveléséhez szükséges eszközpark megújítása, valamint az invazív kardiológia egyik hazai fellegvárának, a Cardiovaszkuláris Centrumnak a felépítése is. A budapesti infarktus ügyelet megszervezésében is aktívan részt vett. 1994-től a Budapesti Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem és a Semmelweis Egyetem közös szervezésében elindított Egészségügyi Mérnökképzés egyik kezdeményezője és tárgyfelelőse volt.

Elévülhetetlen érdeme, hogy egyetemi vezetőként a rendszerváltozás viharában is sikerült konszenzust teremtenie, és megőriznie az eredményes oktató, kutató és klinikai munkához szükséges békét. 1991-1995 között általános rektorhelyettesként meghatározó szerepe volt az egyetem modernizációjában és az új egyetemi szabályzat kidolgozásában. Felismerte az angol és a német nyelvű képzés fontosságát. Tudatában volt annak, hogy az idegennyelvű oktatás elengedhetetlen egyetemünk nemzetközi elismertségének megteremtéséhez. 27 könyv, 2 jegyzet, 48 könyv fejezet és 339 közlemény szerzője. 38 TDK hallgatója közül 28 ért el helyezést diákköri konferenciákon, 7 PhD hallgatója szerzett fokozatot.

Szakmapolitikai és közéleti tevékenysége is páratlan. Az általa betöltött funkciók felsorolása lehetetlen, így itt a teljesség igénye nélkül, csak a legfontosabbakat említjük meg. Az Országos Érsebészeti Intézet igazgatója, a Magyar Angiológiai és Érsebészeti Társaság elnöke, a Magyar Sebész Társaság vezetőségi tagja, a Budapesti Orvosi Kamara elnöke, a MOTESZ elnöke, az Érsebészeti Szakmai Grémium elnöke, a Magyar Akkreditációs Bizottság tagja, az Egészségügyi Minisztérium Szakképzési és Továbbképzési Tanácsának tagja, az Érsebészeti Vizsgabizottság elnöke volt. 2018-tól részt vett a Professzorok Semmelweis Kollégiumának munkájában.

Munkásságát több állami és szakmai elismeréssel jutalmazták:

- 1963. Felsőoktatási Érdemérem,
- 1979. Kiváló Oktató,
- 1996. Kitasato Emlékérem,



- 1997. Soltész Lajos Emlékérem,
- 1998. Magyar Érdemrend Középkereszt,
- 2000. Balassa János Emlékérem,
- 2001. Semmelweis Emlékérem,
- 2002. MOTESZ Díj,
- 2003. Batthyány-Strattmann László Díj,
- 2005. Markusovszky Lajos Díj,
- 2005. Műegyetem 1782. Érem,
- 2005. XII. kerület első Díszpolgára,
- 2010. Hippokratész Emlékérem,
- 2014. Magyar Érdemrend Középkereszt a Csillaggal.

Nemes Attila professzor, élete végéig, amíg betegsége megengedte, a klinikán töltötte minden napjait. Szakdolgozatok konzulenseként, PhD kutatások témavezetőjeként, vizsgáztatóként, valamint oktatási és klinikai tanácsadóként még emeritus professzorként is aktívan részt vett a tanszék munkájában. A Városmajor fél évszázadának egyik utolsó szemtanúja volt. Nemcsak az érsebészeti szakmában elért eredményei és az egyetem érdekében kifejtett páratlan erőfeszítései miatt áll példaként az őt követő generációk előtt, hanem azért az alázatért és szerénységért is, amit pályája során mindvégig tanúsított, függetlenül attól, hogy milyen beosztásban tevékenykedett és milyen feladatot kapott.

Mély hitét nem az elmélkedés, hanem a cselekvés tette élővé. Mindenkor bátran kinyilvánította, hogy a hit hiánya súlyos problémákhoz vezethet, akár a társadalom, akár egy olyan kisebb közösség, mint egy munkahely szintjén is. A baráti beszélgetések során mindig három példaképét említette meg: az Úr Jézus Krisztust, Gróf Széchenyi Istvánt és Semmelweis Ignácot.

Köszönjük Nemes Attila Professzor Úrnak, hogy rendkívüli életútja mindannyiunk számára megmutatta: önzetlen munkával, emberszeretettel, a beteg tiszteletével és töretlen hittel komoly eredményeket lehet elérni az orvoslás, az oktatás és a kutatás területén is.

Egy igazi egyetemi polgártól búcsúzunk. Példátlan személyisége életében elismert és mértékadó, halálában maradandó.

Az örök világosság fényeskedjék neki! Nyugodjék békében!

dr. Sótonyi Péter
tanszékvezető egyetemi tanár

Semmelweis Egyetem
Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika
Érsebészeti és Endovaskuláris Tanszék

Az L-arginin-út metabolitjai előre jelzik a shunt-behelyezés szükségességét carotis endarterectomia során

DR. SZABÓ PÉTER¹, DR. MENYHEI GÁBOR², DR. LANTOS JÁNOS³,
DR. NAGY LAJOS⁴, DR. VÖLGYI ÉVA¹, DR. MÁRTON SÁNDOR¹, DR. MOLNÁR TIHAMÉR¹

¹ PTE KK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet,

² PTE KK Érsebészeti Klinika,

³ PTE KK Sebészeti Oktató és Kutató Intézet,

⁴ Debreceni Egyetem Alkalmazott Kémiai Tanszék

Összefoglalás

Bevezetés: Az aszimmetrikus dimetil-arginin gátolja a nitrogén-oxid szintézisét, és az atherosclerosis markere. A preoperatív L-arginin és az aszimmetrikus dimetil-arginin kapcsolatát vizsgáltuk a cerebrális anaerob metabolizmust jelző juguláris laktát koncentrációval, a vér-agy gát integritását jelző S100B szintjével és az egyéb sebési faktorokkal regionális anesztéziában végzett carotis endarterectomia során.

Módszerek: 55 a kutatásba bevont betegnél meghatároztuk az L-arginin, aszimmetrikus dimetil-arginin és a szimmetrikus dimetil-arginin szintjét carotis endarterectomia előtt vett artériás vérből. Szintén megmértük a vérgáz-értékeket, a laktát és az S100B koncentrációkat artériás és juguláris vénás vérben az a. carotis kirekesztése előtt, illetve a kirekesztés felengedése előtt és után. Kiszámoltuk az juguloarteriális szén-dioxid nyomáskülönbség / arteriojuguláris vér oxigéntartalom különbség hányadosát, ami az anaerob metabolizmus mutatója.

Eredmények: pozitív korrelációt találtunk a preoperatív aszimmetrikus dimetil-arginin szint és a kirekesztés alatti és a reperfüzió után számolt juguloarteriális szén-dioxid nyomáskülönbség / arteriojuguláris vér oxigéntartalom különbség hányados között ($p=0,005$ és $p=0,01$). Fordított korreláció volt a preoperatív L-arginin és a juguláris laktát koncentrációk között minden időpontban ($p=0,002$). Receiver Operating Characteristic analízis segítségével meghatároztuk a kritikus L-arginin értéket: $35 \mu\text{mol/l}$ alatt magasabb volt a juguláris S100B szint 24 órával a műtét után ($p=0,03$) és a juguláris laktát-szint reperfüzió után ($p=0,02$). A preoperatív L-arginin mediánja alacsonyabb volt azoknál, akiknél később shunt behelyezésére volt szükség az a. carotis interna kirekesztése után (median: $30,3 \mu\text{mol/l}$ [interkvartilis tartomány: $24,4-34,4 \mu\text{mol/l}$] vs. $57,6 \mu\text{mol/l}$ [interkvartilis tartomány: $42,3-74,5 \mu\text{mol/l}$]; $p=0,002$).

Következtetések: a magas preoperatív aszimmetrikus dimetil-arginin koncentráció rossz cerebrális perfúzióval jár együtt, amit a magas juguloarteriális szén-dioxid nyomáskülönbség / arteriojuguláris vér oxigéntartalom különbség hányados is jelez. Az alacsony műtét előtti L-arginin szint előre jelzi a shunt behelyezés szükségességét. A preoperatív L-arginin és a kirekesztés alatt mért juguláris laktát, illetve az S100B közötti fordított korreláció a nitrogén-oxid donor L-arginin protektív szerepét sejteti.

Kulcsszavak: aszimmetrikus és szimmetrikus dimetil-arginin, L-arginin, carotis szűkület, endarterectomia, laktát

METABOLITS OF L-ARGININ PATHWAY PREDICTS THE NEED OF SHUNT INTRODUCTION DURING CAROTID ENDARTERECTOMY

Introduction: The asymmetric dimethyl-arginin inhibits the synthesis of nitrogen-oxid and it is a marker of atherosclerosis. It was examined the relationship between preoperative L-arginin and the asymmetric dimethyl-arginin level and lactat concentration which is an indicator of anaerob metabolism of the brain and S100B level which shows the integrity of the blood-brain barrier and other surgical factors during carotid endarterectomy in regional anaesthesia.

Methods: Before carotid endarterectomy it was determined the L-arginin, asymmetric dimethyl-arginin and symmetric dimethyl-arginin level of arterial blood in 55 patients. It was also measured the level of blood gases, lactat and S100B concentration of arterial and jugular vein blood before clamping the carotid artery and after declamping. It was calculated the quotient of carbondioxyd pressure difference in jugular and arterial vessels and in the same vessels the oxygen contents as the marker of anaerob metabolism.

Results: it was found a positive correlation between the preoperative asymmetric dimethyl-arginin level and the calculated jugulo-arterial carbondioxyde pressure difference / arterio-jugular oxygen content difference before clamping and after declamping ($p=0,005$ és $p=0,01$). There was an opposite correlation between the preoperative L-arginin and the jugular lactate concentration in every measured moment ($p=0,002$). With the aid of Receiver Operating Characteristic analysis the critical L-arginin level was determined: if it was lower than $35 \mu\text{mol/l}$ in that case the jugular S100B level was higher 24 hours after surgery ($p=0,03$) and also the lactate level after reperfusion ($p=0,02$). The median of L-arginin level was lower in those cases where after clamping shunt introduction was necessary (median: $30,3 \mu\text{mol/l}$ [interquartilis range: $24,4-34,4 \mu\text{mol/l}$] vs. $57,6 \mu\text{mol/l}$ [interquartilis range: $42,3-74,5 \mu\text{mol/l}$]; $p=0,002$).

Conclusions: The high preoperative asymmetric dimethyl-arginin concentration shows a bad cerebral perfusion which is also shown by a quotation of high juguloarterial carbondioxyde pressure difference / arterio-jugular blood oxygen content. Low preoperative L-arginin level is a predictor of the need for intraoperative shunt introduction. The preoperative blood level of L-arginin and jugular lactate level during clamping and opposite correlation with S100B suggests the protective role of the nitrogen-oxid donor L-arginin.

Keywords: asymmetric and symmetric dimethyl-arginin, L-arginin, carotid artery stenosis, endarterectomy, lactate

Bevezetés

Az erek átmérőjét az L-arginin – nitrogén-monoxid (NO) út szabályozza. A nitrogén-monoxid az L-arginin L-citrullinná történő átalakulása során szabadul fel a nitrogén-oxid szintáz enzim (NOS) segítségével (1). A NO szintézisét gátolni lehet az L-arginin guanin-szubsztituált analógjaival, mint az aszimmetrikus dimetil-argininnal (ADMA), ami a NOS aktív helyét gátolja. Az ADMA és a szimmetrikus dimetil-arginin (SDMA) az L-arginin fehérje lebontási termékei (2). Az SDMA az arginin felvételével vetélkedik és antagonizálja az L-arginin hatását (2,3). Nemrégiben argininben gazdag fehérjéket neuroprotektív hatásúnak találtak állatkísérletes modellekben (4). Ezzel szemben a keringésben lévő ADMA-szintet vizsgálták többféle kardiovaszkuláris betegségben, és magasnak találták hypoxiával, ischaemiás stroke-kal és carotis szűkülettel összefüggő állapotokban (5,6,7,8). Az ADMA emelkedett szintje kapcsolatban van az endothel-diszfunkcióval és az előrehaladottabb atherosclerosis (1,5,8). Emellett az ADMA elősegíti a subklinikus érlemezés kialakulását hely-specifikus módon, az artériás rendszer ismert sérülékeny pontjain erősebb proatherogen hatással (5,8).

Az a. carotis endarterectomia utáni újraelzáródása szintén magasabb szérum ADMA-szinttel jár (9). A perifériás vérben mért S100B szint a vér-agy gát diszfunkciójának és az ischaemiás agyi károsodásnak is érzékeny markere klinikailag tünetmentes carotis endarterectomia (CEA) során is (10,11). Feltételezésünk szerint az a. carotis interna kirekesztése alatt a v. jugularis internából származó és az artériás sav-bázis paraméterek tükrözik a cerebrális hypoperfusio mértékét. Különösen a P(j-a)CO₂ különbség (CO₂-gap) és a P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ arány lehetnek hasznos mutatói a kritikus agyi hypoperfusiónak (12). Feltételeztük, hogy az L-arginin út metabolitjai összefüggést mutatnak az agyi metabolikus válaszokkal, a vér-agy gát integritásával, illetve az agyi ischaemiás károsodással éberén végzett CEA során. Másodsorban a markerek shunt-behelyezés szükségességét előrejelző képességét vizsgáltuk.

Betegek

A vizsgálat protokollját elfogadta a helyi etikai bizottság, a betegeket tájékoztatáson alapuló beleegyezést követően vontuk be a vizsgálatba. 55 szignifikáns carotis szűkülettel élő beteget vontunk be prospektív vizsgálatunkba a PTE Érsebészeti Klinikáján. Kizárási kritérium volt a végállapotú vesebetegség, illetve a vizsgálatban való részvétel megtagadása. A szignifikáns carotis-szűkület diagnózisát carotis duplex ultrahanggal és CT-angiográfiával állították fel. A betegeket neurológiai vizsgálat után jegyezték elő carotis endarterectomiára. A carotis szűkület oldalának megfelelő fokális kieséssel, illetve a tranzien ischaemiás attack vagy minor stroke után

	összes beteg	nem shuntölt csoport	shuntölt csoport	p
N	55	49	6	
Életkor (év)	65,1±8	64,89±8,32	67±4,18	NS
Férfiak	44	38	6	
BMI	27,3±4,4	26,8±4,6	27,7±3,0	NS
korábbi TIA	10	9	1	NS
korábbi stroke	18	16	2	NS
Operált szűkület (%)	84±6	84±6	81±7	NS
Ellenoldali szűkület (%)	45±25	45±25	40±29	NS
Kirekesztési idő	22'±6'	22'±6'	20'±8'	NS
Preop.Hgb (g/l)	143±10	141±10	148±6	NS
Postop.Hgb (g/l)	128±10	129±9	133±12	NS
SBPmax (mmHg)	191±26	196±26	187±27	NS

BMI= body mass index; TIA= transient ischaemic attack; N= esetszám; NS= nem szignifikáns; Preop. Hgb= preoperatív hemoglobin koncentráció; Postop.Hgb=posztoperatív hemoglobin koncentráció; SBPmax=maximális systoles vérnyomás.

1. táblázat. Betegek adatai

Table 1. Data of our patients.

lévő betegeket tekintettük szimptomatikusnak. 32 beteg volt szimptomatikus, 23 aszimptomatikus. A kétoldali duplex ultrahang vizsgálatot Philips HD7XE készülékkel és 5-10-MHz-es lineáris fejjel végezték, szürke és színes skálán a haránt és sagitális síkokban. A vizsgálat során az a. carotis interna (ICA) csúcs systoles sebességét (PSV), vég diastoles sebességét és az ICA PSV / a. carotis communis (CCA) PSV arányát határozták meg a 70-99%-os ICA szűkület azonosítására. A Carotis Konszenzus Panel kritériumai alapján diagnosztizálták a szignifikáns carotis stenosis (PSV > 230 cm/second, end-diastolic velocity > 100 cm/second, ICA/CCA ratio > 4) (13). A nemzetközi ajánlásokkal összhangban, a 70-99%-os szűkületeket tekintettük szignifikánsnak (14).

A betegek hypertóniával, dyslipidaemiával, diabetes mellitussal, stroke-kal vagy tranzien ischaemiás attack-kal, dohányzással, rendszeres gyógyszeres kezeléssel kapcsolatos anamnézisét felvettük.

Minden beteg regionális anesztéziában, éberén végzett carotis endarterectomián esett át (15). Mély és felületes cervikális blokádot végeztünk, amit szükség esetén további helyiérzéstelenítő adásával egészített ki az érsebész a műtét alatt. A betegekkal verbális kontaktust tartottunk és az operált oldallal ellentétes kéz motorikus működését is ellenőriztük. Shunt behelyezés mellett akkor döntöttünk, ha ICA kirekesztése után romlottak az ellenőrzött motorikus vagy verbális funkciók, illetve a beteg tudata.

	aszimptomatikus alcsoport	szimptomatikus alcsoport	p	shuntölt betegek	nem shuntölt betegek	p
	n=23	n=32		n=6	n=49	
L-arginin	60,9±27	58,0±28	NS	30,2±16	62,8±26	0,002
ADMA	0,79±0,28	0,77±0,22	NS	0,75±0,39	0,78±0,23	NS
SDMA	0,60±0,26	0,69±0,32	NS	0,61±0,36	0,66±0,29	NS
S100B	23,1±27,0	13,2±20,0	NS	15,5±23,1	21,6±31,9	NS
P(j-a)CO ₂	7,5±4,9	7,4±6,2	NS	8,4±5,7	7,4±5,7	NS
C(a-j)O ₂	5,6±2,0	5,8±2,1	NS	6,6±2,3	5,7±2,1	NS
P(j-a)CO ₂ /C(a-j)O ₂	1,4±0,9	1,4±1,0	NS	1,4±1,1	1,4±1,0	NS
Laktát _{jug}	1,3±0,5	1,4±0,5	NS	1,9±0,6	1,3±0,4	NS

P(j-a)CO₂= juguloarteriális CO₂ parciális nyomás különbség; C(a-j)O₂= arteriojuguláris vér oxigén tartalom különbség; P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂= juguloarteriális CO₂ parciális nyomás különbség / arteriojuguláris vér oxigén tartalom különbség hányados;
Laktát_{jug}= juguláris vénás laktát koncentráció

2. táblázat. Markerek és metabolikus paraméterek kiindulási koncentrációja az egyes alcsoportokban.

Table 2. Preoperative concentrations of markers and metabolic parameters in different subgroups

Friss neurológiai kórjel jelentkezett 6 betegnél, amelyek shunt behelyezése után megszűntek. Egy 61 éves, stroke-on átesett férfit kivettünk a vizsgálatból, mert a carotis kirekesztésekor azonnal intraoperatív ischaemiás stroke következett be (mely később végzetesnek bizonyult). Mivel vizsgálatunk célja a kirekesztés alatti ischaemiával szembeni tolerancia elemzése volt, ezt a közvetlen embolizációval járó esetet kizártuk. Csak klinikailag eseménytelen betegeket vontunk be a statisztikai analízisbe.

Módszerek

Vérmintavétel és laboratóriumi mérések. A műtéti előkészítés részeként artériás kanült helyeztünk be. A radiális artériából vett mintából meghatároztuk az összes vizsgált marker kiinduló értékeit a beavatkozás előtt. A v. jugularis internát az operáló érsebész kanülálta a műtét során, a kanül vége a véna koponyaalapi kilépésénél volt. Artériás és juguláris vénás vérmintákat vettünk vérgáz- (Radiometer Abl 800 flex) és laktát vizsgálatra, a műtét során összesen 4 alkalommal: az a. carotis kirekesztése előtt, a kirekesztés után 3 perccel, a kirekesztés felengedése előtt és után 1-1 perccel. A plazma-mintákat 60 perccel belül -70°C-ra hűtöttük a vizsgálatig.

Az S100B plazma koncentrációját meghatároztuk a műtét előtt, a kirekesztés végén és a reperfüziókor a jugularis vénából vett mintából, 2 órával és 24 órával a műtét után a radiális artériából vett mintából. A mérés automatizált elektrokemiluminescens immunoassay módszerrel történt (Liaison Sangtec 100 system; DiaSorin, Bromma, Sweden).

