Dr. Szentgyörgyi Réka

AZ ARTERIA CAROTIS INTERNA EXTRACRANIALIS SZŰKÜLETÉNEK RADIOLÓGIAI DIAGNOSZTIKÁJA ÉS TERÁPIÁJA

PhD értekezés

TÉZISEK

Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem
Radiológiai Klinika
Szeged
2003

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....

2. Célkitűzések ....

3. A CT-angiographia fizikai alapjai.....…….

3. Az öntágulo stentek tulajdonságai.....…….

5. A CTA alkalmazása a. carotis communis bifurcatio stenosis esetén…….....

6. Az a. carotis communis bifurcatio stenosis endovaszkuláris terápiája.....

7. Következtetések .....

8. Az eredmények gyakorlati alkalmazása.. .....

Az értekezés témájával kapcsolatos saját munkák .....

1. Bevezetés

Európában évente kb. 1,3 millió ember halálának okozója a stroke. Amióta az 1940-es években nyilvánvalóvá vált az összefüggés az arteria carotis communis bifurcatiojának szűkületét okozó plaque és az azonos oldali szélütés között - a stroke-ok 20-30%-át a carotis bifurcatio atheroscleroticus plaque-jaiból leszakadó embolusok okozzák – azóta jelentős erőfeszítések történnek ennek a betegségnek a megelőzésére. Először a belgyógyászok és a sebészek, napjainkban pedig az intervenciós radiológusok is felvették a harcot a szélütés ellen. Az 1990-es évek elején a North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) és a European Carotid Surgery Trial (ECST) bebizonyították, hogy az agy vérellátásának helyreállítása, és az embóliaforrás megszűntetése carotis endarterectomia által sikeresen védi a további embolisatiotól a 70-99%-os carotis interna szűkülettel rendelkező, symptomatikus betegeket. A NASCET tanulmány később az 50-60 %-s szűkülettel rendelkező betegek számára is kedvezőbbnek találta a műtétet az aspirin terápiánál, de itt a haszon mérsékeltebb volt. Az Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study (ACAS) úgy találta, a tünetmentes betegek számára 60% fölötti stenosis esetén hasznosabb az endarterectomia. Mivel a műtéti indikáció felállítása szigorúan a szűkület mértékén alapszik, ezért annak pontos meghatározása alapvető feladata a radiológusnak. Mindegyik tanulmány a digitalis subtractios angiographiat (DSA) használta aranystandardként a carotis szűkületének meghatározására. A DSA vizsgálat azonban invazív vizsgálat, melynek kb. 1%-ban vannak neurológiai szövődményei, és kb 5% az összes szövődménye. Emiatt a 90-es évek elejétől történnek próbálkozások a preoperative DSA vizsgálat helyettesítésére. A színkódolt Doppler ultrahang a legbiztonságosabb és legolcsóbb képalkotó eljárás. A módszer legnagyobb hátránya, hogy esetenként nem képes a teljes elzáródást megkülönböztetni a subtotalis elzáródástól. Ezen felül a plaque kiterjedt meszesedése a mérés pontosságát erősen limitálja.
A kontrasztanyagos MR-angiographia megfelelő pontosságú technika a szűkület mértékének meghatározására, és az intracranialis erek leképezésére. Egyidejűleg elvégzett koponya MR vizsgálat az intracranialis elváltozások detektálására is maradéktalanul alkalmas. Az MR készülékek limitált elérhetősége, s a jellemzően hosszú várakozási idő azonban egyelőre nem teszi lehetővé rutin diagnosztikai eszközként történő alkalmazását, hiszen súlyos fokú carotis szűkület esetén számolni kell az ér néhány héten belüli elzáródásával, és az esetlegesen bekövetkező stroke-kal.

A CT-angiographia a kilencvenes évek elején indult útjára, s ma már csaknem minden magyarországi CT készülék alkalmas elvégzésére. Az MR-angiographiánál és a DSA-nál lényegesen olcsóbb eljárás, s kockázata nem haladja meg más kontrasztanyagos CT vizsgálatok kockázatát. Kézenfekvőnek látszik tehát a rövid várakozási idővel elérhető CT-angiographia alkalmazása a DSA vizsgálat kiváltására. Mivel az a. carotis stenosis endovaszkuláris terápiájának első lépéseként minden esetben lege artis diagnosztikus angiographia készül, emiatt munkám során azt vizsgáltam, helyettesítheti-e a CT-angiographia az endarterectomia előtti DSA vizsgálatot.