A vérminták aminosav tartalmát *szilárd fázis extrakció módszerrel* (SPE) határozták meg és *derivatizálás* után

magas teljesítményű folyadék kromatográfiával számszerűsítették (16,17). Az arginint és homoarginint $\lambda = 337$ nm-en határozták meg, az ADMA-t és SDMA-t $\lambda = 520$ nm és $\lambda = 454$ nm-en.

Összesen 55 beteget vontunk be vizsgálatunkba, azonban az L-arginin út metabolitjait csak 49-nél határoztuk meg, 6 beteg adatai elvesztek a rontott mintavétel miatt.

Statisztikai analízis. Az adatokat SPSS 20.0 segítségével dolgoztuk fel (IBM, Armonk, NY, USA). A kategorikus változókat abszolút és relatív gyakoriságuk átlaga alapján összegeztük (szám és százalékos arány). A mennyiségi változókat átlag és 96%-os konfidencia intervallum (CI), illetve átlag±standard deviáció (SD) segítségével írtuk le. A normalitás vizsgálatára a Kolmogorov-Smirnov tesztet használtuk. Demográfiai és klinikai tényezők analízisére kateg-

gorikus adatok esetén a chi-négyzet próbát, folyamatos adatok esetén a Student-féle t-tesztet alkalmaztuk. A non-parametrikus Mann-Whitney tesztet használtuk az S100B, laktát, L-arginin, ADMA, SDMA analízisére. A nem-normál eloszlást mutató adatokat medián + interkvartilis tartomány formában írtuk le. *Bináris logisztikus regressziós analízis* segítségével azonosítottuk a független *prediktorokat*. Az L-arginin cut off értékét a shunt behelyezés előrejelzésére receiver operator curve (ROC) analízissel határoztuk meg. Korreláció analízis a Spearman-féle korrelációs koefficiens (r) kiszámolásával történt. A $p < 0,05$ értéket fogadtuk el szignifikánsnak.

Eredmények

A demográfiai és klinikai adatokat az 1. Táblázat mutatja. A biomarkerek, metabolitok preoperatív koncentráció értékeit a 2. Táblázatban foglaltuk össze alcsoportokra bontva (szimptomatikus – aszimptomatikus, shuntölt – nem shuntölt betegek). A shunt-idő 20 ± 8 perc volt a shuntölt csoportban. A kirekesztési idő nem különbözött szignifikánsan a szimptomatikus és aszimptomatikus csoport között (23 ± 6 min vs. 22 ± 6 min).

Preoperatív összefüggések. A preoperatív artériás L-arginin plazma koncentráció szignifikánsan alacsonyabb volt azokban a betegekben, akiknél később shuntöt kellett behelyezni (median 30.3 mmol/L, interkvartilis tartomány [IQR] 24.4-34.4 mmol/L vs. median 57.6 mmol/L [IQR 42.3-74.5 mmol/L]; $p=0,002$) (2. Táblázat).

A többi paraméterek tekintetében nem volt különbség a két csoport között. A preoperatív L-arginin koncentráció fordított korrelációt mutatott az artériás preoperatív laktát

szinttel ($r = -0,447$, $p = 0,002$). Nem volt korreláció az artériás laktát koncentráció és az ADMA, SDMA szintek között.

A vizsgált markerek szintjének időbeli változása. Megvizsgáltuk a preoperatív artériás L-arginin út metabolitjainak korrelációját az agyi anaerob metabolizmus mutatójával, a P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ aránnyal és a jugularis laktát koncentrációval, amiket a műtét kritikus időpontjaiban (kirekesztés előtt és után, kirekesztés felengedése előtt és után) mértünk. Fordított korrelációt találtunk a preoperatív L-arginin és a jugularis laktát szintek között, ami megmaradt a kirekesztés és a reperfüzió alatt is ($r = -0,757$ [$p = 0,002$] és $r = -0,678$ [$p = 0,008$]). Ezzel szemben a preoperatív artériás ADMA koncentráció pozitív korrelációt mutatott az agyi anaerob metabolizmus mutatójával, a P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ aránnyal a kirekesztés és a reperfüzió alatt is ($r = 0,701$ [$p = 0,005$] és $r = 0,644$ [$p = 0,01$]) (3. Táblázat). A műtét előtt mért SDMA szint nem korrelált a P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ aránnyal.

Az ADMA és SDMA szintek egyik időpontban sem korreláltak a jugularis laktát koncentrációkkal. A jugularis S100B-t, a vér-agy gát sérülésének és az agy ischaemiás károsodásának markerét is vizsgáltuk. A preoperatív artériás L-arginin koncentráció az ADMA-val és SDMA-val ellentétben fordított korrelációt mutatott a reperfüzió után mért jugularis S100B-val ($r = -0,702$, $p = 0,005$) (3. Táblázat). Végezetül a P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ és az intraoperatív, illetve pre- és posztoperatív S100B koncentrációk közötti korrelációt vizsgáltuk. A P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ arány a reperfüziót követően szignifikáns pozitív korrelációt mutatott a műtét után 2 órával mért S100B koncentrációval. A műtét után 24 órával az összefüggés nem volt többé látható.

A preoperatív L-arginin prediktív szerepe. A preoperatív L-arginin és a jugularis laktát közötti fordított korreláció megfigyelése után feltételeztük, hogy a nitrogén-monoxid donor L-argininnak protektív szerepe lehet a cerebrális perfúzió kompenzálásában az a. carotis kirekesztése alatt, ezért ROC analízist végeztünk, hogy meghatározzuk az L-arginin cut off értékét. Úgy találtuk, hogy a 35 mmol/L-nél kisebb preoperatív L-arginin érték (area: 0,904; szenzitivitás: 95,0%; specificitás: 83,3% [$p = 0,002$]) előre jelezte a shunt behelyezés szükségességét (pozitív prediktív érték: 83%, negatív prediktív érték: 95%). A cut off értéket használva a betegeket két alcsoportra osztottuk: magas rizikójú (preoperatív L-arginine < 35 mmol/L – n=7) és alacsony rizikójú (preoperatív L-arginine > 35 mmol/L – n=42) csoportra. *Bináris logisztikus regressziós analízis* alapján, az életkor, társbetegségek, az ellenoldali carotis szűkület súlyossága, a biomarkerek kiindulási értékei közül egyedül a cut off értéknél kisebb kiinduló L-arginin-szint jelezte előre a shunt behelyezés szükségességét (odds ratio 0,061, 95% CI 0,004 – 0,866; $p = 0,039$). Eszerint a cut off értéknél magasabb műtét előtti L-arginin szint kisebb kockázatot jelent a későbbi shunt behelyezés szempontjából.

A magas és alacsony kockázatú alcsoportok összehasonlítása. A preoperatív L-arginin szint szerinti alcsoportok összehasonlításakor a jugularis laktát koncentráció szignifikánsan magasabb volt a magas kockázatú alcsoportban a kirekesztés felengedése után (median 1,8 mmol/L [IQR 1,5-2,2 mmol/L] vs. 1,3 mmol/L [IQR 1,0-1,6 mmol/L]; $p = 0,03$). Hasonlóképpen, az S100B koncentráció szignifikánsan magasabb volt a magas rizikójú csoportban 24 órával a műtét után (median 53,9 nmol/L [IQR 43,9-57,0 nmol/L] vs. 12,4 nmol/L [IQR 1,7-34,0 nmol/L]; $p = 0,02$).

A fentiek ellenére nem találtunk statisztikai különbséget sem az S100B, sem a jugularis laktát szint, sem a vérgázértékekből származtatott paraméterek tekintetében a shuntolt és nem shuntolt csoportok között.

Az anaerob metabolizmus indikátorai. Megvizsgáltuk a nem shuntolt betegeknél az a. carotis interna kirekesztései ideje és az anaerob metabolizmus mutatói, mint az artériás és jugularis laktát és a P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ közötti kapcsolatot. A kirekesztési idő fordított korrelációt (0,296; $p = 0,035$) mutatott a kirekesztés felengedése előtt mért P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ értékkel. A jugularis laktát koncentráció fordítottan korrelált a P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂-vel a kirekesztés előtt (0,345; $p = 0,013$). Hasonlóképpen a műtét előtti artériás laktát fordított korrelációt (0,332; $p = 0,017$) mutat a kirekesztés előtt mért P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ hányadossal, ami a reperfüzió alatt is megmarad (0,442; $p = 0,002$).

Megbeszélés

Úgy találtuk, hogy a műtét előtti plazma L-arginin koncentráció képes a későbbi shunt behelyezés szükségességét előre jelezni carotis endarterectomia során. Ez a megfigyelés nem szükségszerűen ok-okozati összefüggést jelent, inkább további kérdéseket vet fel és tisztázó vizsgálatokat, más noninvaszív vizsgálatokkal való összevetéseket igényel. Néhány vizsgálat megkísérelte felderíteni a carotis kirekesztéssel szembeni intolerancia előrejelzőit. Az a. cerebri media transcranialis Dopplerrel (TCD) mért átlagos áramlási sebességének carotis kompresszió hatására történő maximális csökkenése jó előrejelzője a kirekesztéssel szembeni intoleranciának (18). Egy másik tanulmányban TCD-vel monitorizálták a vér áramlási sebességet CO₂-vel és L-argininnel történő stimulálás mellett carotis műtét előtt és utána 3 hónappal (19). A szűkület oldalán műtét előtt szignifikánsan alacsonyabb reaktivitást találtak L-argininnel történő stimulálás hatására. Ez az aszimmetrikus válasz nem volt látható CEA után (19). A csökkent reaktivitás valószínűleg endothel diszfunkcióra vezethető vissza, ami 3 hónappal a műtét után nem észlelhető (19).

Ez a jelenség az L-arginin fiziológiai szerepét sejteti a hemodinamikai kompenzáló mechanizmusokban nyaki verőér betegségben (19). A diffúzió-súlyozott képkalkotóval (DWI) kimutatott léziók száma és kiterjedése CEA után érzékeny előrejelzői az agyinfarktusnak (20,21).

	L-arginin	ADMA	SDMA
Műtét kezdetén			
P(j-a)CO ₂ /C(a-j)O ₂	NS	NS	NS
Laktát _{jug}	r = - 0,447, p=0,002	NS	NS
S100B	NS	NS	NS
Kirekesztés alatt			
P(j-a)CO ₂ /C(a-j)O ₂	NS	r = 0,701, p=0,005	NS
Laktát _{jug}	r = - 0,757, p=0,002	NS	NS
S100B	NS	NS	NS
Reperfüzió után			
P(j-a)CO ₂ /C(a-j)O ₂	NS	r = 0,644, p=0,01	NS
Laktát _{jug}	r = - 0,678, p=0,008	NS	NS
S100B	r = - 0,702, p=0,005	NS	NS
P(j-a)CO ₂ /C(a-j)O ₂ = juguloarteriális CO ₂ parciális nyomás különbség / arteriojuguláris vér oxigén tartalom különbség hányados; Laktát _{jug} = juguláris vénás laktát koncentráció			

3. táblázat. Az L-arginin út metabolitjai és a cerebrális metabolizmus markerei közötti korreláció időbeli változása carotis endarterectomia alatt.

Table 3. Changes of correlations between different cerebral metabolites and markers of the L-arginin metabolic pathway with time, during carotid endarterectomy.

Mivel a shunt behelyezés szükségessége éberén végzett CEA során gyakran társul DWI agyi léziók kialakulásával (21), az agykárosodást jelző S100B fehérje szintjének szignifikáns emelkedését vártuk, a juguláris és artériás mintákban is. Ennek ellenére vizsgálatunkban a juguláris S100B nem tudta előre jelezni a shunt behelyezés igényét. A műtét előtti L-arginin koncentráció volt az egyetlen marker, mely képes volt erre. Feltételeztük, hogy az L-arginin út befolyásolhatja az agyi vérátáramlást az erek tónusának szabályozása által (2,4,22,23). Ezzel összhangban a beavatkozás előtti L-arginin koncentráció fordított korrelációt mutatott a kirekesztés előtti és a reperfüzió utáni juguláris laktát szinttel, a nitrogén-monoxid donor L-arginin jótékony metabolikus hatását sejtetve (24). Emellett a posztoperatív 24. órában mért S100B koncentráció alacsonyabb volt azokban, akiknél a preoperatív L-arginin szint magasabb volt, ami az L-arginin neuroprotektív hatására utalhat (4,22,23).

Az L-arginin út ilyen aktivációja az ischaemiás prekonkondicionálás része lehet atherosclerotikus betegekben. Ezt alátámasztja, hogy kísérletes körülmények között előidézett stroke-ban az L-argininnel történt előkezelés meg tudta előzni a hipoxiás agykárosodást (24). Továbbá az L-arginin csökkentette az ischaemiás/reperfüziós károsodást és a posztkonkondicionálás neuroprotektív hatását mutatta (25). Felmerül, hogy az L-arginin emelkedett biológiai hozzáférhetősége a krónikus ischaemiás állapotra adott adaptív válasz lehet, ahogy azt krónikus hipoxiában leírták (6). Az L-argininnel szemben az ADMA preoperatív koncentrációja pozitívan korrelál az anaerob agyi metabolizmus mutatójával, a P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ aránnyal, de a kirekesztés alatt és a reperfüziókor mért juguláris laktáttal nem. E szerint a magas ADMA szint rossz cerebrális perfúzióval jár együtt, feltehetően vazokonstriktor hatásának megfelelően (26). ADMA infúzió növelte az erek merevségét és csökkentette az agyi vérátáramlást

egészséges önkéntesekben (26). A P(j-a)CO₂/C(a-j)O₂ arány a reperfüzió után pozitívan korrelált az S100B 2 órával a műtét után mért koncentrációjával. Valószínűleg a reperfüzió utáni magasabb juguloarteriális CO₂ különbség vagy az alacsonyabb arteriojugularis vér oxigén tartalom különbség a vér-agy gát sérülésére utalhat (12). Az ischaemiás agykárosodás lehetőségét nem erősítették meg az S100B mérések, hiszen értékük normalizálódott a műtét után 24 órával az alacsony rizikójú csoportban. Az összes beavatkozás klinikailag eseménytelen volt. Tanulmányunk fontos hiányossága, hogy nem történt képalkotó vizsgálat az agyi silent ischaemiás léziók kimutatására a látszólag tünetmentes betegeknek CEA után. A preoperatív L-arginin és juguláris laktát közötti fordított korreláció megfigyelése és a nitrogén-monoxid donor L-arginin protektív szerepének feltételezése miatt meghatároztuk a preoperatív

L-arginin cut off értékét, ami előre jelzi a shunt behelyezés szükségességét. Ezt az értéket használva a betegek azon alcsoportját, akiknél a kezdeti L-arginin szintje 35 mmol/L-nél kisebb volt magas rizikójúnak tartottuk a carotis kirekesztése utáni kompenzálatlan agyi keringés szempontjából. Fontos, hogy ez a határérték kifejezetten alacsony az egészséges alanyokéval összehasonlítva (23). Hasonlóképp, a 10-től 60 mmol/L-ig terjedő L-arginin értékek az ADMA 0,1 mmol/L-es emelkedésével időskorban kiemelt halálozási kockázatot jelentenek. A magasabb rizikó 60 mmol/L-es L-arginin érték felett eltűnik (27). Érdekes módon az ellenoldali carotis szűkület nem jelzi előre a shunt behelyezés szükségességét. Az L-arginin alapú alcsoport analízisből nyert adatok megmutatták, hogy a betegek küszöbérték alatti L-arginin szinttel sérülékenyebbek az anaerob metabolizmussal szemben, amit a juguláris laktát megnövekedett termelése és a vér-agy gát sérülésére vagy silent ischaemiára utaló magas S100B szint jelez klinikailag eseménytelen endarterectomiák során is. Mindaddig a következő tényezőket hozták összefüggésbe a shunt-behelyezés nagyobb gyakoriságával: idősebb életkor, női nem, az ellenoldali a. carotis interna elzáródása, illetve az ellenkező oldali a. carotis communisban Dopplervizsgálattal mérhető kisebb átlagos áramlás (28). Ezzel szemben a korábban elvégzett ellenoldali CEA csökkentette a shunt szükségességének valószínűségét (28). A mi vizsgálatunk nem hasonlítható össze ezzel a prospektív adatbázissal, mert az esetszám kisebb és az átlagos életkor alacsonyabb volt; továbbá több férfit vontunk be a vizsgálatba ellenoldali carotis elzáródás nélkül; a preoperatív endotel diszfunkció mutatóira, az L-arginin út markereire fókuszáltunk duplex scan paraméterek helyett. Eredményeink azt mutatják, hogy a pre- és intraoperatív L-arginin és ADMA szintek mérése és értékelése klinikailag hasznos lehet az ischaemiás események megelőzésében.

Az ígéretes pozitív és negatív prediktív értékekre alapozva vizsgálatunk azt sejteti, hogy 35 mmol/L-nél magasabb preoperatív L-arginin szint esetén alacsony a shunt behelyezés szükségességének valószínűsége CEA során. Ugyanakkor a shuntölt betegek alacsony száma megnehezíti a pontos prediktív értékek kiszámítását. Más szerzők is hangsúlyozzák a shunt behelyezés szükségességét vizsgáló tanulmányok nehézségeit. A shunt-igény magasabb rizikóját előre lehet jelezni, de nem lehet előre megmondani, hogy melyik betegnek lesz ténylegesen szüksége shunt használatára, illetve kit lehet biztonságosan shunt nélkül operálni (29). Némely eredményünk alacsony esetszámon alapul (pl. shuntölt betegek), ezért újabb prospektív tanulmány szükséges nagyobb esetszámmal, hogy meghatározzuk az L-arginin szerepét a shunt igény előrejelzésében és hatását a kimenetelre. Az L-arginin mérések hasznát általános anesztéziában végzett CEA során is ellenőrizni kell.

Jövőbeli kilátások. Azoknál a betegeknél, akiknél ép a Willis-kör és ennek megfelelően az azonos oldali agyi vérellátás biztosított a carotis kirekesztése alatt, a sérült cerebrális autoreguláció feltehetően kisebb jelentőségű. Az L-arginin-szintről és az a. cerebri media vizsgálatával a Willis-kör állapotáról nyert információk segíthetnek a carotis kirekesztése alatt agyi ischaemia szempontjából fokozottan veszélyeztetett betegek pontosabb azonosításában. További vizsgálatok tisztázhatják, hogy a küszöbértéknél alacsonyabb L-arginin szintű betegeknél előnyös lehet-e az L-arginin pótlása a műtét előtt.