Számos sebészi eljárásnak – hála a katéteres technikák második világháború után megindult rohamos fejlődésének – létezik ma már a beteget kevésbé megterhelő „percután” konkurrense, vagy inkább alternatívája, hiszen a betegek anatómiai sajátságai, társmegbetegedései miatt esetenként az egyik, máskor a másik módszer tűnik célravezetőbbnek, hasznosabbnak. Perifériás erek szűkületének megoldására Andreas Grüntzig már 1973-ban használt ballont. A carotisok percután tágítására csaknem egy évtizedet kellett várni, amikor is először fibromuscularis dysplasia okozta szűkületet, majd 1983-ban atheroscleroticus stenosist is mertek ezzel a módszerrel megoldani. A kezdeti eredmények értékét számos szövődmény - acut érelzáródás, rugalmas visszaszűkülés (elastic recoil), az embolisatio potenciális lehetősége, restenosis - csökkentette. A nyolcvanas évek közepén a stentbeültetések terjedésével az endovaszkuláris módszer jelentősen biztonságosabbá vált. Noha endovaszkuláris kezelésre eleinte elsősorban nagy sebészi rizikójú betegek kerülhettek, a módszer – úgy tűnik – az endarterectomiához hasonló alacsony szövődményrátával végezhető. További előnye, hogy az altatás, sebfertőződés, vérzés, s a műtét alatti 5-30 perces művi carotis occlusio szövődményeit kiküszöböli.

Célom annak bizonyítása volt, hogy a carotis arteria stentelése az atherosclerosis okozta primer szűkületek gyógyításának hatékony, alacsony rizikójú módszere.

2. Célkitűzések

2.1. Tisztázni kívántam, hogy mennyire pontos a hagyományos spirál CT-angiographia az arteria carotis communis bifurcatiojában elhelyezkedő plaque okozta szűkület meghatározásában?

2.2. Tisztázni kívántam, hogy a plaque morfológiára vonatkozólag ad-e felvilágosítást a CT-angiographia?

2.3. Tisztázni kívántam, hogy a hagyományos spirál CT-angiographia kiszűr-e minden olyan elváltozást, mely a carotis endarterectomia elvégzését befolyásolja?

2.5. Tisztázni kívántam, hogy az endovaszkuláris terápia (stent behelyezés) elvégezhető-e hasonló perioperatív szövődmény rátával, mint az endarterectomia

2.6. Az intézetünkben végzett endovaszkuláris terápia kapcsán fellépő periprocedurális distalis embolisatio mértékének meghatározása MR FLAIR szekvenciával.

2.7. Az endovaszkuláris terápia eredményességének megítélése a stroke prevenció és az agy vérellátása szempontjából.

3. A CT-angiographia fizikai alapjai

CT-angiographiát ún. spirál-CT készülékekkel lehet végezni, melyek képesek egy teljes volument hiánytalanul leképezni. Ennek feltételét a röntgencső áramellátását biztosító kábelek ún. csúszógyűrűre cserélése, és a vizsgálóasztal egyidejű folyamatos mozgathatósága teremtette meg. Így a röntgencső és a vele szemben lévő detektorok folyamatosan, egyirányban forgathatók, és a teljes vizsgálandó volumen gyors leképezésre kerülhet. Nagy mennyiségű, nagy sebességgel beadott intravénás kontrasztanyag a kisvérkörön áthaladva az artériákban bólusban halad a keringéssel. A keringéshez megfelelően időzítve a vékonyrétegű scannelést, jó minőségű képek nyerhetők, melyeket a komputer utólagosan kezelni tud. Az utólagos képmanipuláció során a hagyományos angiographiához hasonló képek nyerhetők. Ilyen utólagos rekonstrukciófajta a multiplanar reconstruction (MPR), a surface shaded display (SSD), a volume rendering technique (VRT) és a maximum intensity projection (MIP).

3. Az öntágulo stentek tulajdonságai

Az a. carotis interna stent védelmében végzett endovaszkuláris terápiája a kilencvenes évek végén virágzott fel, amikorra az eszközök fejlődése a korábbinál lényegesen kevesebb szövődménnyel tette lehetővé a beavatkozást. Az újabban kifejlesztett öntágulo stentek az a. carotis bifurcatio stenosisának ellátására jobban megfelelnek, mint a korábban alkalmazott ballonra applikált stentek. A felvivőrendszer csúcsa és a stentet borító burok között nincs lépcsőképződés, ami a plaque-ból embolusokat vájna le. A külső burok miatt a stent nem sodródhat le, mint korábban a ballonról. A felvivőrendszer lényegesen vékonyabb (jelenleg 5F, azaz kb. 1,66 mm a legvékonyabb carotis stent átmérője) és flexibilisebb, ami a stent biztonságos feljuttatását, és a szűkebb laesiókon történő kevésbé traumatikus átjuttatását teszi lehetővé. A flexibilisebb stent harmonikusabban idomul az érfalhoz, emiatt az éren kedvezőtlen haemodynamikai viszonyokat teremtő megtöretések kevésbé alakulnak ki. A nagy hálósűrűség a plaque-ok minél teljesebben történő lefedését szolgálja, így már a neointima képződése előtt is csökken az embolisatio és a stroke veszélye. A carotisokat kevés lágyrész fedi, emiatt hosszú távon az is lényeges, hogy ezek az

öntáguló stentek a külső kompresszió ellen lényegesen rezisztensebbek, összenyomódásuk már nem jelent reális veszélyt. A további technikai fejlődés ezen tulajdonságok egyre kedvezőbbé válásától várható.

5. A CTA alkalmazása a. carotis communis bifurcatio stenosis esetén

Anyag és módszer

.

62 beteget (43 férfi, 19 nő, életkoruk 42 – 87 év, átlag 65 év) vizsgáltam CTA-val és DSA-val. A CT-angiographiák Siemens Somatom Plus 4-es vagy GE CTi berendezéssel, spirál üzemmódban készültek. A szeletvastagság 3 mm, a pitch 1.5, a rekonstrukció 1 mm volt. 120 ml nonionos kontrasztanyagot (Omnipaque 300) adtunk 3 ml/sec sebességgel. Az adatgyűjtés késleltetését a kontrasztanyag bedásához képest a GE scanneren a gép boluskövető programja automatikusan határozta meg, míg a Siemens scanneren ennek hiányában 20 secundummal késleltettük. A scannelés a C_5-C_6 intervertebralis discus magasságában kezdtük, és a sella magasságában fejeztük be, mivel a hagyományos spirál CT ennél hosszabb szakaszt ezekkel a scannelési paraméterekkel vizsgálni nem képes. Mind az axialis alapképek, mind a postprocessing során, 30 fokonként készült MIP és SSD rekonstrukciók kiértékelésre kerültek.

A szűkület mértékét a NASCET metódus alapján határoztam meg a MIP és az axialis alapképeken, valamint a DSA képeken. A két scanneren készült vizsgálatok adatainak összehasonlítását ANOVA-on-ranks teszttel végeztük. Lineáris regressioval hasonlitottam össze stenosis meghatározások közötti korrelációt a DSA vs. MIP és a DSA vs. axialis alapképeken. Meghatároztam, hogy a CTA mennyire képes a 70% fölötti stenosis kiszűrésére. Kiszámítottam a CTA szenzitivitását, specificitását, pontosságát, negatív és pozitív prediktív értékét a DSA-hoz képest. Regisztráltam a CTA képeken a plaque meszesedést, a lágy komponensek elkülöníthetőségét. Megnéztük, a CTA mennyire képes a DSA képeken ábrázolódó, 2 mm-nél mélyebb ulceratiok detektálására. Megvizsgáltam, milyen elváltozások ábrázolódtak a DSA képeken, melyeket a CT-angiographia vizsgálati volumenéből kimaradtak.