Irodalom

1. *Luiking YC, Engelen MP, Deutz NE.* Regulation of nitric oxide production in health and disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010;13:97-104
2. *Surdacki A.* L-arginine analogseinactive markers or active agents in atherogenesis? *Cardiovasc Hematol Agents Med Chem* 2008;6:302-311
3. *Vallance P, Leiper J.* Cardiovascular biology of the asymmetric dimethylarginine: dimethylarginine dimethylaminohydrolase pathway. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2004;24:1023-1030
4. *Meloni BP, Brookes LM, Clark VW et al.* Poly-arginine and arginine-rich peptides are neuroprotective in stroke models. *J Cereb Blood Flow Metab* 2015;35:993-1004
5. *Stühlinger MC, Stanger O.* Asymmetric dimethyl-L-arginine (ADMA): a possible link between homocyst(e)ine and endothelial dysfunction. *Curr Drug Metab* 2005;6:3-14
6. *Pekarova M, Koudelka A, Kolarova H, et al.* Asymmetric dimethyl arginine induces pulmonary vascular dysfunction via activation of signal transducer and activator of transcription 3 and stabilization of hypoxia-inducible factor 1-alpha. *Vasc Pharmacol* 2015;73:138-148
7. *Nishiyama Y, Ueda M, Katsura K et al.* Asymmetric dimethylarginine (ADMA) as a possible risk marker for ischemic stroke. *J Neurol Sci* 2010;290:12-15
8. *Maas R, Xanthakis V, Polak JF et al.* Association of the endogenous nitric oxide synthase inhibitor ADMA with carotid artery intimal media thickness in the Framingham Heart Study offspring cohort. *Stroke* 2009;40:2715-2719
9. *Zinellu A, Sotgia S, Porcu P et al.* Carotid restenosis is associated with plasma ADMA concentrations in carotid endarterectomy patients. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:897-901
10. *Arfvidsson B, Nilsson TK, Norgren L.* S100B concentrations increase perioperatively in jugular vein blood despite limited metabolic and inflammatory response to clinically uneventful carotid endarterectomy. *Clin Chem Lab Med* 2015;53:111-117
11. *Capoccia L, Sbarigia E, Rizzo A et al.* Silent stroke and cognitive decline in asymptomatic carotid stenosis revascularization. *Vascular* 2012;20:181-187
12. *Zanier ER, Rossi S, Conte V et al.* The ratio between arterio-venous PCO2 difference and arterio-jugular oxygen difference as estimator of critical cerebral hypoperfusion. *Minerva Anestesiol* 2006;72:543-549
13. *Grant EG, Benson CB, Moneta GL et al.* Carotid artery stenosis: gray-scale and Doppler US diagnosis-Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. *Radiology* 2003;229:340-346
14. *AbuRahma AF, Srivastava M, Stone PA et al.* Critical appraisal of the carotid duplex consensus criteria in the diagnosis of carotid artery stenosis. *J Vasc Surg* 2011;53:53-59
15. *Dellaretti M, de Vasconcelos LT, Dourado J et al.* Locoregional anesthesia for carotid endarterectomy: identification of patients with intolerance to cross-clamping. *World Neurosurg* 2016;87:61-64
16. *Nonaka S, Tsunoda M, Imai K et al.* High-performance liquid chromatographic assay of NG-monomethyl-L-arginine, NG,NG-dimethyl-L-arginine, NG,NG'-dimethyl-L-arginine using 4-fluoro-7-nitro-2,1,3-benzoxadiazole as a fluorescent reagent. *J Chromatogr A* 2005;1066:41-45
17. *Zsuga J, Torok J, Magyar MT, et al.* Dimethylarginines at the crossroad of insulin resistance and atherosclerosis. *Metabolism* 2007;56:394-399
18. *Anzola GP, Limoni P, Cavrini G.* Predictors of carotid clamping intolerance during endarterectomy that would be wise to apply to stenting procedures. *Cerebrovasc Dis* 2008;26:494-501
19. *Micieli G, Bosone D, Zappoli F et al.* Vasomotor response to CO2 and L-Arginine in patients with severe internal carotid artery stenosis; pre- and post-surgical evaluation with transcranial Doppler. *J Neurol Sci* 1999;163:153-158

20. *Wolf O, Heider P, Heinz M et al.* Frequency, clinical significance and course of cerebral ischemic events after carotid endarterectomy evaluated by serial diffusion weighted imaging. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:167-171
21. *Bourke VC, Bourke BM, Beiles CB.* Operative factors associated with the development of new brain lesions during awake carotid endarterectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2016;51:167-73
22. *Meloni BP, Milani D, Edwards AB et al.* Neuroprotective peptides fused to argininerich cell penetrating peptides: neuroprotective mechanism likely mediated by peptide endocytic properties. *Pharmacol Ther* 2015;153:36-54
23. *Molnar T, Pusch G, Papp V et al.* The L-arginine pathway in acute ischemic stroke and severe carotid stenosis: temporal profiles and association with biomarkers and outcome. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2014;23:2206-2214
24. *Abdel Baky NA, Zaidi ZF, Fatani AJ et al.* Nitric oxide pros and cons: the role of L-arginine, a nitric oxide precursor, and idebenone, a coenzyme-Q analogue in ameliorating cerebral hypoxia in rat. *Brain Res Bull* 2010;83:49-56
25. *Gulati P, Singh N.* Neuroprotective mechanism of ischemic postconditioning in mice: a possible relationship between protein kinase C and nitric oxide pathways. *J Surg Res* 2014;189:174-183
26. *Kielstein JT, Donnerstag F, Gasper S et al.* ADMA increases arterial stiffness and decreases cerebral blood flow in humans. *Stroke* 2006;37:2024-2029
27. *Pizzarelli F, Maas R, Dattolo P et al.* Asymmetric dimethylarginine predicts survival in the elderly. *Age (Dordr)* 2013;35:2465-2475
28. *Kretz B, Abello N, Bouchot O et al.* Risk index for predicting shunt in carotid endarterectomy. *Ann Vasc Surg* 2014;28:1204-1212
29. *Pennekamp CW, van Laar PJ, Hendrikse J et al.* Incompleteness of the circle of Willis is related to EEG-based shunting during carotid endarterectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2013;46:631-637

SP54

bevont tabletta

pentozán-poliszulfát-nátrium

**Az eredeti
német
hatóanyagból**

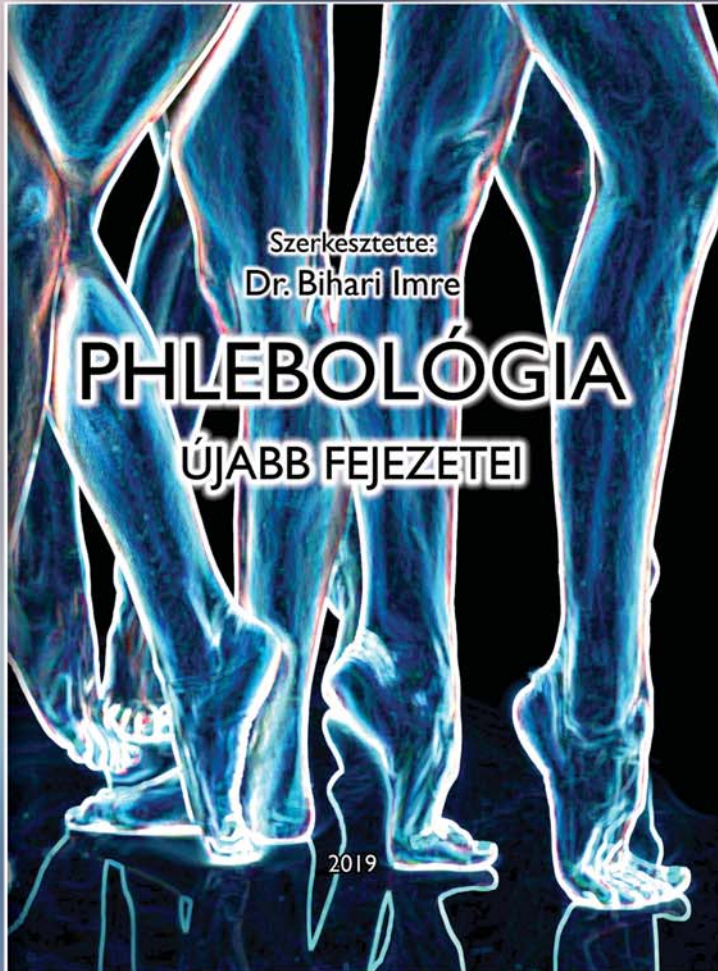


**Mostantól
Magyarországon gyártva!**

ÚJ, egyhavi adagot tartalmazó (180x) kiszerelésben!

Amitől a patak folyóvá válik

FOLYÓIRATUNK FENNÁLLÁSÁNAK 25 ÉVES ÉVFORDULÓJÁRA JUBILEUMI KIADVÁNYT JELENTETTÜNK MEG



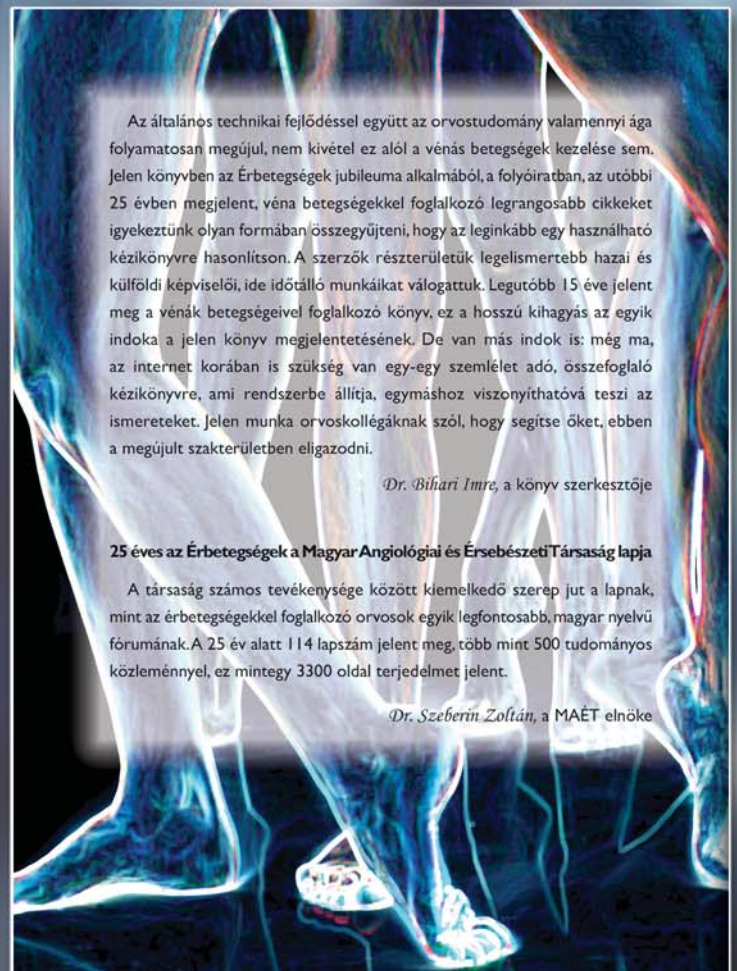
Könyvünk a phlebológia témakörének újabb eredményeit 356 oldalon 58 fejezetben foglalja össze. A tartalom csaknem harmadát külföldi vagy külföldön élő kollégák írták. Mind a kinti, mind a hazai szerzők szakmánk legkiválóbbjai.

A cikkgyűjtemény erősségei a hazánkban egyre népszerűbb endovénás beavatkozások. Ehhez csatlakozik a megfelelő részletességgel, több szerző által is taglalt ultrahangos vizsgálat. Bár számos elméleti kérdés szerepel a munkában, a cikkek többsége a gyakorlatra összpontosít.

Mind nemzetközi szinten, mind hazánkban az invazív phlebológia az érdeklődés homlokterében van. Örvendetes, hogy a magyar szerzők a világ élvonalában vannak, ez a kiadvány is ezt erősíti.

A könyv igényes, a folyóirat minőségével azonos színvonalú papíron, színes képekkel illusztrálva, jól olvasható.

A tartalom didaktikus elrendezése segít a fogalmak megértésében és az újdonságok befogadásában. A könyv végén lévő névmutató, és a tartalomjegyzék együttes használata jól eligazítja az olvasót, akár lexikonszerűen is használható a cikkgyűjtemény.



A krónikus vénás betegség minimal invazív kezelése endovénás hegesztéssel

L.M. CHERNUKHA, V.S. HORBOVETS, S.I. SAVOLYUK, O.O. DYADYK,
V.A. KHODOS, M.V. CHEKHLOV, R.A. GERASHCHENKO, D.D. KUNKIN

Összefoglaló

Bevezetés. A krónikus vénás betegségek (KVB) hőablációjának egyes problémái indokolják a technológia változtatását, melynek során kisebb hőmennyiség alkalmazását és kedvezőbb energia közlési algoritmus bevezetését tartjuk indokoltnak. Véleményünk szerint az endovénás hegesztés (EVH) optimálisabb, mint az eddigi eljárások, melynek során a paraméterek automatikus generálásával, a nagyfrekvenciás modulált áram hatása alatt, a véna fal denaturálásával végeztük az ablációt.

Célkitűzés. a krónikus vénás betegségben szenvedők kezelésében az endovénás hegesztés alkalmazása, és eredményeinek tanulmányozása.

Beteganyag. Az EVH-t 26 beteg 40 műtétje során alkalmaztuk, akik CEAP C3 – C5- stádiumban voltak (9 férfi és 17 nő, 30 és 65 év közöttiek). A beavatkozást a v. saphena magnán (VSM) 34, a v. saphena parván (VSP) 6 esetben végeztük, A VSM és VSP junkcionális szakaszainak átmérője 12,8 és 24,3 mm, illetve 6,2 és 9,4 mm közötti volt. Az eredményeket 1, 3 és 6 hónap után értékeltük: posztoperatív fájdalom, ultrahang (UH) adatok és szövődmények jelenléte vagy hiánya vonatkozásában.

Módszerek. Az EVH készülék egy EK 300M (Svarmed, Ukrajna) generátorból és egy hegesztőeszközből áll, amelynek munkarésze egy legfeljebb 3 mm átmérőjű és legfeljebb 5 cm hosszúságú bipoláris kialakítású elektróda volt. A hegesztési periódus 10 és 100 V közötti árammal, 50-500 kHz frekvenciájú, 0,1-től 250 kHz-ig modulált váltakozó árammal történt, a mért szövetellenállás 0,1-től 1000 Ohm-os volt. A hegesztés időtartamát a relatív rezisztencia együtthatója határozta meg a következő képletnek megfelelően: $k = Ri(ti)/R0(t0)$, ahol $Ri(ti)$ az áramlásellenállás, $R0(t0)$ a kezdeti ellenállás. A k bizonyos értékének elérésekor a készülék befejezi a hegesztést.

Az EVH hatását a VSM 16 különböző szegmensében végzett, 4,5–23 mm átmérőjű vénák elővizsgálata során

ENDOVENOUS WELDING IN MINIMALLY INVASIVE TREATMENT OF CHRONIC VEINS DISEASES

Summary

Background. The problematic aspects of application of thermal ablation methods in the treatment of chronic veins diseases (CVD) induce to the search of alternative technology with less tissue heating and more perfect algorithm of management by energy. To our opinion more optimal is offered method of endovenous welding (EVW), in that an ablation executed by denaturation of venous wall under the influence of high-frequency modulated current with automatic generation of parameters.

Aims. to determine the opportunity to use and study the results of the endovenous welding in the treatment of patients with chronic veins diseases.

Patients. EVW was used during 40 operations of 26 patients with CVD C3 – C5 (9 men and 17 women aged from 30 to 65). EVW of the v. saphena magna (VSM) was performed in 34 cases, v. saphena parva (VSP) – in 6. The diameter of the VSM and VSP junction segments ranged from 12.8 to 24.3 mm and from 6.2 to 9.4 mm, respectively. Criteria for evaluating the results: the intensity of postoperative pain (PP), ultrasound (US) data after 1, 3 and 6 months, the presence or absence of complications.

Methods. The device for an EVW consists of an EK 300M (Svarmed, Ukraine) generator and a welding instrument (WI) with a working part in the form of a bipolar configuration of electrodes with a diameter of up to 3 mm and a length of up to 5 cm. Duty cycle (DC) of welding is performed at a voltage from 10 to 100 V, frequency-alternating current from 50 to 500 kHz, with modulation from 0.1 to 250 kHz, with tissue resistance from 0.1 to 1000 Ohm. The duration of the DC shall be determined by the coefficient of relative resistance in accordance with the formula: $k = Ri(ti)/R0(t0)$, where $Ri(ti)$ – flow resistance, $R0(t0)$ – initial resistance. Upon reaching the certain value of k , the device finishes the DC.

tanulmányoztuk. Az elektromos és hőmérsékleti adatok dinamikáját Matcad software alkalmazásával értékeltük. Haematoxin-eozin, Van Gieson és elastica szövettani festést alkalmaztunk.

A hegesztést, vagyis a véna szúrását, az eszköz bevezetését és pozicionálását, valamint a tumescens érzéstelenítést az általánosan elfogadott módszereknek megfelelően UH irányítás alatt végeztünk. A VSM beömlésében a hegesztő eszköz munkarészének disztális pólusa a v. epigastrica szintjében helyezkedett el, míg a VSP beömlésében ez a mélyvénától 1 cm-re volt. Az ablációt 5 cm-es szakaszonként ismételtük.

Eredmények. Az elővizsgálatok során az egyes véna-szakaszokat 5-12 másodpercig 55-80 °C-ra melegítettük. A beavatkozás során függetlenül a vénák átmérőjétől és a lumenben lévő maradék vér mennyiségétől a véna fal denaturálódott. Paravasalis zsírszövet károsodást nem figyeltünk meg, még az ismételt hegesztéssel összefüggésben sem.

A patomorfológiai vizsgálatok megállapították: a véna fal elsősorban az intima és media rétegekben változik meg. Az endothel koagulálódik és elpusztul, a kollagén és a simaizomrostok homogenizálódnak, az adventícia leválik.

A hegesztés során, az abláció ultrahang jeleinek kialakulását megfigyeltük. Nem volt posztoperatív fájdalom 17 esetben (65,4%), közepes fokú fájdalom 9 (34,6%) betegnél volt. Egy hónap után a kezelt vénszegmensek minden betegnél elzáródtak; 7 betegnél (26,9%) már a fibrózis jelei is látszóttak; 3 hónap után 12 esetben (46,2%) a vénszegmensek egyértelmű fibrózisát észleltük; 6 hónap elteltével 26 esetben (100%) az UH "termikus crosssectomiát" mutatott. Minden betegnek kielégítő kozmetikai eredménye volt; szövődmény nem lépett fel.

Megbeszélés. Az EVH módszer az esetek 100% - ában mutatta a limitált ablációt, beleértve a nagy véna-átmérőjű eseteket is. Kimutattuk, hogy más termikus ablációs módszerekkel ellentétben az EVH minimális szöveti hőkárosodással fenyeget, elkerüli az égési sérüléseket és a paresztéziákat. A korlátozott számú beteg és rövid megfigyelési idő azonban indokolja a további vizsgálatokat.

Következtetések. 1. Az EVH lehetővé teszi a vénák szabályozott elektrotermikus ablációjának elvégzését a véna fal összetevőinek denaturálása révén.

2. Az EVH klinikai alkalmazásának első eredményei biztatóak: a VSM és a VSP fibrózisa a 6 hónapos megfigyelési időszak alatt bekövetkezett, valamint a betegek 100% - ánál kielégítő volt a kozmetikai eredmény is.

3. A hegesztési periódus automatikus vezérlési módja, a vénák és a paravasalis szövetek viszonylag alacsony hevítését eredményezi, kiküszöböli a szubjektív tényezők hatását, és ez a vezérlés lehetővé teszi az EVH használatát nagy átmérőjű vénák esetén is.

Kulcsszavak: krónikus vénás betegségek (KVB), endovénás thermalis abláció, élősövet hegesztés, endovénás hegesztés (EVH).

The impact of the EVW has been studied during bench tests on 16 remote segments of the VSM with a diameter of 4.5 to 23 mm. Data of recording the dynamics of electrical parameters and temperature were processed using the Matcad software package. Staining with hematoxylin and eosin, according to Van Gieson and staining for elastic fibers (Elastic Stain Kit) were used for pathological studies.

EVW was performed in accordance with generally accepted methods: puncture of the vein under US control, import and positioning of the WI, tumescens anesthesia. In the VSM junction the distal pole of working part of the WI was positioned on level of the v. epigastrica, in the VSP junction – 1 cm from the popliteal vein. Ablation was performed sequentially in each part of a vein at length of 5 cm.

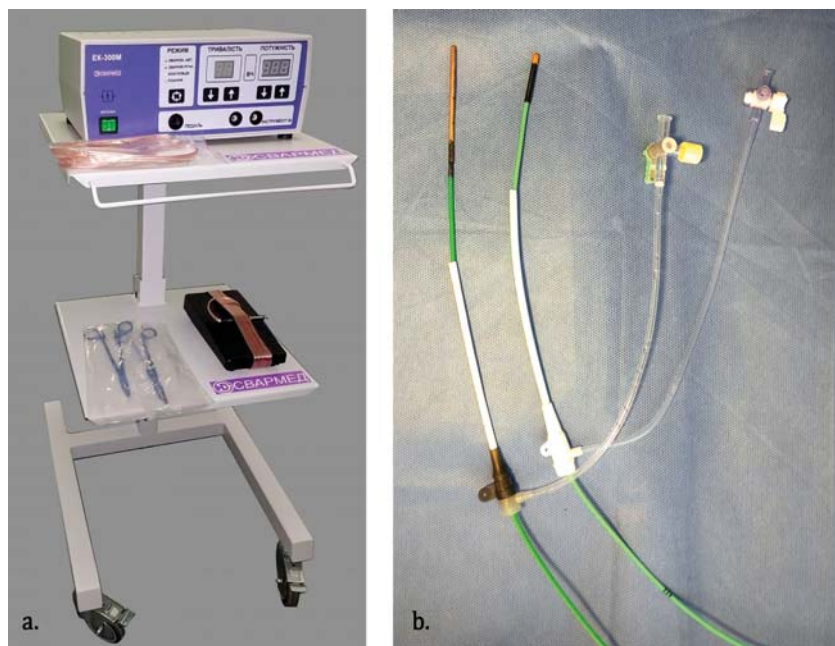
Results. *During bench studies, ablation of each vein areas was performed within 5 to 12 seconds and was accompanied by heating to 55 to 80 °C. Completion of the DC occurred at the time of the development of denaturation of the venous wall, regardless of the diameter of the vein and the volume of residual blood in its lumen. Damage to paravasal fatty tissue was not observed after performing repeated DC.*

Pathomorphological studies have established the alteration of the venous wall mainly to the depth of the inner and middle layers in the form of endothelial coagulation, destruction and homogenization of collagen and smooth muscle fibers, adventitia detachment.