Eredmények

Két beteg CT-angiographiája mozgási műtermék miatt értékelhetetlen volt. A fennmaradó 120 arteria esetén ANOVA-on-ranks teszttel nem volt szignifikáns különbség a DSA/MIP/axialis képeken mért adatok, illetve a két scanneren készült vizsgálatok adatai között. A lineáris regressio jó egyezést talált a MIP/DSA (R=0,946), axialis képek/DSA (R=0,937) között. A CTA specificitása 93,9%, szenzitivitása 100%, negatív prediktív értéke 100%, pozitív prediktív értéke 87,8%, pontossága 94,1% volt a 70% fölötti szűkület meghatározásában a DSA-hoz képest. Mind a MIP, mind az axialis alapképek a DSA-hoz képest valamelyest túlbecsülték a stenosis mértékét, amikor az ér legkisebb átmérője a DSA standard vizsgálati irányainak valamelyikével nem esett egybe. Mértani okokból a MIP képeket találtam a valósághoz legközelebb állónak. A MIP képeken 24 arteria szűkülete volt több mint 10%-kal súlyosabb, mint a DSA képeken. Egy esetben calcifikált plaque meszesedése a DSA képen hozzáadódott a lumenben lévő kontrasztanyaghoz, enyhe irregularitásnak mutatva az 50%-os stenosist. Egy bonyolult térszerkezetű plaque esetében a CTA becsülte jelentősen alul a stenosis mértékét, melynek oka a CTA rosszabb térbeli felbontóképessége volt. A plaque lágy komponensei minden esetben jól elkülönültek a calcificált részektől. 18/20 ulceratio ábrázolódott a CTA képeken is. Az SSD képek a MIP képekhez képest additionalis diagnosztikus információval nem szolgáltak. A következő, a CTA vizsgálati volumenéből kimaradó elváltozások ábrázolódtak a DSA képeken: egy bal a. carotis communis eredésénél elhelyezkedő, 95%-os szűkület, két intracranialis a. carotis interna occlusio.

6. Az a. carotis communis bifurcatio stenosis endovaszkuláris terápiája

Betegek és módszerek

149 beteg (86 férfi, 63 nő, életkoruk 33 - 82 év, átlagéletkor 57,5 év) került DSA vizsgálatra. Az arteria carotis interna stentelését a NASCET és az ACAS tanulmányok ajánlása alapján 60%-os stenosis fölött végeztük el. A szűkület meghatározása az angiographiás képeken a NASCET kritériumok alapján történt. Kizárási kritériumaink a következők voltak: intracranialis tumor, nagyfokú demenciát vagy súlyos rokkantságot okozó stroke, hat héten belül bekövetkezett stroke, az arteria carotis interna teljes elzáródása. Relatív kontraindikációt jelentett a súlyos fokú kinking, illetve multiplex stenosisok, elzáródások miatti speciális haemodynamikai viszonyok. Mind symptomás, mind tünetmentes betegeken elvégeztük a beavatkozást, akár primer stenosissal, akár endarterectomia utáni restenosissal jelentkeztek, amennyiben a fenti kritériumoknak megfeleltek. Az atheroscleroticus plakkokat következőképp osztályoztam: sima felszínű, irreguláris, és ulcerált felszínű. A beavatkozást 86%-ban Monorail Carotid Wallstent-tel, 96%-ban előtágítás és distalis embolisatiot gátló eszköz használata nélkül. A beavatkozás sikerességét és a beavatkozás körüli szövődményeket regisztráltam. 15 betegnél mind a bevatkozás előtt, mind a beavatkozás után készült koponya MR vizsgálat a beavatkozás okozta embolizáció megítélésére. A szelekció alapját csupán a lakhely képezte, minden résztvevő beteg szegedi volt. Fast spin echo T_2 axiális, FLAIR sequentias axialis, T_1 súlyozott coronalis felvételek készültek. Utánkövetést Doppler ultrahang vizsgálattal végeztünk, 1-6-12 hónap elteltével.