The development of US signs of ablation was observed during operation the course of the DC. Absence of PP was detected among 17 (65.4%) patients. 9 (34.6%) patients had moderate PP. During 1 month all patients had obliteration of target vein segments, and 7 patients (26.9%) had certain areas of fibrosis; after 3 months fibrosis of vein segments was detected among 12 (46.2%) patients. After 6 months, fibrosis of target vein segments was detected among 26 (100%) patients with an US picture of a "thermal crosssectomy". All patients had a satisfactory cosmetic effect; no complications were detected.

Discussion. *The EVW method demonstrated controlled ablation in 100% of cases, including among patients with large vein diameters. It was shown that, unlike other methods of thermal ablation, EVW provides minimal tissue heating and prevents burns and paresthesias. However, a limited number of patients and a short observation period determine the need for further research.*

Conclusions. *1. EVW allows performing the controlled electro-thermal ablation of the veins based on denaturation of the components of the venous wall. 2. The first results of the clinical application of EVW are encouraging: fibrosis of the VSM and VSP during the observation period of 6 months and a satisfactory cosmetic effect were obtained among 100% of patients.*



1. ábra. Élő szövetek hegesztésére szolgáló generátor
(a.) EK 300M (“Svarmed”, Ukrajna) és
(b.) hegesztő eszközök 9 -10 Fr-es bevezetővel.
Fig. 1. The generator for welding of living tissues
EK 300M (“Svarmed”, Ukraine)
and welding instruments with introducers 9 – 10 Fr.

Bevezetés

Az endovaszkuláris lézeres (EVLA) és rádiófrekvenciás abláció (RFA) használata a magas hőmérsékleti expozíció, az égési kockázat, a trombotikus és neurológiai szövődmények, valamint a problematikus módszertani és gazdasági vonatkozások miatt okoz problémát a krónikus vénás betegségek (KVB) kezelésében. Ez indokolja további kutatások végzését az energiaparaméterek jobb kiválasztása (12, 13), a szövetek kíméletesebb melegítése és kifinomultabb irányítási algoritmus irányába. Úgy véljük, hogy a javasolt módszer az *endovenás hegesztés (EVH)* a leginkább megfelel ezeknek a kritériumoknak.

A KVB elektrotermikus kezelését elsőként *K. Firt, L. Heigal és D. Jrivora* 1959-ben javasolta. A módszert endovenás *elektrokoagulációnak* nevezték, ez olyan

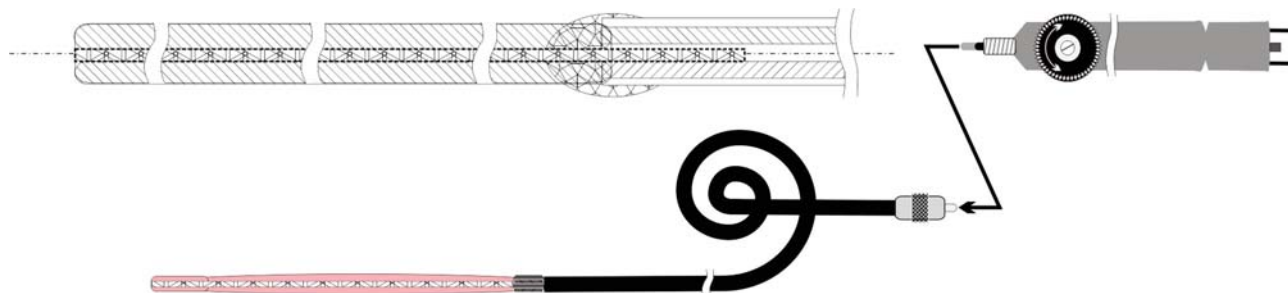
monopolaláris katéter használatát jelentette, amely elektromos áram hatására felmelegedett, és a véna fal koagulációját okozta (7). A módszert azonban számos komplikáció miatt, széles körben nem fogadták el. A bipoláris katéterek és a továbbfejlesztett nagyfrekvenciás áramgenerátorok használata később csökkentette a szövődmények előfordulását. Az elektrotermikus hatások szabályozása azonban továbbra is teljes mértékben szubjektív tényezőktől függött, az eredmények égési sérülések és súlyos hegesedések, amelyek az elektrokoaguláció jellegzetes és gyakori szövődményei voltak (7).

Az EVH módszere, amelyet mi javasunk, szintén endovenás elektrotermikus hatást alkalmaz. E módszer és az elektrokoaguláció közötti lényeges különbség az, hogy a vénák megszüntetését itt az *élőszövet-hegesztési technológia* alkalmazásával hajtjuk végre.

Az élőszövet-hegesztési technológia a modulált nagyfrekvenciás elektromos áram hatásának mérésére alapul, amelynek paraméterei automatikusan

generálódnak a szövet specifikus ellenállásától függően (6). Az élő szövetek hegesztett varratának kialakulása a fehérjemolekulák elektrotermikus denaturálásán alapul. A hegesztés területén a sejtmembránok egy amorf fehérje képződésével pusztulnak el; amely lehülés után egy közös denaturált fehérje réteggel szorosan és hermetikusan összeköti a biológiai anyagokat (5,6).

A szövethegesztés problémája a KVB kezelése során az endovaszkuláris felhasználási technológia testreszabásához kapcsolódott. Az elektródák, amelyek egymáshoz szorítják és rögzítik a hegesztett szövetet, azok bipoláris elrendezése a sebészeti hegesztő műszerek jellemzője. Ez áram csatornát alkot az elektromosság szöveteken történő átvezetéséhez és a szövetek kompressziójához, ami a hegesztés egyik alapelve (5). Nyilván ilyen feltételek megteremtése a vénák lumenében technikailag nem



2. ábra. A hegesztőeszköz sematikus terve: 1 – munkarész; 2 – rugalmas kábel; 3 – fogantyú;
4 – kábelcsatlakozó; 5 – munkarész elektródák.

Fig. 2. Design scheme of welding instrument: 1 – working part; 2 – flexible main tube; 3 – handle;
4 – cable connector; 5 – working part electrodes.

kivitelezhető. Ezért az hegesztés klasszikus módja nem volt alkalmas a vénák elzárására, ezért új konstruktív megközelítés vált szükségessé.

A probléma megoldása az EVH módszer volt, amelyet 2015–2017-ben fejlesztettek ki a P.L. Shupyk-ról elnevezett, a Nemzeti Orvostudományi Akadémia sebészeti és érsebészeti osztályán végzett kutatás során (4,8). A hegesztőeszköz ezt követő finomítása és egy adaptált vezérlési algoritmus kifejlesztése létrehozta az EVH-módszer automatikus üzemmódban történő alkalmazásának lehetőségét (1,3).

Célok

Meghatározni azokat az eseteket, amikor a KVB-ben szenvedő betegek kezelésében az endovenás hegesztés alkalmazható, és az így elért eredmények tanulmányozása.

Beteganyag

Az EVH módszer alkalmazását két klinikán elvégzett betegvizsgálatok során tanulmányoztuk – a Kijevi Városi Klinikai Kórház 8-as számú kórházának minimál invazív műtéti és flebológiai osztályán és az Ogyesszai Nemzeti Orvostudományi Egyetemi Klinikán. A vizsgálatban 47 beteg 62 műtétje vett részt.

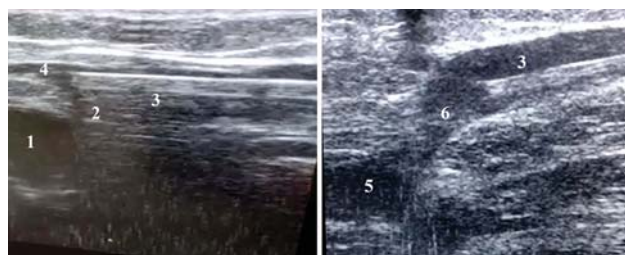
A 6 hónapos megfigyelési időszak alatt 26 CEAP C3 – C5 osztályba tartozó beteg 40 műtétjének eredményeit értékeltük: 30 és 65 év közötti életkorú 9 férfi és 17 nő. A VSM EVH-ét 34 esetben, míg vena saphena parva (VSP) kezelést – 6 esetben végeztünk el. Két végtagon együlésben 14 betegnél történtek műtétek. A VSM jukcionális szegmentumának átmérője 12,8 és 24,3 mm közötti volt, vsp – 6,2 és 9,4 mm közötti. A kezelt VSM-szegmensek hossza 22,5 és 40,6 cm közötti, vsp – 8,7 és 31,4 cm között.

A posztoperatív időszakban a szövődményeket és a posztoperatív fájdalom intenzitását szubjektív értékelés szerint, egy 10 pontos vizuál analóg skála szerint határoztuk meg. Az EVH eredményeit ultrahanggal (elzáródás, fibrózis, kinyílás és reflux) mind a műtét során, mind a 2, 7, 14 napon és az 1, 3 és 6 hónap után értékeltük.

Anyagok és módszerek

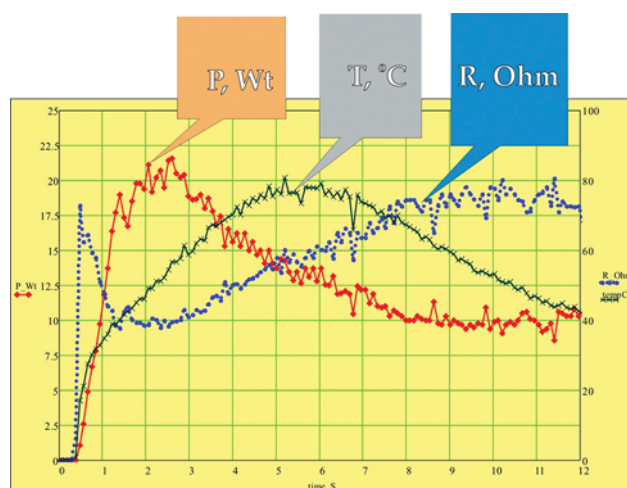
A klinikai használat előtt az EVH hatásmechanizmusát és tulajdonságait alapvizsgálatok során tanulmányoztuk, melynek során a hegesztés elektromos paramétereinek dinamikáját és a véna fal valamint a paravasalis zsírszövet hőmérsékletét regisztráltuk. A vizsgálati anyag 14 beteg (6 férfi, 8 nő 38 és 66 év közötti) 16 vena saphena magna (VSM) szegmense volt, amelyet a műtét során, a környező zsírral együtt távolítottunk el, ezek 10–40 cm hosszúságúak, átmérőjük 4,5–23 mm volt.

A bioszimulációs modell létrehozásához a VSM szegmenseket vérrel töltöttük fel, sós közegbe helyeztük, és termosztátban melegítettük, olyan körülmények között,



3. ábra. A hegesztőeszköz elhelyezése:
1 – femorális véna; 2 – sapheno-femorális jukció;
3 – hegesztőeszköz; 4 – vena epigastrica;
5 – poplitealis véna; 6 – parvo-poplitealis jukció.

Fig. 3. Positioning of the welding instrument:
1 – femoral vein; 2 – sapheno-femoral junction;
3 – welding instrument; 4 – vena epigastrica;
5 – popliteal vein; 6 – parvo-popliteal junction.



4. ábra. A hőmérséklet- és elektromos paraméterek változásainak dinamikája az endovenás hegesztés automatikus ciklusa alatt.

Fig. 4. Dynamics of changes of temperature and electrical parameters during the automatic duty cycle of endovenous welding.



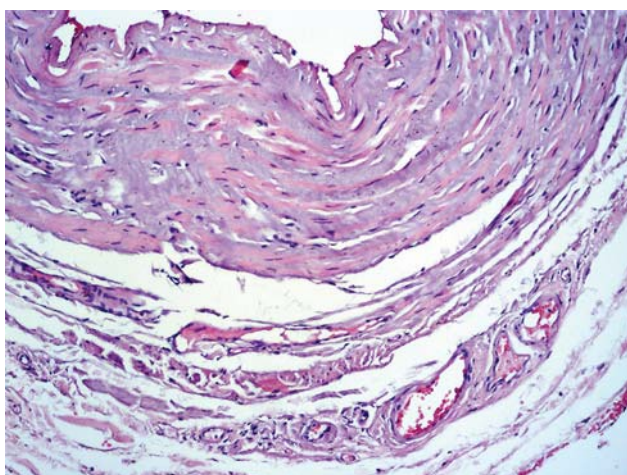
5. ábra. Az endovenás hegesztés hatásának eredményei:
1 – kezeletlen v. saphena magna;
2 – v. saphena magna részlet egyetlen kezelési ciklus után.

Fig. 5. Results of impact of endovenous welding:
1 – unchanged part of the v. saphena magna;
2 – part of the v. saphena magna after a single duty cycle.



6. ábra. A v. saphena magna részlete 3 kezelési ciklus expozíciója után: a paravasalis zsírszövet nem sérült.

Fig. 6. Part of the v. saphena magna after exposure to 3 duty cycles: there is no damage to the paravasal fatty tissue.



7. ábra. A v. saphena magna szövettani metszetének részlete az endovenás hegesztés után: az endothelium lelapulása és a véna fal rétegződése a bullosus elváltozás miatt, minden réteg nyilvánvaló dismukoidosisa és stasis a vasa vasorumban. Festés hematoxin-eozinnal. Nagyítás: 100x.

Fig. 7. Fragment of the v. saphena magna histology after endovenous welding: flattening of the endothelium, stratification of the venous wall due to bullous structures, obvious dismukoidosis of all layers, stasis in vasa vasorum. Staining using hematoxylin and eosin. Magnification x 100.

amelyek során a biológiai anyag kezdeti hőmérséklete 36–37 °C volt. 4% nátrium-citrát oldatot 1: 4 arányban a vér stabilizálására használtunk. A hegesztő eszköz munkarészének és a véna falának optimális érintkezése érdekében a vénaszegmenseket kívülről mechanikusan komprimáltuk.

Az EVH hatásának eredményeit a VSM szegmensek vizuális és morfológiai változásai alapján ítéltük meg. A hegesztés elektromos paramétereinek dinamikáját (hatásos teljesítmény és ellenállás) érintés nélküli USB-kompatibilis

érzékelőkkel mértük. A hegesztési varrat területén a véna fal és a paravasalis zsírszövet hőmérsékletét kontakt hőmérőkkel határoztuk meg. Az adatok feldolgozására és grafikus megjelenítésére Matcad alkalmazáscsomagot használtuk.

A pathomorfológiai vizsgálat során a véna darabokat 10%-os neutralis, puffertolt formalinban rögzítettük. Készítményeket azután haematoxylin és eozin festéssel, valamint Van Gieson szerinti (a kollagén és sima izomrostok) festéssel, elastikus rost festéssel (Elastic Stain Kit, Richard-Allan Scientific, Subsidiary of Thermo Fisher Scientific) értékeltük (11). A pathomorfológiai vizsgálatot és a fényképparchiválást “ZEISS” (Németország) fényoptikai mikroszkóppal “Axio Imager” segítségével végeztük el. “A2” adatfeldolgozó rendszerrel a lencsék nagyítása 5x, 10x, 20x, 40x, továbbá 1,5-es binokuláris fejjel és 10-es szemlencsés ERc 5s kamerával - ZEISS (Németország), továbbá Primo Star adatfeldolgozó rendszerrel, speciális kromatikus lencsékkel és ZEISS “Plan-Achromat” 4x, 10x, 40x AxioCam 105 színes kamerával vizsgáltuk.

A biológiai anyagok mintavételét és a klinikai vizsgálatokban való részvételt a betegek önkéntes, tájékoztatáson alapuló beleegyezése alapján döntöttük el. A programot és a tanulmánytervet a National Medical Academy of P. L. Shupykrol elnevezett Posztgraduális Oktatás bioetika bizottsága hagyta jóvá (protokoll No. 5, mint a május 5, 2015).

a. A műszer jellemzői. Az EVH eszköz egy áramfejlesztőből – az EK 300M “Svarmed” (Ukrajna) és élő szövetek hegesztésére szolgáló multifunkcionális eszközből áll (2) (1. ábra). A generator az információfeldolgozás és vezérlés céljából egy mikroprocesszorral van felszerelve, ezáltal 4 üzemmódban használható: koaguláció, vágás, kézi és automatikus hegesztés. A hegesztőfej egy munkarészből, a főkélemből és a fogantyúból áll (2. ábra).

A hegesztő munkarésze egy 2-3 mm átmérőjű és akár 5 cm hosszú bipoláris elektróda. A 9–10 Fr méretű introducert a műszer bevezetésére használjuk.

b. Az EVH automatikus üzemmódjának működési rendszere. A kiválasztott “automatikus hegesztési” módnak megfelelően nagyfrekvenciás feszültség keletkezik; a feszültségkülönbséget a hegesztő munkarész elektródáira kell alkalmazni. Az elektródákon és a véna falon áthaladó áram a bekapcsolási ciklus során hevít, ami a véna fal fehérjeösszetevőinek kiszáradása és denaturálása következtében spazmushoz és vénaelzáródáshoz vezet.

Az áram 10 és 100 V közötti feszültségű, 50-500 kHz-es frekvenciával 0,1-től 250 kHz-es modulációval váltakozik, a szövet ellenállás 0,1-től 1000 Ohm-ig terjed, ami a véna falat rendszerint 55–80 °C-ra melegíti, a hőeloszlás mélysége 1,5 –2 mm-ig terjed. Az áramhatás időtartamát a relatív rezisztencia együtthatója határozza meg a következő képlet szerint: $k = Ri(ti)/R0(t0)$, - ahol $Ri(ti)$ az áramlási ellenállás, az $R0(t0)$ a kezdeti ellenállás. Az adatfeldolgozási és ellenőrzési egység által rögzített k érték bizonyos szintjének elérésekor a készülék kikapcsol.

c. Az EVH klinikai alkalmazásának technikája. A hegesztő részt, a refluxos véna szakasz distalis végén, UH irányítás mellett vezetjük be. A hegesztőfej proximális végét a sapheno-femorális junkcióban a vena epigastrica beömlésénél helyezük el. A parvo-poplitealis junkcióban pedig, 1 cm-re a poplitealis vénától (3. ábra).

A tumescens érzéstelenítőt az elfogadott módon, UH ellenőrzés alatt, Klein oldattal, vagy 0,125% bupivacain oldattal, 1 cm-es szakaszonként 5-10 ml -t injektálva végezzük. Így az érzéstelenítés mellett a vénák külső összenyomása is megtörténik. Ez adja az optimális érintkezést a véna fal és a műszer között.

A műszer aktív fejének helyzetét ultrahanggal ismét ellenőrizzük, majd a kezelő aktiválja a készüléket, amelyet hangjelzés kísér, ez a kezelés során végig hallható. Az elektrotermikus abláció a kijelölt vénán belül történik, a kezelés hossza megegyezik a műszer munkarészének hosszával, ez 1,5-5 cm lehet. A folyamatot UH-al kontrolláljuk. Az adott szakasz kezelése után, a kezelő fejet továbbvezetjük a következő kezelésre váró szakaszba, ahol a leírt folyamatot megismételjük.

A hegesztés befejezése után a kezelő fejet el kell távolítani a vénából. A beavatkozást mini-phlebectomiával vagy szkleroterápiával lehet kiegészíteni. A végtagok rugalmas kompressziójának alkalmazása után a beteg önállóan hagyja el a műtőt, a továbbiakban aktív lábhasználatra, járásra biztatjuk.

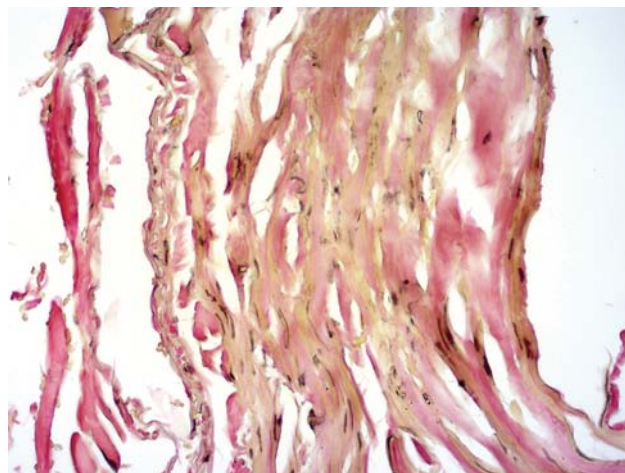
Eredmények

Az alapvizsgálatok eredményei. A véna hegesztéses vizsgálatok minden esetben a vénák összetapadását eredményezték, amelyet a leírt elektromos hegesztési áram paraméterekkel, ill ennek hatására bekövetkező véna fal hőmérséklet változással értünk el (4. ábra).

Az energia leadás elején jelentős véna spasmus lépett fel. Ez 2-3 mm-re túlért a hegesztő-fej munkarészének distális pólusán, amelyet a hatásos teljesítmény gyors növekedése kísért. Ezután a kiszáradás jelenségeit, a gőz felszabadulását és a véna fal megvastagodását észleltük. Ekkor érjük el a hatásos teljesítmény maximális és az ellenállás minimális értékét. Az energia leadás megszüntetése a véna fal denaturálódásának kialakulásakor történt (5. ábra). Ezt maximális elektromos ellenállás-növekedés kísérte.

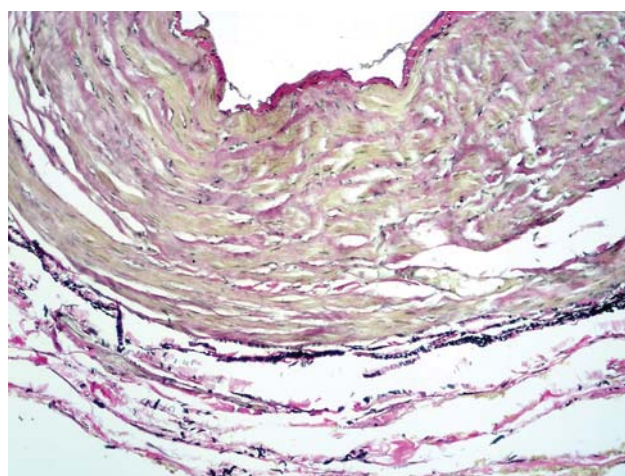
Az alkalmazás időtartama a különböző véna szakaszokon, függetlenül azok átmérőjétől és a fal vastagságától, 5-12 mp között volt. Véna fal perforációt, vagy a hegesztő-fej munka felületén biológiai anyagok rátapadását ill. karbonizálódását nem észleltük.

A kontakt hőmérés adatai szerint a hegesztési területen a véna fal hőmérséklete rendszerint 55–80 °C volt. Az aktív ciklusban, a maximális hőmérsékleti érték 150–200 °C volt, és 0,02–0,6 másodpercig tartott. Az aktivitás után, a véna lehűlése a hegesztési terület kezdeti hőmérsékletére



8. ábra. A v. saphena magna részlete az endovénás hegesztés után: az endothelium koagulációja és lelapulása, a vénafal rétegződése, kollagén és simaizomrostok homogenizálódása. Van Gieson szerinti festés. Nagyítás: 200 x.

Fig. 8. Fragment of the v. saphena magna after endovenous welding: coagulation and flattening of the endothelium, stratification of the venous wall, homogenization of collagen and smooth muscular fibers. Staining according to Van Gieson. Magnification x 200.

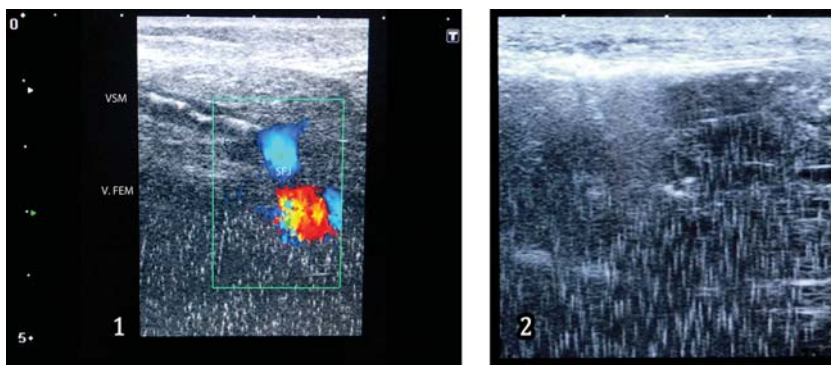


9. ábra. A v. saphena magna részlete az endovénás hegesztés után: a kollagén és a simaizomrostok destrukciója és homogenizálása a mediában, a rugalmas rostok körülírt destrukciója és rétegződése az adventitiában.

Festés "elastic stain kit".

Nagyítás x 100.

Fig. 9. Fragment of the v. saphena magna after endovenous welding: destruction and homogenization of collagen and smooth muscular fibers in the middle layer, focal destruction and stratification of elastic fibers in adventitia. Staining "Elastic Stain Kit". Magnification x 100.



10. ábra. Endovenás hegesztés ultrahang képe:

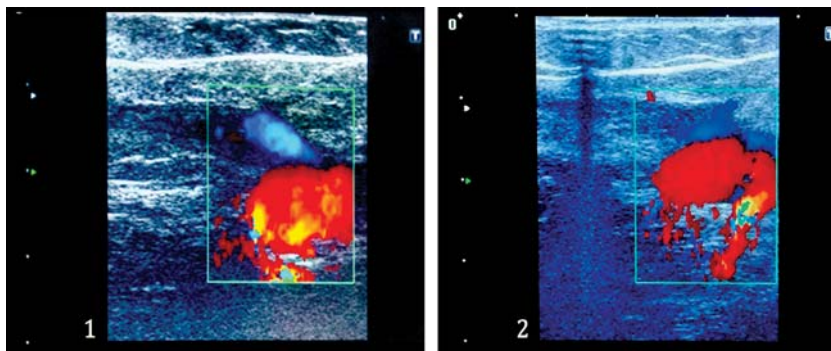
1 – a sapheno-femoralis junkció;

2 – a v. saphena magna törzs (középső harmad).

Fig. 10. Ultrasound picture of the duty cycle of endovenous welding:

1 – in sapheno-femoral junction;

2 – in the trunk of the v. saphena magna of the middle third of the thigh.



11. ábra. Endovenás hegesztés eredményei a sapheno-femoralis junkcióban:

1 – a műtét után 2 nappal, 2 – a műtét után 14 nappal.

Fig. 11. Results of endovenous welding in sapheno-femoral junction:

1 – on day 2 after operation; 2 – on day 14 after operation.

5–7 másodpercen belül megtörtént. A hő terjedését a paravasalis zsírszövetben a véna faltól 1,5-2 mm távolságban mértük. A paravasalis zsírszövet csúcshőmérséklete elérte a 85–90 °C-ot, és 0,1–0,2 másodpercig tartott. A paravasalis zsírszövet károsodásának jeleit nem észleltük, beleértve az ismételt, ugyanabban a vénarészben végzett kezeléseket is (6. ábra).

Haematoxilin-eosin festés során, a véna fal minden rétegében dismukoidosis, az endothel koagulációja és invaginációja miatt a lumen beszűkülése és csillagszerű deformációja volt látható. Az ér egyenetlen spasmusát, a fal rétegződését és az adventicia leválását okozó bullosus szerkezetét találtunk (7. ábra).

A véna fal belső és középső rétegeiben, e struktúrák különböző festései során a kollagén és simaizomrostok pusztulását és homogenizálódását észleltük (8. ábra).

Az adventicia rétegében a rugalmas rostok pusztulásának és delaminációjának jeleit találtuk. Más rétegekben a rugalmas szerkezetek megsemmisülnek. Az adventicia rétegében, egyes göcökben a vasa vasorum spasmusa látható, az idegtörzsek ép részletekben megmaradtak, míg a zsírszövet részletek túlnyomórészt megőrződtek (9. ábra).

A klinika-alapú vizsgálatok eredményei. A kezelés időtartama, a VSM és a VSP különböző részein, a műtéten belül 5 és 12 másodperc között váltakozott. Ez idő alatt az elzáródás UH jeleinek kialakulását (spasmus, a véna fal megvastagodása és a vénát borító hangvisszaverő massa kialakulása) észleltük (10. ábra).

A kezelés befejezése után az elzáródás UH jelei mellett a véna spasmus és a véna elzáródás jelei, továbbá a kezelő fej eltávolításakor az ellenállás érzése, valamint a kezelő fej ellenkező irányú mozgatásának akadályozottsága igazolják a kezelt érszakasz elzáródását.

A műtétek után sem az általános állapot, sem a gyaloglási teherbírás nem romlott a betegek körében. Nem volt fájdalma 17 betegnek (65,4%), míg további 9 (34,6%) azt 3 pontra értékelte (mérsékelt fájdalom), melynek időtartama nem haladta meg a 12 órát.

A 2., 7., és 14. műtét utáni napon a kezelt VSM és VSP szakaszok UH képe, azok elzáródását mutatta, minden esetben (11. ábra).

A műtétek után 1 hónappal, 7 esetben (26,9%) fibrózis UH jeleit lehetett látni, míg 3 hónap elteltével 12 betegnél (46,2%) észleltük a vénák fibrózisát (12. ábra).

A 6 hónapos megfigyelési időszak alatt a kezelt véna szegmensek fibrózisát 26 betegnél (100%) észleltük. Minden betegnél tipikus "termikus crosssectomia" -t értünk el (13. ábra).

A pozitív UH eredmények mellett minden beteg kielégítő *kozmetikai eredményt* és a KVB klinikai tüneteinek regresszióját mutatta, már a megfigyelés első hónapjaiban (14. ábra).

Szövődményeket, beleértve az égési sérüléseket, a trombózist és a paresztéziát, egyik esetben sem regisztráltunk. Az első 5–10 nap során, a kezelt vénás törzsek vetületében subcutan echymosis minden betegnél többékevésbé nyilvánvaló volt (15. ábra). A tumescens anaesthesia ezen hatása az antikoaguláns profilaxissal együtt okolható, de ez regrediált és nem befolyásolta sem a posztoperatív fájdalmat, sem a kezelés eredményességét.

Megbeszélés

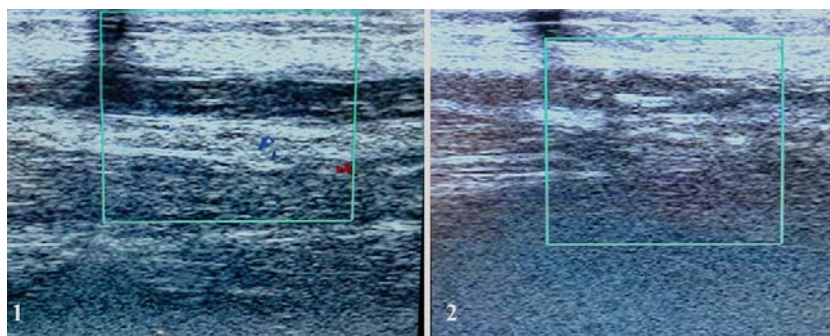
Az alap-vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a hegesztő eszköz *alkalmas a megfelelően szabályozott nagyfrekvenciás, modulált áram intraluminalis*

alkalmazására. Hatására a véna spasmus és elzáródás a véna fal szövetek denaturálása miatt következik be.

Az véna hegesztés elektromos paramétereinek kontrollált vezérlő-algoritmusra lehetővé teszi a véna fal túlmelegedésének elkerülését és koagulációs nekrozisát. Az extravasalis kompresszió biztosítja a hegesztő fej és véna fal optimális érintkezését. A kezelés a denaturálás bekövetkeztének pillanatában leáll, ezért nem kíséri a szöveteknek a műszer munkafelületéhez tapadása. Ezeket az eredményeket az alapvizsgálatok minden esetben észleltük, a vénák átmérőjétől, a maradék vér jelenlététől és a véna fal vastagságától függetlenül.

A termometriás és pathomorfológiai vizsgálatok eredményei megállapították, hogy a hegesztést összehasonlítva a termikus abláció más módszereivel, sokkal kisebb a hőhatás és a paravasalis szövetekben sincs elváltozás. Számos kísérleti tanulmány szerint a 80–100 J/cm lineáris energiasűrűségű lézer ablációnál a véna lumenében a hőmérséklet 95 és 300 °C között lehet (10); és a véna felszínén – 90 -120 °C-os, ami a vénaszövet termikus károsodásához vezethet a véna fal koagulációjának és karbonizálásának alapján (12,14).

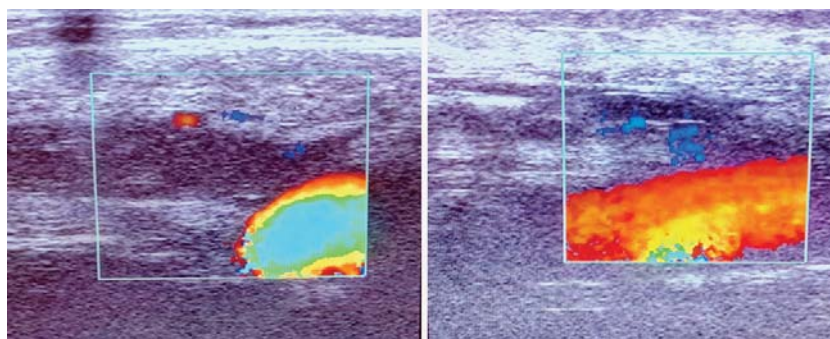
A megadott hőmérsékletértékek több mint 2-szer magasabbak, mint az általunk kapott értékek. A véna fal hegesztési



12. ábra. A comb v. saphena magna endovénás hegesztésének eredményei: 1 – a műtét után 1 hónappal; 2 – a műtét után 3 hónappal.

Fig. 12. The results of endovenous welding of the v. saphena magna of the thigh:

1 – in 1 month after operation; 2 – in 3 months after operation.



13. ábra. Ultrahang képek a sapheno-femoralis junkcióról, 6 hónappal az endovénás hegesztés után.

Fig. 13. Ultrasound pictures of sapheno-femoral junction 6 months after endovenous welding.



14. ábra. Az endovénás hegesztés alkalmazásának eredményei:

1 – G. beteg, a műtét előtt és után 1 hónappal; 2 – P. beteg a műtét előtt és után 2 hónappal.

Fig. 14. Results of use of endovenous welding:

1 – Patient G., before and 1 month after operation; 2 – patient P. before and 2 months after operation.



15. ábra. Bőr ecchymosis a v. saphena magna endovénás hegesztése utáni második napon.
Fig. 15. Skin ecchymosis on the 2nd day after endovenous welding of the v. saphena magna.

területén történő melegítése lehetőleg ne haladhatja meg a fehérje denaturálásának hőmérsékletét. A véna fal és a fali zsírszövet hőmérsékleti csúcsának emelkedése kezelés alatt 0,02–0,6 másodperc volt. Ezek a számok nem haladják meg az ilyen típusú erek termikus relaxációs idejének értékeit, amit *J. Bergan* (9) mutatott ki. Ezenkívül a műszer munkaréséből származó enyhe hőeloszlás gyakorlatilag kiküszöböli a paravasalis szövetek károsodásának kockázatát.

A hegesztés után kapott patomorfológiai vizsgálatok eredményeinek és a lézer-műtét hasonló adatainak összehasonlítása, a véna falban nyert eltérő jelleget és mélységet jelzik. A lézer-műtét után az ajánlott paraméterek mellett a morfológiai változások a teljes véna falat érintik, az endothel, subendothel, izom és adventicia rétegek koagulációja formájában, míg véna spasmus csak minimális mértékben figyelhető meg (10,14). Ugyanakkor a hegesztés után látható változások hasonlóak az RFA alkalmazása után leírtakkal: elsősorban a véna fal belső és középső rétegeinek megfelelően, továbbá a spasmus nyilvánvaló jeleivel, valamint az izomréteg és az adventitia szétválásának formájával (3).

Véleményünk szerint a hegesztés alkalmazásával kapcsolatos első tapasztalatok biztató eredményeket mutattak. A VSM és a VSP fibrózisának UH jelei 3-6 hónap alatt tanúskodnak a hegesztési-módszer nagy hatékonyságáról, beleértve a nagy átmérőjű vénákat is. A szövetek viszonylag alacsony hevítése a kezelés során, lehetővé teszi a véna fal koagulációs nekrozisának elkerülését, és minimálisra csökkenti az olyan speciális szövődmények kialakulásának kockázatát, mint a paravasalis égési sérülések és a paresztézia. Ezenkívül a független kutatások során kapott eredmények arra utalnak, hogy az energiahatások paramétereinek automatikus generálási és ellenőrzési módja lehetővé teszi, hogy egységesítsük a pozitív ablációs eredményeket, a különböző klinikákon.

Tekintettel azonban a megfigyelések kis számára és a viszonylag rövid időre, a tapasztalatok további gyűjtésére van szükség.

Következtetések

1. A hegesztés lehetővé teszi a szubkután vénák szabályozott elektrotermikus ablációját a *véna fal összetevőinek denaturálása* révén.

2. Az endovénás hegesztés klinikai alkalmazásának első eredményei biztatóak: a VSM és a VSP *fibrózis* a 6 hónapos megfigyelési időszak alatt jól észlelhetően bekövetkezett, a kozmetikai eredmény a betegek 100% - ánál jó volt.

3. A kezelés *automatikus vezérlési* módja segítségével a vénákban és a paravazális szövetekben hatásos, viszonylag alacsony hőmérsékletű melegítést végez, az automatizmus kiküszöböli a szubjektív tényezők hatását az ablációs eredményekre, ami lehetővé teszi az endovénás hegesztést nagy átmérőjű vénák esetén is.

Irodalom

1. *Chernukha LM, Horbovets VS, Vlaykov GG, Savoliuk SI, Khodos VA, Diadyk OO [ta in].* Mozhlyvosti zastosuvannia zvariuvalnoi tekhnologii v likuvanni varykoznoi khvoroby nyzhnikh kintsivok [Possibilities of application of welding technology in the treatment of varicose disease of the lower extremities]. *Klinichna Flebologija*. 2019;(11)1:43-4.
2. *Horbovets VS, Kunkin DD, Kosakovskiy AL, Krestianov MYu, Liubchenko AS.* Prystirii dlya endovenoznoi oblitteracii [Device for endovenous obliteration] Patent Ukrayiny № 120462. 2017 Lyst. 10.
3. *Horbovets VS, Savoliuk SI, Diadyk OO, Gvozdiak MM, Gerashchenko RA.* Rozrobka ta pershyi dosvid zastosuvannia avtomatichnogo rezhymu endovenoznogo elektrozvaryuvannia v likuvanni varykoznoi khvoroby nyzhnikh kintsivok [Development and first experience of automatic mode of endovenous electric welding in the treatment of varicose disease of the lower extremities]. *Art of medicine*. 2018;8(4):35-43.
4. *Palamarchuk VI, Horbovets VS, Khodos VA, Balatsky RO, Bondarenko YuI, vynakhidnyk; NMAPO imeni*

Shupyka PL, patentovlasnyk. Sposib oblitteracii velykoi pidshkirnoi veny [A method of obliteration of the great saphenous vein] Patent Ukrainy № 113093. 2016 Grud 12.