Eredmények

A 149 beteg 26,2%-a szenvedett diabetes mellitusban, 54,4%-a hypertensioban, és betegeink 74,7%-nak anamnézisében szerepelt ipsilateralis stroke vagy TIA. Betegeink 18,1%-a volt 79 évesnél idősebb, szenvedett 5 éven belül valószínűleg halálhoz vezető szervi elváltozásban, a contralateralis a. carotis internája korábban occludált, vagy a sebészi laesionál cranialisabban elhelyezkedő, annál súlyosabb laesioja is volt. Ezen betegek mindegyikét kizárták volna a NASCET tanulmányból. 146 primer atheroscleroticus szűkületet, és nyolc endarterectomia utáni restenosist ítéltük alkalmasnak stentbeültetésre. 3 betegnél morphológiai, illetve haemodynamikai okok miatt nem végeztük el a stentelést. A maradék 146 beteg 151 carotisát kíséreltük meg stentbehelyezéssel ellátni, 150 esetben sikerrel. 142 esetben primer atheroscleroticus stenosis, 8 esetben endarterectomia utáni restenosis miatt végeztük el a beavatkozást. A szűkületek 27,3%-a volt súlyos, 95% feletti szűkület. 23%-ban találtam sima, 51%-ban egyenetlen, 26%-ban ulcerált plaque-ot. Előtágítást 5 esetben végeztünk, utótágítástól 12 esetben tekintettünk el. Szövődményeink a következők voltak: Major stroke / halál (nonvascularis): 2,0%, minor stroke és TIA 1,4 %. 3 esetben észleltünk műtétet nem igénylő álaneurysmát a szúrás helyén. A 15 MR vizsgálaton is részt vett beteg mindegyike tünetmentes maradt. Két betegnél detektáltunk új ischaemiás laesiot. 50 betegünknél áll rendelkezésre egy éves, és 97 betegnél fél éves utánkövetés. Új ipsilateralis stroke nem jött létre. Szignifikáns restenosist eddig két esetben detektáltunk. Az első betegnél sebészi graftbehelyezésre került sor, mely után a graft két végénél alakult ki restenosis. A másik esetben a restenosist nagy nyomású ballonnal sikeresen tágítottam.

7. Következtetések

7.1 A hagyományos spirál CT-angiographia az arteria carotis communis bifurcatiojában elhelyezkedő plaque okozta szűkület meghatározásában pontosabb, mint a hagyományos DSA két- vagy háromirányú felvételeken alapuló szűkület-meghatározása.

7.2 A plaque meszesedése minden esetben kiválóan ábrázolódik, s a lágy komponensek jól elkülönülnek a calcificatiotól. Ulceratio nem minden esetben detektálható.

7.3 A hagyományos spirál CT-angiographiával az intracranialis, vagy intrathoracalis elváltozások nem detektálhatók. A vizsgálat a kóros nyaki szakasz pontos tisztázására szolgál.

7.4 Összehangolt teammunkában, a legjobb eszközökkel és szigorú protokoll alapján, az arteria carotis interna primer stenosisának stentbehelyezéssel történő endovaszkuláris kezelése nemcsak tünetmentes betegeken, hanem a NASCET tanulmány által túl nagy rizikójúnak ítélt betegeken is elvégezhető az ACAS tanulmányban talált szövődményrátánál kedvezőbb eredményekkel.

7.5 Az intézetünkben végzett endovaszkuláris terápia kapcsán fellépő periprocedurális distalis embolisatio mértéke nem haladja meg a nagy tapasztalatú nyugat-európai centrumok embolisatios arányát, és az endarterectomia kapcsán fellépő embolisatio mértékét.

7.6 Az endovaszkuláris terápia eredményének tartóssága eddigi tapasztalataink szerint a stroke prevenció és az agy vérellátása szempontjából megfelelő.

8. Az eredmények gyakorlati alkalmazása

A népbetegségnek számító stroke megelőzésének nem-gyógyszeres módja a kilencvenes évekig kizárólagosan a katéteres angiographiával készített értérkép alapján elvégzett carotis endarterectomia volt. Régi diagnosztikus törekvés az invazív módszerek kevésbé invazívakkal történő helyettesítése. Ma már számos érbetegség gyógyítható is a betegeket a sebészi módszereknél lényegesen kevésbé terhelő intervenciós radiológiai eljárásokkal.