5. Paton BE, Ivanova ON, redaktory. Tkanesokhraniaiushchaia vysokochastotnaia elektrosvarochnaia khirurgia [Tissue-preserving high-frequency electric welding surgery]. Kiev: NANU, 2009. 200 s.
6. Paton BE. Svarka i rodstvennie tekhnologii v medicine [Welding and related technologies in medicine]. Avtomat. Svarka. 2008;11:13-24.
7. Savelev VS, Gologorskiy VA, Kyryenko AI. Flebologiya [Phlebology]. Moskva: Medicyna, 2001. 664 s.
8. Savoliuk SI, Horbovets VS, Gvozdiak MM, Kunkin DD, Krestianov MYu. Teoretychni, eksperymentalni ta klinichni aspekty zastosuvannya endovenoznogo elektrozvarivannia u likuvanni varykoznoi khvoroby [Theoretical, experimental and clinical aspects of the use of endovenous electric welding in the treatment of varicose disease]. Endovaskuliarna neirorentgenokhirurgiya. 2017;19(1):49-65.
9. Bergan JJ, editor. The Vein Book. Philadelphia: Elsevier, Inc; 2007. 608 p.
10. Disselhoff BC, Rem AI, Verdaasdonk RM, der Kinderen DJ, Moll FL. Endovenous laser ablation: an

experimental study on the mechanism of action. Phlebology. 2008;23(2):69-76. Available from: DOI: 10.1258/phleb.2007.007038.

11. Rosai J, editor. Rosai and Ackerman's Surgical Pathology Seven edition. Vol. 1, Ch. 2,3. Philadelphia: Elsevier, Inc.; 2011. 2750 p.
12. Shahid KR, Dellon AL, Amrami KK, Spinner RS. Sciatic and peroneal nerve injuries after endovascular ablation of lower extremity varicosities: case reports and review of the literature. Ann Plast Surg. 2015;74(1):64-8. Available from: DOI: 10.1097/SAP.000000000000193.
13. Kelleher D, Lane TR, Franklin IJ, Davies AH. Socio-economic impact of endovenous thermal ablation techniques. Lasers Med Sci. 2014;29(2):493-9. Available from: DOI: 10.1007/s10103-013-1453-8.
14. Proebstle TM, M, D, J [et al.]. Thermal damage of the inner vein wall during endovenous laser treatment: key role of energy absorption by intravascular blood. Dermatol Surg. 2002;(28)7:596-600.

Chernukha L M,

Dept Vasc Surg, National Institute of Surgery and Transplantology named after A.A. Shalimov. 03680 m. Kyiv, Heroes of Sevastopol street 30, Ukraine



35. Várady Kongresszus

Ez egyúttal az első Bécsi, Nemzetközi,
Minimálinvaziv Phlebológiai Kongresszus.
Phlebológiai, lymphológiai és angiológiai workshop.

Időpontváltás

Időpont:
Bécs, **2021. május 28-29.**
Helyszín:
Novotel Wien Hauptbahnhof
Weblap:
www.veinsinternational.com

AZ ÉRBETETEGSÉGEK, a mi lapunk!

A Magyar Angiológiai és Érsebészeti Társaság számos kiváló teljesítménnyel és értékkel büszkélkedhet, amelyek közül az egyik az Érbetegségek c. folyóirat, - a mi lapunk! Mindenki megjelenik benne, aki nekünk fontos, arról szól, amit mi csinálunk, őrzi kongresszusaink emlékét és tiszteleg nagy elődeink előtt. Immár több, mint 25 éve jelenik meg, tanúsítja szakmai aktivitásunkat.

A folyóiratokban megjelenő tudományos közlések továbbra is jelentős értéket képviselnek. Fontosak a cikkek a különböző nézetek megismerésében, terjesztésében, a gyógyítás jobbá tételében. Ezen kívül a személyes előmenetelnek is bázisát képezik. Szerzőink visszajelzése alapján tudjuk, hogy mindezen vonatkozásokban az Érbetegségek jelentős előnyöket nyújt.

A lap ingyenes, ami széles olvasóközönséget jelent: folyóiratunk példányszáma 1000 és 1600 között változik, míg a szakfolyóiratok többsége alig száz, legfeljebb néhány száz példányban kerül kinyomtatásra. Lapunk a nagy példányszámmal sok, régebb óta megjelenő lapot megelőzött. Másik különleges érték, hogy sokéves tartalma csaknem teljes egészében felkerült a világhálóra, tehát mindez díjmentesen, jelszavak nélkül olvasható (www.erbetegsegek.com). Elérhetőség és az olvasóközönség szélesítése vonatkozásában magunk mögé utasítottunk több patinás folyóiratot. Tehát akit az erek orvosi vonatkozásai érdekelnek, könnyebben tudják a mi lapunkat olvasni, mint az Orvosi Hetilapot, a Magyar Sebészetet vagy a Bőrgyógyászati és Venereológiai Szemlét.

Mindezek a lehetőségek, az ismeretek egyszerűbb terjedését, az új eljárások gyorsabb alkalmazhatóságát, mások eredményeinek azonnali megismerhetőségét jelentik. Továbbá a könnyű idézhetőség lehetőségét nyújtják, ami a tudományos előmenetelnek csaknem olyan fontos feltétele, mint az impact factor. A magyar nyelvű folyóiratokra nem jellemző az impact factor, tehát jelenleg inkább az idézhetőség vonatkozásban jelentenek fontos tényezőket.

Nincs ütközés az idegen nyelvű és az Érbetegségekben történő, magyar nyelvű ún. másodközlés között. Ha egy olyan hazai folyóiratban szerepel a közlemény, amelyik valamilyen nemzetközi adatbázisban szerepel, az valóban lehetlenné teszi az impact factoros lapban való másodközlést. Ebbe a körbe az Érbetegségek nem lépett be, tehát ez a kötelem ránk, a folyóiratunkban publikálókra nem vonatkozik. Lapunk fontosnak tartja, hogy az itthoniak is megismerhessék a nemzetközi folyóiratokban megjelentetett, vagy megjelenésre váró hazai publikációkat. Köszönjük mindazoknak, akik ezt már megtették.

Folyóiratunk cikkeiben szakmai tevékenységünkről, eredményeinkről informáljuk azokat, akikkel „egy csónakban evezünk” tehát belgyógyász, sebész, radiológus, kutató, gyógytornász stb. kollégákra gondolunk. Ez több síkú információ áramlást jelent, és segíti az együttműködést. A specializált, csak sebész, csak belgyógyász, csak radiológus stb. fókuszú folyóiratok esetében az eredmények, újdonságok, elképzelések eljuttatása korlátozott. Ezzel szemben lapunk széles olvasóközönsége elősegíti a mindennapi és tudományos együttműködést, a csapatok és betegutak kiépítését, valamint karbantartását.

Fontos megemlítenünk, hogy a lap szerepel a Semmelweis Egyetem Doktori Iskolájának publikációra ajánlott folyóiratai között.

Fentiek alapján tehát úgy gondoljuk érdemes folyóiratunkat követni, hiszen így értesülhetünk a hazai eredményekről. Azok kéziratát várjuk, akik a hazai, szakmai olvasóközönség szélesebb rétegét célozzák meg, külföldi közlést is terveznek és tudományos karrierjüket is építeni szeretnék.

Várjuk Önt olvasóink között, és küldje publikációra szánt munkáját hozzánk!

Köszönettel,
Szerkesztő Bizottság

INJEKCIÓS MIKRO-SZKLEROTERÁPIA KÉPZÉS

ONLINE ELMÉLETI + KÜLÖNÁLLÓ GYAKORLATI RÉSZ

Tisztelt Doktornő / Doktor Úr!

Innovatív jellegű szkleroterápiás képzést hirdetünk, amelyben elkülönítettük egymástól az elméleti és gyakorlati részeket:

- **online elméleti rész** (2020. július 31)
- **gyakorlati rész** betegeken történő kezelések bemutatásával (2020. október 10)

(A gyakorlati rész időpontja a járványügyi helyzetre való tekintettel változhat!)

A tanfolyamra jelentkezés magába foglalja az online elméleti és a később megtartandó gyakorlati részt is. A tanfolyam **16 pontot érő akkreditált rendezvény**.

A tanfolyam díja: 30.000 Ft

Jelentkezés:

Kérjük vegye fel a kapcsolatot a szervező személyek valamelyikével, a részleteket e-mailen keresztül fogjuk elküldeni Önnek:

- a részletes programleírást
- a konferencia szoftver használatát és az online rendezvény linkjét

AZ ELŐADÓK:



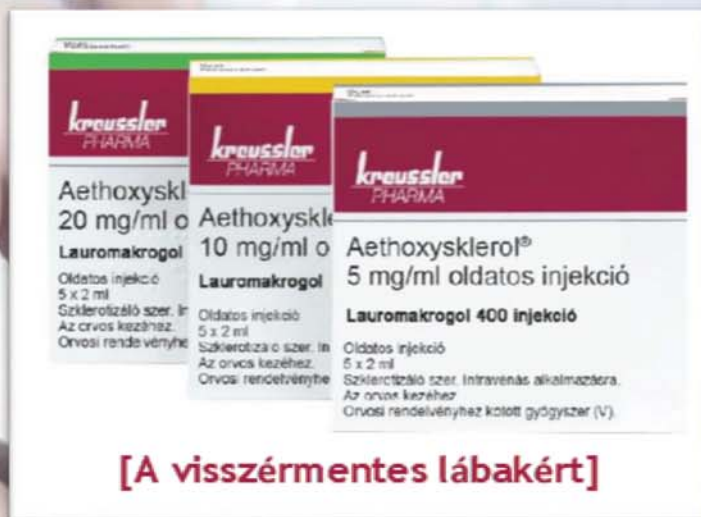
Dr. Szabó Éva

PhD, Med. habil., egyetemi docens – bőrgyógyász, sebész szakorvos



Dr. Bihari Imre

PhD, egyetemi docens - sebész, érsebész szakorvos



[A visszérmentes lábakért]

A szkleroterápia az elsőként választandó módszer a kis kaliberű varikozitás kezelésére.

SZERVEZŐ:



APC Pharmlog Hungary Kft

1164 Budapest, Szabadszabó út 79

Asz: 26339739-2-42 cgysz: 01-09-324990

Képzésekkel kapcsolatos információk:

Labancz Attila

attila.labancz@apcpharmlog.eu
+36 (30) 960 4985

Szmolár Mária

maria.szmolar@apcpharmlog.eu
+36 (20) 949 4150

Az érmetszéstől az elektro-coaptive érösszeolvasztásig

Az érsebészeti műveletek történetének összefoglalása

I. rész

Érmetszés, érlekötés, ideiglenesen és véglegesen felhelyezett érfogók az oldalsó érsérülések ellátására, érvarrat, microvascularis érvarrat

BARTOS GÁBOR, BIHARI IMRE, MARTOS VERONIKA,
JÁMBOR GYULA, MARKOVICS GABRIELLA

Munkacsoportunk 2003 óta, 27 publikációban, különböző szempontokból foglalkozott a magyar érsebészet történetével (1-27). Jelen, több részesre tervezett munkánkban olyan területen gyűjtöttünk össze közléseket, amelyeket az olvasók általában, többé-kevésbé már ismernek, mégis érdekesek és fontosak lehetnek a történeti hűség és az esetleges későbbi kutatások szempontjából. Ezek mellett reméljük még azt is, hogy sikerül eddig nem ismert, új adatokat is bemutatnunk.

Azt vizsgáltuk, hogy az egyes érsebészeti műtéti eljárások mikortól ismeretesek a világ- ill. a magyarországi irodalomban. (A visszerek sebészetével az itt közölt phlebotomiát kivéve, nem foglalkoztunk.) Mindez természetesen nem eredeti kutatás, hiszen az érsebészeti közleményekben és tankönyvekben, ezek az adatok nagyrészt már megtalálhatók, azonban így egységes, tematikus csoportosításban, tudomásunk szerint, eddig még nem került publikálásra.

Bár igen gondos irodalmi kutatást végeztünk, *Martos Veronika* szakkönyvtáros munkatársunk segítségével, aki különösen jártas az érsebészet-történeti publikációkban, ennek ellenére előfordulhat, hogy egy-egy esetben tévedünk. Reméljük munkánk e hibalehetőséggel együtt is, a korábbiakhoz képest többletismeretet nyújt.

Az egyes műveleteket igyekszünk időrendben tárgyalni. Előbb az általunk elérhető világirodalmi adatokat soroljuk fel, majd a magyarországi közlések első adatait ismertetjük. Esetenként a felvetett probléma mai helyzetére is utalunk.

Nagyrészt az emberi műtétekre vonatkozó ismeretekkel foglalkozunk, kísérletes munkákra kevesebbszer hivatkozunk; csak akkor, ha ezek a klinikai összefüggések szempontjából fontosnak tűnnek, ill. ha az adott módszer még fejlődőben van, és nem teljesen kiforrott.

Munkánk első részében a phlebotomia, az érlekötések, az eszközös érfalzáras, továbbá a kézi érvarrat és a microvascularis varrat történeti vonatkozásaival foglalkozunk.

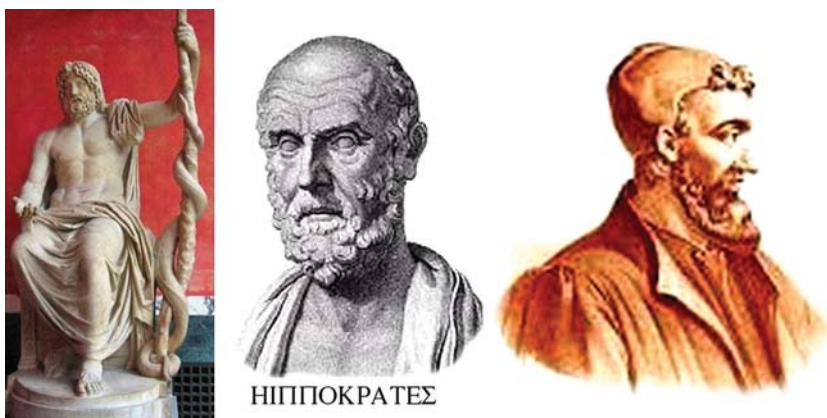
Érmetszés, érvágás, vena sectio, phlebotomia

A legrégebb „érműtétnek” az érmetszés tekinthető, függetlenül annak tényleges terápiás indokoltságától és hasznosságától (1. ábra). E „műtét” eredete a történelem homályába vész, ma már nem lehet megállapítani, ki és mikor végezte az első phlebotomiát, csak annyit tudunk, hogy sokkal régebben, mint annak első leírása megtörtént. Így pl. *Éder Ferenc* 1835-ben az érvágásról írt disszertációjában az eljárás eredetét a mitológiai *Asklepios* idejébe helyezi, és hivatkozik arra, hogy már *Hippokrates* és *Galenus* is végeztek vena sectiot (2. ábra) (28).

Magyarországon is sokkal régebbi e műtét gyakorlata, mint a leírása. Neves orvos-történésünk, *Csillag István* ismerteti a kb. 1574-1580 között, valószínűleg Debrecenben megjelent, kétoldalas nyomtatványt (29), amelyben 48 soros leírás és metszetes ábra mutatja be az érvágást. Mindmáig ez az eddig ismert legrégebbi magyar nyelvű, sebészeti nyomtatvány-töredék. Minderről egyik korábbi munkánkban már részletesebben is volt szó (23).



1. ábra. Érvágás



2. ábra. Asklepios, Hippokrates, (i.e.460-370), Galenus (i.sz.130-210)

Érlekötés, vascularis ligatura

E művelet már az ókorban ismert volt. *Sushruta* neves indiai orvos és sebész már az időszámítás előtti VIII. században végzett érsérülteknél, kenderfonallal érlekötést (3. ábra) (cit. 30). Az európai orvostudományban *Antyllus* görög származású orvos, aki i. e. 150 körül Rómában dolgozott, nevéhez fűződik az a klasszikus aneurysma műtét, amelynél a zsák felett és alatt az artériát lekötik, a zsákot felhasítják, tartalmát kiüritik, de nem irtják ki (cit. 31). *Celsus*ról (4. ábra), jegyezték fel, hogy ha artériás vérzésnél egyéb módszer nem volt hatékony, ultimium refugiumként, érlekötést végzett (cit. 30).

Az érlekötés később, valahogy feledésbe merült, ezért érsérüléseknél, a középkor végéig, nem alkalmazták. A XVI. századig a harctéri sebeket általában forró olajjal, esetleg tüzes vassal égették ki. Ez utóbbi szolgált az artériás vérzések csillapítására is. A háborús érlekötést emberen, 1552-ben *Ambroise Paré* (5. ábra) végezte ismét (cit.32). Ő híres hadisebész volt, de más területeken is maradandót alkotott. Többek szerint vele kezdődött a modern sebészet. A ligatúrákhoz új műszert, ércsípőt is szerkesztett, amelyet „varjúcsőrnek” becézett. Ezt idegentest-fogóból fejlesztette ki (5a. ábra). Nagy tekintélye és jó eredményei ellenére, az érlekötés csak nagyon lassan nyert



3. ábra. Sushruta híres sebész az ősi Indiából.

polgárjogot, csupán a XVIII. század vége felé terjedt el általánosan.

Ugyancsak *Csillag István* kutatásaiból tudjuk, hogy az első, érlekötésről írt, hazai közlés az 1742-ben megjelent, *Miskolczy Ferenc*, győri sebész-borbély által írt, első, magyar nyelvű sebészeti tankönyvben található. Vonatkozó szakmai leírásai mai szemmel nézve is helytállóak (cit. 33).

Az érlekötés speciális formája, amely nem szakítja meg a véráram folytonosságát az *oldal ligatura*. Ezt részleges érsérülésnél a XIX. század első évtizedében alkalmazták először, főként a vékonyfalú, nagyobb vénákon. Az első

ilyen sikeres humán beavatkozást 1816-ban, részleges véna femoralis sérülésénél *Travers* végezte (34). *Fáykiss* szerint *Wallmann* 1823-ban véna jugularis communison, *Gutherie* 1830-ban, véna jugularis internán végzett eredményesen ilyen műtétet (cit. 32).

Korabeli magyar szerzőtől nem találtunk esetismertetést. Magát az eljárást *Borszéki Károly* 1914-ben megjelent, az akkori érsebészeti ismereteket összefoglaló munkájában írja le. Ez volt az első magyar nyelvű utalás erre a módszerre (35).

Ez a művelet már egy lépés volt az érvarrat irányába. Alkalmazhatósága korlátolt volt, hiszen a lekötés aránylag könnyen lecsúszhatott, különösen artériáról. Másrészt, az ér belvilágát szűkítette, ami thrombosis veszélyével járt.

Az érfal- és éregyesítésekről

Közismert, hogy az éregyesítésnek számos módszere van, amelyek különböző időben alakultak ki.

1. *Ideiglenesen és véglegesen felhelyezett érfogók oldalsó érsérülések ellátására.* Az 1880-as években az oldallekötés mellett kipróbálták a különböző, ideiglenesen felhelyezett érfogókat is. Az oldalsérülés széleit finom Peannal befogták és az eszközt a sebben hagyták. Több más ilyen eszköz is volt, pl. az *Amussat* féle csúszó fogó, vagy a *Köberlé* féle csipesz. Ezeket, az érfalak összegyógyulása után levették. Voltak eleve a sebben hagyásra szánt nagyon finom, kis csiptetők is, pl. a *Gluck*-féle elefántcsont klammer (1882) (6. ábra). Ez a kapcsos éregyesítés előfutára volt. Arra számítottak, hogy az ilyen eszközök vagy begyógyulnak, vagy *Hallowel* később leírandó szegéhez hasonlóan, kilökődnek (cit. 30, 36). Nagyrészt kísérletekről volt szó. *Gluck* 1868-ban pl. kutya artéria femoralisán alkalmazta szerkezetét (37, 38). Alig van megbízható értesülésünk e módszerek klinikai alkalmazásáról, ill. annak eredményeiről. Magyar közlésről sem tudunk. Az érvarrat elterjedésével mindezeket elhagyták.

2. *Érvarrat.* A meglévő adatok szerint a legkorábbi sikeres érvarratot artériás oldal-sérülésnél végezték. Csak jóval később lettek képesek a folytonosságában meg-

szakadt ér csonkjainak egyesítésére. Azt is érdemes tudni, hogy a legelső sikeres műtét nem is volt a mai értelemben vett igaz varrat.

Az első bizonyítottan sikeres, emberen végzett „érvarrat”, sérült artéria brachialison történt, *Hallowel* nevéhez fűződik, aki tulajdonképpen *Lambert* (39) korábbi ötletét valósította meg. Nagyon vékony szeg köré vezetett fonállal készítette a „varratot”, mégpedig úgy, hogy az eret a sebszélekhez közel a szeggel átbökte. A szeg köré fonalat hurkolt, így az érseb széleit összeszorította (7. ábra). A radiális pulzus tapintható maradt. A szeg a 14. napon kilöködött. A seb négy hét múlva teljesen begyógyult (cit. 32, 36). *Ez tehát nem volt még igazi varrat.*

A következő időben megindult, számos kísérlet és klinikai próbálkozás, jórészt kudarccal végződött, ami kiábránduláshoz vezetett. Ebben az időben még ismeretlen volt az a sepsis, amelynek hiánya e műtétek kudarcának egyik fő oka lehetett.

Téves szemlélet is akadályozta a továbblépést. Uralkodó lett ugyanis az a nézet, hogy az érvarrat eleve reménytelen, mivel a vérzéscsillapítás csak thrombus képződéssel lehetséges, ami elzárja az ér lumenét. Csak lassan született meg a felismerés, hogy érlekötésnél az intima felszínek alvadékképződés nélkül, szépen összetapadnak, majd összenőnek, és ez az elsődleges gyógyulási forma lehetséges. E felismerés ismét serkentette az éregyesítési törekvéseket. Kezdték feltételezni, hogy az ér oldalsebének sikeres varrata után a keringés benne megmarad. A XIX. század utolsó évtizedeiben több sikeres kísérleti munka is megalapozta ezt, és a további fejlődést.



5. ábra. Ambroise Paré (1510-1590)

A következő, emberen, varratl végzett egyesítés, ami egyben az első sikeres vénás varrat is volt, 1882-ben készült. A német sebész kongresszuson *Schede* számolt be sérülés miatt végzett, sikeres véna femoralis oldalvarratáról (cit. 32). *Tulajdonképpen ez volt a valóban első, sikeres, szó szerint vett érvarrat.*

Bár a kísérletek és klinikai próbálkozások tovább folytatódtak, a másodiknak tartott, sikeres, igazi,



5a. ábra. Paré idegentest fogója. Ebből fejlesztette ki az „ércsipeszt”.



4. ábra. Celsus (i.e. 14-i. sz. 50)

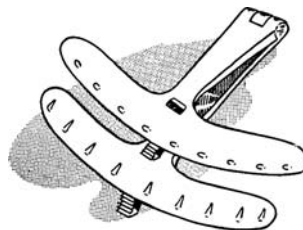
emberi érvarratról csak 10 évvel később, 1892-ben, *Durante* tudósított, aki emlőrák miatti, hónaljli nyirokcsomó eltávolítás közben keletkezett, 1 cm-es, hosszanti artéria axillaris sérülést varrt meg, csomós catgut öltésekkel (cit. 32).

Az első magyarországi „érvarratot” *Kovács Józsefnek* (8. ábra) „tulajdonítjuk”. Ő *Schede*vel egy évben, 1882-ben látott el nagyvénásérüléseket egyéni technikával. Nem közönséges varratot végzett, hanem nagyon finom himző tűvel és vékony selyem fonállal dolgozott. Azért írtuk idézőjelbe a tulajdonítjuk szót, mert ebben az esetben közvetett, késői közlésről van szó. *Kovács* maga ugyanis nem közölte érvarratait! E sikeréről tanítványa, *Schächter Miksa* elmondása alapján olvashatunk *Bakay Lajos* 1911-ben megjelent munkájában (cit. 40).

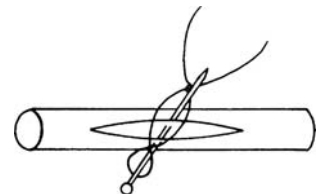
Kovács vénás varratai után 15 évvel, 1897-ben, *Csikos Sándor*, debreceni sebész közölte mind szóban, mind írásban csomós catgut öltésekkel készített, eredményes varratait véna jugularis interna és véna axillaris sérülésének ellátásáról (41). *Ez volt az első közvetlen, saját, hazai közlés sikeres emberi érvarratról.*

Még később került sor a folytonosságában megszakadt erek varratos egyesítésére. (Csak zárójelben említjük, közben egyidejűleg egyéb éregyesítési próbálkozások is voltak, pl. ércsonkok közé, különféle anyagú csövek rákötéses technikával végzett közbeiktatásával.) Nem könnyű kideríteni, ki és mikor készítette az első, sikeres, körkörös érvarrattal készült, emberi éranastomosist. A kiterjedt kísérletes és klinikai igyekezetek ellenére, az első, sikeres oldalvarrat után csak 147 évvel később, 1899-ben, Münchenben, a Természetgyógyászok és Orvosok LXXI Kongresszusán *Kümmel* számolt be sikeres, körkörös, vég-a-véghez emberi érvarratáról, amelyet rákos lágyéki nyirokcsomók eltávolítása közben keletkezett, kb. 2 cm hosszú, iatrogén véna femoralis defektus összevarrásával készített, egyszerű, átöltő, tova futó varrattal. E varratát két tudományos folyóiratban, 1899-ben és 1900-ban írásban is közölte. Eddigi kutatásaink szerint *ez volt az első sikeres, körkörös emberi érvarrat* (42, 43)! De nem ez volt az első sikeres emberi éranastomosis, mivel az *Murphy* nevéhez fűződik 1896-ból, igaz nem érvarrattal, hanem invaginatioval készült (l. később).

A XVIII. századtól kezdve rengeteg kísérletes és klinikai próbálkozás volt a teljesen átvágott erek megvarrására, néha nem is sikertelenül. Mégis a modern érvarrat megszületését a szakirodalom *Alexis Carrel*, a XX. század első éveiben végzett kísérletes munkája



6. ábra. Gluck féle elefántcsont klammer.



7. ábra. Hallowel „érvarrata”.



8. ábra. Kovács József (1832-1897)

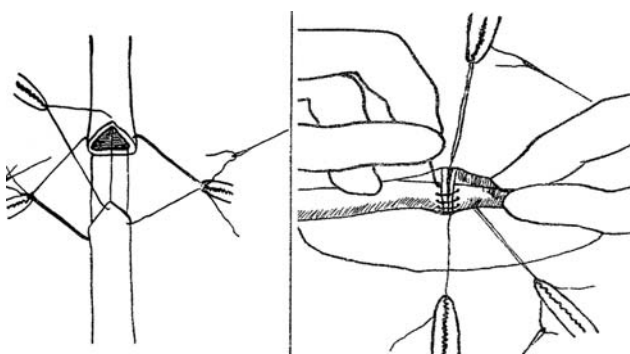


9. ábra. Alexis Carrel (1873-1944)

eredményének tekinti (9. ábra). Munkájáért 1912-ben Nobel-díjat kapott. Kísérleteit 1901-ben Lyonban kezdte. Érdekesség, hogy azért hagyta el Franciaországot, mert a sebészi szakvizsgájához szükséges kísérletes értekezését nem fogadták el. Megbuktatták, mert a konvencionális érlekötés helyett, az ércsonkokat megvarrta (44). 1904-ben áttelepült az USA-ba. Itt virágzott ki munkássága, amely annyira jól ismert, hogy nem részletezzük. Kollégájával, *Charles Guthrie*-vel együtt, 1902-ben, megalkotta a korszerű vég-a-véghez érvarratot (három irányöltés, egyszerű tova futó varrat (10. ábra) (45, 46).

Több, más, korai szerző, pl *Jaboulay és Briau, Salomoni és Tamaselli* szerint) fokozza az érvarrat biztonságát, ha az irányöltéseket kifordító U-varrattal készítik, mivel így nagyobb egymásnak fekvő intimafelületet képezünk a varrathoz (47, 48, 49).

Kísérletei során *Carrel* kidolgozta a vég-az-oldalhoz és az oldal-az-oldalhoz anastomosisok technikáját is (50, 51, 52). A side-to-side anastomosisal kapcsolatban közbevetőleg, itt kell megemlékeznünk *Nyikolaj Vlagyimirovics Eck* (11. ábra) munkásságáról és a róla elnevezett Eck-fistuláról (12. ábra). Bár csak kísérletesen, de mégis ő végezte a világon az első, varrattal készített éranastomosis 1877-ben, még pedig latero-lateralis összeköttetést a véna portae és a véna cava inferior között! Majd ugyanabban az évben közölte is munkáját, ezzel megelőzte *Carrelt* és a többi szerzőt is (53)! Bár *Eck* ezt a beavatkozást kísérletes modellhez készítette, előfutára volt a későbbi, klinikai porto-cavalis shunt műtétnak. *Eck*ről 1998-ban, Lapunkban részletes cikk jelent meg egyik szerzőnk, *Bihari Imre* tollából. A közlés tartalmazza az említett anastomosis elkészítésének részletes leírását (54).



10. ábra. Vég-a-véghez érvarrat, Carrel szerint.



11. ábra. Nyikolaj Vlagyimirovics Eck (1849-1908) ösreji fotója.



12. ábra. Az Eck-fistula elvi vázolata: mesterséges anastomosis a v. portae és a v. cava inferior között.

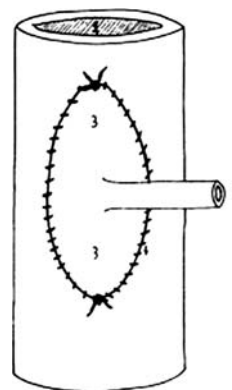
Ebből az időből, főként az u.n. *Wieting* műtét kapcsán találkozhatunk emberi vég-az-oldalhoz és oldal-az-oldalhoz anastomosisokkal. Ennél a műtétnél arterio-venosus összeköttetést készítettek érszüksületes gangraena gyógyítására. A cél az volt, hogy az artériás vért az elzáródott ütőerek helyett a vénákon keresztül juttassák el a szövetekhez.

Borszéki 1914-ben megjelent, a korabeli érsebészetről írt összefoglaló dolgozatában olvashatunk a fent említett anastomosisokról (35). Azonban nem leltünk hazai közlést, ténylegesen elvégzett ilyen emberi műtétről.

Visszatérve *Carrel* kísérleteihez, ugyancsak az ő nevéhez fűződik a kiserek összevarrása nagyobb átmérőjű erekkel (pl. az artéria spermatica interna re-, vagy traszplantációja az aortába) u. n. „talpas” anastomosis segítségével, ami egyben a foltplastica feltalálását is jelentette (13. ábra) (55). Ezt a módszert nemcsak érösszeköttetés céljából végezte, hanem kiszélesítő érplasztikára is. A folt anyaga arteria, véna, esetleg peritoneum darabka volt.

Bár inkább az érpótláshoz tartozna, mégis itt említjük meg, hogy emberi, kiszélesítő foltpasztikáról alig találtunk adatot a XX. század első évtizedeiből. 1912-ben *Jianu*, román sebész combsérvműtét kapcsán keletkezett véna femoralis defektust pótolta a sérvtömlőből vett részlettel (cit. 35). *Bézy Elemér*, 1925-ben, I. világháborús érsebészeti tapasztalatai leírása közben említi, hogy véna saphena magnából vett folttal végzett érplasztikát (56). A hazai irodalomban úgy tűnik ez volt az első közlés ilyen beavatkozásról.

A foltpasztika *DeBakey* 1962. évi közlése nyomán, csak a XX. század hatvanas éveitől kezdve terjedt el a klinikai gyakorlatban (57). Tévesen - különösen Amerikában - a foltpasztika elvének felfedezését, sokan neki tulajdonítják.



13. ábra. Carrel kis érrel végzett ún. „talpas” anastomosisa, kísérletes foltpasztikával.



14. ábra. Fáykiss Ferenc (1894-1945)



15. ábra. Hüttl Hümér (1868-1940)

Magyarországon Fáykiss Ferenc volt a „mi Carrelünk” (14. ábra), aki vele közel egyidőben, kutyák carotisán végezte kísérletes munkáját. Ő Réczey klinikáján dolgozott. Összehasonlító állatkísérletekben kimutatta, hogy az akkor ismert end-to-end éregyesítő módszerek (invaginatio, gyűrűs egyesítés ill. varrat) közül az érvarrat a legjobb (két irányöltés kifordító U-varrattal, s egyszerű tofafutó varrat). 1907-ben publikált, háromrészes, monográfiaszerű munkájában részletesen leírja ennek technikáját, amely közel megegyezik Carrelével (32, 58, 59). Hazánkban ő mutatott rá először, hogy az éregyesítés sikere csak abszolút steril műtési körülmények között lehet sikeres. Fáykiss munkásságával, két korábbi közlésünkben is részletesen foglalkoztunk (4, 7).

Borszéki Károly 1914-ben megjelent összefoglaló írásában azt állítja, hogy Fáykiss 63 emberi érvarratot, köztük 11 körkörös varratot is végzett (35). Ezek szerint, úgy tünne, hogy hazánkban elsők között, mégpedig jelentős számban, végzett volna emberi vég-a-véghez érvarratot. Ezt az állítást azonban sem Fáykiss műveiből, sem más forrásból nem tudtuk megerősíteni.

Hüttl Hümér (15. ábra) 1908-ban közölte vég-a-véghez artéria és véna femoralis egyesítését, amelyeket két irányöltéssel és körkörös tofafutó varrattal készített, 20 éves mészáros betegén, aki késével megsértette magát. A műtét eredménye tartósan sikeres volt (60). Ezekről írja Borszéki, fent említett munkájában, hogy az első magyarországi érvarratok voltak.

Irodalmi búvárkodásunk alapján mi is Hüttlnek tulajdonítjuk a prioritást, ha nem is az első hazai érvarrat, hanem az első, magyarországi, körkörös vég a véghez érvarrat vonatkozásában (23).

AZ ÉREK TÍPUSAI

Arteriák

Elasticus (nagy)	> 1 cm
Muscularis (közepes)	2-10 mm
Kis arteriák	0,1-2 mm
Arteriolák	10-100 µm

Capillarisek

4-10 µm

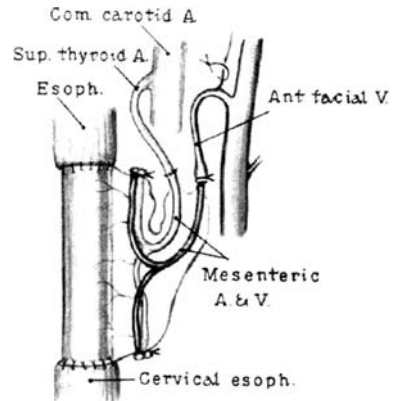
Venák

Postcapillaris venulák	10-50 µm
Muscularis venulák	50-100 µm
Kis vénák	0,1-1 mm
Közepes vénák	1-10 mm
Nagy vénák	> 1 cm

16. ábra. Az erek típusai és méretei (Németh Norbert ábrája).

Itt kell megjegyeznünk, hogy a modern, magyar érsebészeti szakirodalomban meghatározó Acsádi-Nemes féle érsebészei tankönyv, a hazai érvarrat tekintetében, Bakaynak vindikálja a prioritást, két általa operált esetben kapesán (61). Először egy 14 éves leányon, akinél tbc-s,

nyaki nyirokcsomók eltávolítása során keletkezett, iatrogén artéria carotis communis oldalsérülés miatt végzett tofafutó varratot. A másik esetben kisfiún, akin flóbert puskával történt lövéses eredetű érseb volt, itt szintén fertőzött környezetben készített, sikeres end-to-end artéria brachialis és egyszerű tofafutó varrattal. Mindezeket 1911-ben megjelent közleményében írta le (40). A hazai érvarratok történetéről írt, korábbi munkánkban (4) mi is Acsády és Nemes véleményével egyetértően foglaltunk állást. E közlésünket azonban, későbbi kutatásaink alapján, a fentebb leírtak szerint, helyesbíteniünk kellett.



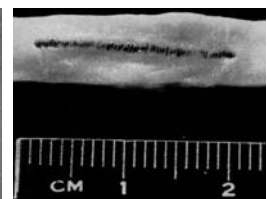
17. ábra. Seidenberg kísérletes oesophagus pótlása szabad jejunum szakasszal.

2/a. Microvascularis érvarrat. Az érvarrat készítés legfiatalabb ágáról, a microvascularis varrattól, két korábbi közlésünkben már írtunk (4, 11). Talán nem felesleges itt összefoglalni az erek méreteiről szóló ismereteinket. Ezt Németh Norbert leírása alapján közöljük (62): „A mikrokeringés területe a mintegy 100 mikrométer alatti érátmérő tartományt jelenti. Klasszikusan a mikrosebészeti éregyesítés a 3 mm átmérő alatti erekben történik. Koshima szerint a „supramicrosurgery” (vagy „supermicrosurgery”) a 0,3-0,8 mm közötti átmérőtartományba tartozó erek egyesítését jelenti, de sokan az 1 mm alatti ereknél is ezt a kifejezést használják. Az „utramicrosurgery” kifejezést ezen belül a 0,5 mm alatti erekre alkalmazzák.” (16. ábra)

Az első kísérletes microvascularis varratot Seidenberg készítette, aki 1958-ban, kutya nyaki oesophagus defektusát szabad jejunum szegmentummal pótolta (63) (17. ábra). Jacobson (18. ábra) és Suarez 1960-ban írta le először, majd később további kísérletes közleményükben megerősítették a biztonságos microvascularis varrat módszerét, amelyet akár 1 mm átmérőjűnél kisebb esetekben is el lehet végezni (19. ábra) (64). Az első klinikai közlemény Komatsu és Tamai tollából származik, 1968-ból, akik levágott hüvelyujjat sikeresen replantáltak, és esetüket több éven át követték (65). 1972-ben McLean és Bunecke szabad omentum lebenyt ültetett át cranialis defectus fedésére (66).



18. ábra. Jacobson műtét közben.



19. ábra. Jacobson demonstratív ábrája explantált kisereken a varratok sűrűségéről.



20. ábra. Mérei F. Tibor

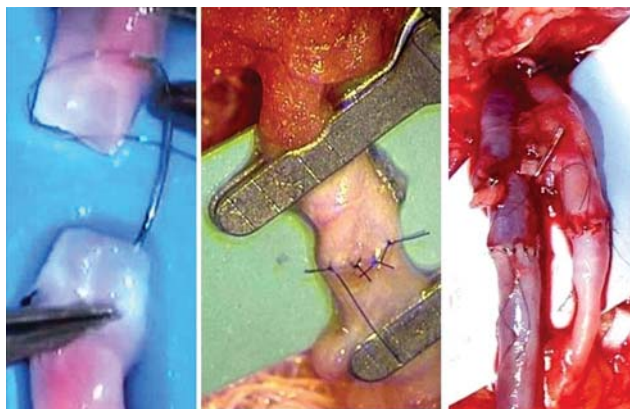
1973-ban az első szabad cutan lebenyátültetést Daniels és Taylor végezték el (67).

Az első hazai microvascularis klinikai varratot Mérei F. Tibor (20. ábra) végezte 1974-ben az art. temporalis superficialis és az art. cerebri média rendszeréhez tartozó egyik agyfelszíni corticalis artéria között (68). A microvascularis varrat hazai oktatásának elindításában Furka István (21. ábra) szerzett múlhatatlan érdemeket (cit. 4). A módszert ma már kiterjedten alkalmazzák hazánkban is a sebészet több ágában így pl. az oesophagus pótlásnál és a rekonstruktív plasztikai sebészetben is (22. ábra).

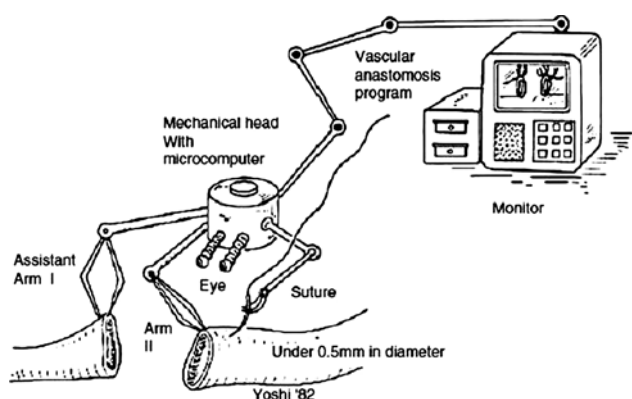


21. ábra. Furka István

A sebészet futurisztikus, de már működő ága a robot-asszisztált sebészet. Bár széles körben még nem terjedt el, a múlt század nyolcvanas éveitől megindult a robot-asszisztált microvascularis sebészet is, amely képes kiküszöbölni az emberi kézreme-gést, az ízületi mozgások korlátozottságát, és az egyéni dexteritásában meglévő különbségeket (69). Következő



22. ábra. Microvascularis varratok.