A széles körben elérhető, viszonylag olcsó ultrahang vizsgálat az általa vizsgálható carotis bifurcatio megítélésére sem mindig alkalmas, az intracranialis és az intrathoracalis elváltozások pedig végképp rejtve maradnak előtte. Ma Magyarországon egyelőre nehezen elérhető minden – akár ultrahang vizsgálattal előszűrt – endarterectomiára várakozó beteg MR vizsgálata. Erre egyelőre sem a módszer költségei, sem a jellemzően hosszú várakozási idő miatt nincs mód. Spirál CT viszont már hazánk kisebb városaiban is elérhető, s a várakozási idő is többnyire napokban mérhető. Mivel a CT-angiographia pl. az intracranialis aneurysmák diagnosztikájában csaknem 100%-ban kiváltotta az invazív DSA vizsgálatot, kézenfekvő volt a módszer teljesítőképességét a carotis rendszer diagnosztikájában is kipróbálni. Mivel az a. carotis stenosis endovaszkuláris terápiában első lépésként lege artis diagnosztikus angiographia készül, emiatt munkám során azt vizsgáltam, helyettesítheti-e a CT-angiographia a műtét előtti DSA vizsgálatot. Vizsgálataim során a hagyományos spirál CT-angiographiat hasonlítottam össze az aranystandardként elismert DSA-val. A betegek kb. 1,5%-ban volt a mozgási műtermék miatt a CT-angiographia értékelhetetlen. Kimutattam, hogy a CT-angiographia az arteria carotis communis bifurcatiojában elhelyezkedő plaque okozta szűkület meghatározásában pontosabb, mint a hagyományos DSA vizsgálat két- vagy háromirányú felvételeken alapuló szűkület-meghatározása, azaz az aranystandard valójában az esetek egy részében alulbecsüli a szűkület valódi mértékét. Mivel az endarterectomia és az endovaszkuláris kezelés indikációja pl. tünetmentes betegekben jelenleg 60% fölötti stenosis, ezért mindazon betegek, akiknek a szűkülete a DSA vizsgálat alapján e határ alá esik, elesnek a számukra

kedvezőbb, nem-gyógyszeres terápiától. A plaque durva analízisére a CT-angiographia minden értékelhető esetben alkalmas volt, s annak fokozott embolisatios veszélyt jelentő lágy komponensei is jól ábrázolódtak. Az ulceratio megítélésére a módszer kb. 90%-ban alkalmas. Sajnálatos módon a hagyományos spirál CT-angiographia megfelelő térbeli felbontást nyújtó paraméterekkel képtelen a teljes carotis rendszer vizsgálatára, így esetlegesen műtéti kontraindikációt képező tünetmentes intracranialis vagy intrathoracalis elváltozások – ezek kb. 2-3%-ban fordulnak elő – rejtve maradnak. Megítélésünk szerint a hagyományos spirál CT-angiographia a bizonytalan ultrahang leletek pontosítására kiválóan alkalmas. Ezzel csökkenthetjük az invazív DSA, vagy a nehezebben hozzáférhető MR, vagy multislice-CT vizsgálatokra indokolatlanul kerülő betegek számát.

A kilencvenes évek elején a NASCET vizsgálat bizonyította, hogy nagyon jó sebészek kezében, viszonylag alacsony sebészi rizikójú betegeken végezve a carotis endarterectomiát, a CEA hatásosabb a stroke megelőzésében, mint az aspirin terápia. Statisztikáik szerint az endarterectomia során stroke 5,5%-ban, aneszteziológiai komplikációk (myocardiális infarctus, instabil angina, pulmonalis embolia) 2,3%-ban, műtéti feltárás hatásai (haematoma, agyidegsérülés) 13,1%-ban fordultak elő. Az endovaszkuláris terápia mind az aneszteziológiai komplikációkat, mind a sebészi feltárás szövődményeit kiküszöböli. Ezen felül a NASCET vizsgálatból már az is kizárásra került, akinek az ellenoldali a. carotis internája korábban elzáródott. Úgy véljük, ezeket a betegeket sem szabad a sorsukra hagyni. Saját betegeink kb. 20 %-át a NASCET studyból kizárták volna. Bebizonyítottam, hogy az arteria carotis interna primer stenosisának stentbehelyezéssel történő intervenciós radiológiai terápiája - összehangolt teammunkában, a legjobb eszközökkel, szigorúan betegkímélő protokoll alkalmazásával distalis embolisatiot gátló eszköz használata nélkül is - a NASCET tanulmány által túl nagy rizikójúnak ítélt betegeken is elvégezhető az ACAS tanulmányban talált szövődményrátánál kedvezőbb eredményekkel. Az MR vizsgálatok eredménye megerősített bennünket abban, hogy az endovaszkuláris terápia során nem lép fel excesszív mértékű distalis embolisatio, s az embolisatio mértéke nem haladja meg az endarterectomia kapcsán fellépő embolisatio mértékét. Az endovaszkuláris terápia tartóssága eddigi tapasztalataink szerint a stroke prevenció és az agy vérellátása szempontjából nem rosszabb (s maga a beavatkozás a betegek kb. 98%-a számára kedvezőbb) mint az endarterectomia.