23. ábra. Robot-asszisztált microvascularis érvarrat vázlatja.

ábránkon bemutatjuk e módszer vázlatát (23. ábra). Ily módon a 0,5 mm átmérőjűnél kisebb ereken is lehet érvarratot készíteni.

Végigtekintve az erek összevarrásának hatalmas experimentális és klinikai irodalmi történetén, nem véletlen, hogy a modern érsebészet igazi kezdete csak a múlt század ötvenes éveitől számítható. A sebészi ügyesség mellett ugyanis, számos egyéb feltételnek kellett még kialakulnia az eredményes érsebészethez, ilyenek a finom atraumatikus tűk, a modern varróanyagok, az operációs mikroszkóp, az igazi aseptikus műtéti feltételek, a modern anaesthesia, a transzfúzió, az alacsony molekulásúlyú plazmaexpanderek, a véralvadási ismeretek és az antikoagulánsok felfedezése, stb.

A modern érsebészet immár közel háromnegyed évszázados története azt mutatja, hogy a hagyományos érvarrat lett a leggyakoribb és legfontosabb éregyesítési módszer. A továbbiakban a többi éregyesítési eljárás történetét tekintjük majd át.

Irodalom

1. Bartos G.: A magyarországi kísérletes érprotetika az ötvenes-hetvenes években. (I. rész). Érbetegségek. 2003; 10: 17-26.
2. Bartos G.: A magyarországi kísérletes érprotetika az ötvenes-hetvenes években. (II. rész). Érbetegségek. 2003; 10: 73-81.
3. Bartos G., Bihari I., Markovics G.: Kik rakták le a magyarországi ütőeres sebészet alapjait? Érbetegségek. 2009; 16: 99-107.
4. Bartos G., Bihari I., Markovics G.: Az érvarrat hazai története. Érbetegségek. 2010; 17: 41-49.
5. Bartos G., Bihari I., Markovics G.: Szilágyi Dezső Imre szerepe az érprotetika fejlesztésében. Érbetegségek. 2010; 17: 21-25.
6. Bartos G., Bihari I., Markovics G.: Jelentős felfedezés az érprotetikában. Huzella kutatásai a műerek belsejében kialakuló endothel eredetéről. Érbetegségek. 2010; 17: 69-73.
7. Bartos G., Bihari I., Markovics G.: A magyarországi allogén és xenogén értranszplantációs kutatások története. Érbetegségek. 2011; 18: 21-27.
8. Bartos G., Bihari I., Markovics G.: A magyarországi kísérletes és klinikai nyirok-érsebészet története a XX. század második felében. Érbetegségek. 2012; 19: 49-60.
9. Bartos G., Bihari I., Markovics G.: Tudományos értékeink az artériás sebészetben a nagy elődök után. Érbetegségek. 2012; 19: 87-101.
10. Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy., Nemes A., Martos V., Markovics G.: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben. (A Városmajori Klinika és a Stefanics iskola), Érbetegségek. 2013; 20: 67-83.
11. Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy., Nemes A., Martos V., Markovics G.: Korai érsebészeti műhelyek

- Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben II. (Az Orvostovábbképző Intézet és a Pécsi Iskola). *Érbetegségek*. 2014; 21: 15-25.
12. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy., Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben III. (Szegedi érsebészet, Jellinek Harry kutató műhelye). *Érbetegségek*. 2014; 21:77-82.
 13. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy, Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben IV. (Debreceni érsebészet és a Budapesti II. sz. Sebészeti Klinika). *Érbetegségek*. 2014; 21: 148-156.
 14. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy, Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben V. (Az érsebészet kezdete a budapesti Péterfy Sándor utcai és a Nyíregyházi Kórházban). *Érbetegségek*. 2015; 22: 25-35.
 15. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy, Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben VI. (Az érsebészet kezdete a Győri és a Szombathelyi Kórházban). *Érbetegségek*. 2015; 22: 79-89.
 16. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy, Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben VII. (Az érsebészet kezdete a Székesfehérvári és a Dunaújvárosi Kórházban). *Érbetegségek*. 2015; 22: 109-120.
 17. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy, Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben VIII. (Az érsebészet kezdete a Szekszárdi és a Gyulai Kórházban). *Érbetegségek*. 2015; 22: 139-148.
 18. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy, Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben IX. (Az érsebészet kezdete a berettyóújfalui és az egrői kórházban). *Érbetegségek*. 2016; 23: 11-18.
 19. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy, Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben X. (Az érsebészet kezdete a Budapesti Szent János és a Kecskeméti Kórházban). *Érbetegségek*. 2016; 23: 65-73.
 20. *Bartos G., Bihari I., Jámbor Gy, Nemes A., Martos V., Markovics G.*: Korai érsebészeti műhelyek Magyarországon a múlt század ötvenes-nyolcvanas éveiben XI. (Befejező rész). *Érbetegségek*. 2016; 23: 97-105.
 21. *Bartos G., Bihari I.*: Budai MÁV Kórház Érsebészeti Osztály. *Érbetegségek*. 2017; 24: 37-40.
 22. *Tasnádi G., Bartos G., Bihari I., Martos V.*: Gyermekkori érbetegségek sebészi kezelésének kialakulása és fejlődése Magyarországon. *Érbetegségek*. 2017; 24: 27-36.
 23. *Bartos G., Martos V., Bihari I., Markovics G.*: „Magányos farkasok” a magyar érsebészetben a homályba vesző kezdetektől Soltész koráig I. *Érbetegségek*. 2017; 24: 77-86.
 24. *Bartos G., Martos V., Bihari I., Markovics G.*: „Magányos farkasok” a magyar érsebészetben a homályba vesző kezdetektől Soltész koráig II. *Érbetegségek*. Közlés előtt.
 25. *Bartos G., Martos V., Bihari I., Markovics G.*: „Magányos farkasok” a magyar érsebészetben a homályba vesző kezdetektől Soltész koráig III. *Érbetegségek*. Közlés előtt.
 26. *Bartos G., Martos V., Bihari I., Jámbor Gy., Markovics G.*: A magyarországi érsebészeti kutatások értéke nemzetközi összehasonlításban I. (Magyarok az érsebészet fejlődésének élvonalában) . *Érbetegségek*. 2017; 24: 77-86.
 27. *Bartos G., Martos V., Bihari I., Jámbor Gy., Markovics G.*: A magyarországi érsebészeti kutatások értéke nemzetközi összehasonlításban II. (Magyarok az érsebészet fejlődésének élvonalában) . *Érbetegségek*. 2018; 25: 135-146.
 28. *Éder F.*: Dissertatio a vérkiürítésekről.... Pesten, Trattner-Károly Nyomtatása 1835.
 29. *Csillag I., Jellinek H.*: Ismeretlen XVI. századbeli magyar nyelvű sebészeti nyomtatvány. *Orv. Hetil.* 1963; 104: 1618-1621.
 30. *Friedman S. G.*: A History of Vascular Surgery. 2005 by Futura, Blackwell Publishing Inc. Malden. Massachusetts. USA
 31. *Grant, R. L.*: Antyllus, the elusive surgical genius of antiquity: An analysis of his writings. *Surgery*. 1961; 50: 572-578.
 32. *Fáykiss F.*: Az ütőerek varratai. *Budapesti Orvosi Ujság* 1907; 5: 567-574.
 33. *Csillag I.*: 220 éves az első magyar nyelvű sebészeti tankönyv. *Orv. Hetil.* 1962; 103: 1083-1085.
 34. *Travers B.*: Observations upon the ligature of arteries and the causes of secondary hemorrhage with a suggestion of a new method of employing the ligature in cases of aneurysm. *Med. Chir. Transact.* 1813; 4: 438-468.
 35. *Borszéki K.*: A véredények sebészete. *Orvosi Közlemények* 1914; 4: 395-432.
 36. *Haimoivici H.*: History of arterial grafting. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)* 1963; 4:152-174.
 37. *Gluck T.*: Die moderne Chirurgie des Zirkulationsapparates. *Berl. Klinik* 1898; Heft 120.
 38. *Gluck T.*: Über zwei Fälle von Aortenaneurysmen nebst Bemerkungen über die Naht des Blutgefässe. (Langenbesks) *Arch Klin. Chir.* 1882; 28: 548-555.
 39. *Lambert W.S.*: Extract from a letter from Lambert, W. S., surgeon at Newcastle upon Tyne to Dr. Hunter. *Med. Observ. Inq.* 1762; 2: 360-364.

40. *Bakay L.*: Az érvarratról és érátültetésről. Orv. Hetil. 1911; 55: 703-708.
41. *Csikos S.*: A vena-sebek bevarrásáról mint a vérzés csillapításának egy ritkábban használt módjáról. Orv. Hetil. 1897; 41: 591-592.
42. *Kümmell H.*: Über zirkuläre Naht der Gefäße. 71. Versammlung der Deutscher Naturforscher und Ärzte, 1899.
43. *Kümmel H.*: Über Zirkuläre Gefäßnaht beim Menschen, Beitr. Klin. Chir. 1900; 26: 128-132.
44. *Carrel A.*: Az ismeretlen ember. Bp. 1936.
45. *Carrel A.*: La technique opératoire des anastomoses vasculaire et la transplantation des viscères. Lyon Med. 1902; 98: 859-863.
46. *Carrel A.*: Le anastomose vasculaires; leur technique opératoire et leur indications. Congrès des Medecins de langue française de l’Amerique du Nord, Montreal, 1904.
47. *Jaboulay M., Briau E.*: Recherches experimentales sur la suture et greffe arterielles. Lyon Med. 1896; 81: 97-99.
48. *Salomoni A.*: Sutura circolare delle arterie. Clin. Chir. 1900; 8: 16.
49. *Tomaselli G.*: Sutura circolare delle arterie coll’affrontamento dell’endotelio. Clin. Chir. 1902; 10: 497.
50. *Carrel A.*: La technique opératoire des anastomoses vasculaire et la transplantation des viscères. Lyon Med. 1902; 98: 859-864.
51. *Carrel A.*: Les anastomoses vasculaires et leur technique opératoire. Union Méd. Canada, 1904; 33: 521-527.
52. *Carrel A., Morel P.*: Anastomose bout à bout de la jugulaire et de la carotide primitive. Lyon Med. 1902; 99: 114-116.
53. *Eck Ny. V.*: K voproszu o pereviazkie vorotnois veni. Predvarityelnoe substsejnye. Vojen. Med. Zs. St. Petersburg. 1877; 130: 1-2.
54. *Bihari I.*: Az első éranastomosis és annak megalkotója. 120 éves az Eck-fistula. Érbetegségek. 1998; 5: 73-76.
55. *Carrel A., Guthrie C.C.*: Resultats du patching des artères. Compt. Rend. Soci. Biol. Paris, 1906. Juin 16, 1009-1011.
56. *Bézy E.*: Érsebészeti tapasztalataim. Orv. Hetil., 1925; 69: 221-223.
57. *DeBakey M. E., Crawford E.S., Morris G.C., Cooley D. A.*: Patch graft angioplasty in vascular surgery. J. Cardiovasc. Surg. 1962; 3:106-141.
58. *Fáykiss F.*: Az ütőerek varratai. Budapesti Orvosi Ujság. 1907; 5: 587-592.
59. *Fáykiss F.*: Az ütőerek varratai. Budapesti Orvosi Ujság. 1907; 5: 603-611.
60. *Hüttl H.*: Czombarteria és véna sebeinek varrata. Magyar Sebésztsársaság Munkálatai. 1908. 498. old.
61. *Acsády Gy., Nemes A.*: Az érsebészet tankönyve. Medicina. Bp. 2001.
62. *Németh N.*: Szóbeli közlés. Debrecen. 2018.
63. *Seidenberg B., Rosenak S.S., Hurwitt E., Som M. L.*: Immediate reconstruction of the cervical oesophagus by a revascularized isolated jejunal segment. Ann. Surg. 1959; 149: 162-171.
64. *Jacobson J. H., Suarez E. L.*: Microsurgery in anastomosis of small vessels Surg. Forum. 1960; 11: 143-145.
65. *Komatsu S., Tamai S.*: Successful replantation of a completely cut-off thumb: case report. Plast. Reconstr. Surg. 1968; 42: 374-377.
66. *McLean D. H., Buncke H. J.*: Autotransplant of the omentum to a large scalp defect. Plast. Reconstr. Surg. 1972; 49: 268-274.
67. *Daniel R. K., Taylor G. I.*: Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses: A clinical technique. Plast. Reconstr. Surg. 1973; 52: 111-117. Magy. Sebész. 1978; 31: 145-152.
68. *Mérei F. T., Bódos M., Gács Gy., Kékesi F., Szántó J.J., Scháb R.*: Az artéria temporalis superficialis és az artéria cerebri media anastomosisa az agyi keringési elégtelenség kezelésében. Orv. Hetil. 1974; 115: 963-966.
69. *Livernaux P. A, Berner S. H., Bednar M. S., Mantovani Ruggiero G., Selber J.*: Telemicrosurgery. Robot assisted Microsurgery. Springer Verlag. France. 2013.

SIGVARIS ULCER-X

új lehetőség a vénás lábszárfekély kezelésében



A vénás lábszárfekély gyakori kísérője a krónikus vénás megbetegedéseknek, gyakorisága kb. 2% a lakosság körében. A már kialakult fekély hatékonyan gyógyítható kiegészítő kompressziós terápia segítségével. A sienai egyetem sebészeti tanszéke által készített tanulmány szerint

- a SIGVARIS ULCER-X kit 96,2%-os gyógyulási rátát mutatott a pólyák 70%-os rátájával szemben,
- a mintegy 4 cm átmérőjű fekélyek kétszer gyorsabban gyógyultak a SIGVARIS termék használata esetén, mint a rugalmas pólyával,
- a fájdalom, a diszkomfort-érzet és a láb állapotából fakadó hétköznapi gátlások lényegesen csökkentek a SIGVARIS ULCER-X használata esetén,
- a SIGVARIS ULCER-X használatkor az éjszakai fájdalom teljesen megszűnt, míg a rugalmas pólyát használók 40%-a panaszkodott éjszakai fájdalomról.

Mi is hát ez a SIGVARIS ULCER-X kit?

A készlet tartalmaz 2 db igen csúszós fejű, többi részén pamutból készült alsó harisnyát, mely hozzávetőleg I. kompressziós fokozatú, valamint 1 db II. kompressziós SIGVARIS Traditional (természetes gumi alapanyagú) térdharisnyát. Az alsó harisnya innovatív kötésmódja következtében segíti a felső harisnya felvételét valamint levételét, illetve a seben használt kötszert is biztonságosan helyén tartja.

A beteg bőrével kizárólag pamut anyag érintkezik.

A tapasztalatok szerint az alsó harisnya használata éjszaka is szükséges, így ebből a harisnyából a készlet kettőt tartalmaz, egyet nappali, egyet éjszakai viseletre.

A II. kompressziós harisnya viselete kizárólag nappalra ajánlott.

Úgy az alsó, mint a felső harisnya méretezése megfelel a szokásos SIGVARIS mérettáblázatnak, azaz 12 standard méretben készül, anatómiailag követi a láb formáját.

A pólya megfelelő használatához hozzáértés, türelem és idő szükséges, míg az ULCER-X kitet a beteg egyedül, otthon is fel tudja venni.

A SIGVARIS ULCER-X KIT



Bővebb információért forduljon a SIGVARIS magyarországi hivatalos képviselőjéhez!

COMPRI-MED KFT.

1062 Budapest, Aradi u. 41.,

tel/fax: (1) 311-1883, mobil: (30) 949-3700.

Kongresszusok – rendezvények

Felhívjuk kedves olvasóink figyelmét, hogy a koronavírus járvány miatt számos kongresszus időpontja megváltozott, vagy a rendezvényt törölték. Igyekeztünk a legfrissebb közlések alapján összeállítani az alábbi listát, ennek ellenére tévedések előfordulhatnak, javasoljuk időben ellenőrizték az információkat.

Érfejlődési Rendellenességek Társaságának (ISSVA)

Nemzetközi Online Kongresszusa.

2020. május 14-15.

Honlap: www.issva.org

Multidiszciplináris Európai Endovascularis Terápia (MEET) Kongresszus.

2020. június 10-12. Nizza, Franciaország

Honlap: www.imeetcongress.com

24. Európai Vasculáris Kurzus.

Időpontmódosítás! 2020. június 21-23.

Maastricht, Hollandia

Honlap: www.vascular-course.com

Német Phlebológiai Társaság 62. Kongresszusa.

2020. szeptember 2-5. Lipcse, Németország

Honlap: www.wikonect.de

Szkleroterápia és Vénás Abláció 16. Kongresszusa.

2020. szeptember 11-12. Bolonya, Olaszország.

Honlap: www.sclerotherapy.it

Email: info@valet.it

ESVS 34. évenkénti Kongresszusa.

2020. szeptember 29-október 2. Krakkó, Lengyelország

Honlap: www.esvs.org

Magyar Atherosclerosis Társaság 23. kongresszusa.

2020. október 8-10. Velence, Resort Spa, Magyarország.

Honlap: www.eqcongress.hu

6. Aortic Live Szimpózium.

2020. október 26-27. Hamburg, Németország

Honlap: www.cong-o.com

13. Szentpétervári Vénás Fórum.

2020. december 3-5. Szentpétervár, Oroszország.

Honlap: www.venousforums.spb.org

10. Nemzetközi Phlebológiai és Lymphológiai Egyetemek Közötti Kongresszus.

2021. január 27-29. Dubai, Egyesült Arab Emírátság.

Honlap: www.vwinfoundation.com

„Karéliei Fehér Éjszakák” 4 napos, phlebológiai témájú hajóút.

2021. május 19-22.

Honlap: www.konfercekarelia.org

Email: venous@onlinereg.ru

Nemzetközi Várady Kongresszus.

Időpontmódosítás! 2021. május 28-29. Bécs, Ausztria

Honlap: www.veinsinternational.com

Európai Vénás Fórum 21. Évenkénti Kongresszusa.

Időpontmódosítás! 2021. június 24-26.

Budapest, Kongresszusi Központ

Honlap: www.europeanvenousforum.org

Email: admin@europeanvenousforum.org

ESVS 35. évenkénti Kongresszusa.

2021. szeptember 28-október 1. Belfast, Észak-Írország

Honlap: www.esvs.org

Nemzetközi Phlebológiai Unió Világkongresszusa.

2021. október 25-31. Isztanbul, Törökország

Honlap: www.uip-phlebology.org

Érfejlődési rendellenességének Nemzetközi Társaságának 23. Kongresszusa.

2022. május 10-13. Vancouver, Canada.

Honlap: www.issva.org

Email: info@issva.org

A Lympa-press legújabb otthoni használatra fejlesztett 2x12 csatornás készüléke a **Mini-press 960**

Fix – 30 sec - ciklusidejű készülék, elsősorban otthoni használatra. Beállítható nyomásérték 20-80 Hgmm. Egyidejűleg két végtag kezelése lehetséges, a maximális kezelési idő 90 perc. A masszírozó effektust a végtagokra felhelyezett mandzsetták átlapolódó celláinak lépcsőzetes felfújása, nyomás megtartása, majd egyszerre történő leengedése okozza. (Drenázs jellegű masszázs)

A készülék súlya mindössze 3 kg. ezért egyszerűen szállítható. Adapter nélkül is 110-230 V feszültségen alkalmazható, alapfelszerelés a többféle hálózati csatlakozó, így külföldi utazáskor is egyszerűen használható. Kezelése nagyon egyszerű, a nyomást egy potméterrel állíthatjuk, a kezelési időt az előre programozott panelen választhatjuk ki (15- 30- 45-60-90 perc).



További információért keresse
a kizárólagos magyarországi forgalmazót:

Compri-Med Kft.

1062 Budapest Aradi u. 41.

tel/fax: 311-1883, mobil: +36-30/9493700

e-mail: batka22@t-online.hu



21

Európai Vénás Fórum
• Éves Kongresszus

2021. június 24-26.

Budapest, Kongresszusi Központ

Időpontváltás!

További információk a www.europeanvenousforum.org lapon várhatók