Az értekezés témájával kapcsolatos saját munkák

Közlemények:

1. **Szentgyörgyi R**, Vörös E, Pócsik Anna, Barzó P, Sztriha L, Palkó A: Carotis interna stenosis: Stentelni vagy nem stentelni?
   Magy Radiol, közlésre elfogadva

2. Anderson GB, Ashforth R, Steinke DE, **Ferdinandy R**, Findlay JM .: CT Angiography for the Detection and Characterization of Carotid Artery Bifurcation Disease. *Stroke*. 2000 Sep;31(9):2168-2174.

Idézhető absztraktok:

3. **R. Ferdinandy-Szentgyörgyi**, E. Vörös, P. Barzó, Z. Mencser, M. Bodosi, I. Lázár, A. Palkó: Initial experiences with carotid artery stenting. European Radiology, Suppl to Vol. 12, 2002

4. **R. Ferdinandy**, E. Vörös, A. Palkó, M. Szólics, R. Sipka: Ex vivo angioplasty of an in-stent restenosis. Neuroradiology, Vol 43, Suppl 1; S68, 2001

5. **R. Ferdinandy-Szentgyörgyi**, R. A. Ashforth, E. Vörös, D.B. Russel, A.J.B. McEwan, P. Barzó, J. Max Findlay, G. B. Anderson: Carotid Artery Stenosis: Value of CT-Angiography in Preoperative Evaluation - a Comparison with Digital Subtraction Angiography. Suppl to Vol. 10 European Radiology 2000

6. E. Ambrus, **R. Szentgyörgyi**, E. Vörös, P. Barzó, M. Bodosi, L. Csernay, L. Pávics: The value of acetazolamide-enhanced HMPAO-SPECT in the evaluation of bilateral occlusive disorders of the internal carotid arteries. Eur J Nucl Med, 25: 1061, 1998

7. **R Szentgyörgyi**, E Vörös, P Barzó, Eva Makula, Csaba Gyulai, Marianna Kiss: CT-angiography in carotid stenosis - replacement of DSA? Neuroradiology, Vol 39, Suppl 1; 1997

Előadások:

8. **R. Szentgyörgyi,** E. Vörös, A. Pócsik, P. Barzó[1], Z. Mencser[1], L. Sztriha[2], A. Palkó: Initial experiences with carotid artery stenting. 21th Congress of the Hungarian Radiological Society. Magyar Radiológia Suppl. 1. kötet, 2002

9. Vörös E, **Szentgyörgyi R**, Nagy Endre: Extracranialis neurointervenció. A neuro-endovascularis intervenció lehetőségei Szegeden. 2001 Nov. 19. Szeged

10. **Szentgyörgyi R**, Vörös E, Barzó P: A nyaki nagyerek szűkületeinek kezelése PTA-val és/vagy stentbeültetéssel. A neuro-endovascularis intervenció lehetőségei Szegeden. 2001. Nov. 19. Szeged

11. **R. Ferdinandy**, E. Vörös, A. Palkó, M. Szólics, R. Sipka: Ex vivo angioplasty of an in-stent restenosis. A Magyar Neuroradiológiai Társaság XI. Kongresszusa, Miskolc, 2001. szeptember 20-22

12. **Szentgyörgyi R**, Vörös E, Barzó P: Carotid Artery Stenosis: Value of CT-Angiography in Preoperative Evaluation - a Comparison with Digital Subtraction Angiography. Horvát és a Magyar Radiológus Társaság közös kongresszusa, Opatija, 2000

13. **R. Ferdinandy-Szentgyörgyi**, R. A. Ashforth, E. Vörös, D.B. Russel, A.J.B. McEwan, P. Barzó, J. Max Findlay, G. B. Anderson: Carotid Artery Stenosis: Value of CT-Angiography in Preoperative Evaluation - a Comparison with Digital Subtraction Angiography. 20th Congress of the Hungarian Radiological Society. Magyar Radiológia Suppl. 1. kötet, 2000