Összefoglaló

1. Bevezetés

Európában évente kb. 1,3 millió ember halálának okozója a 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 módszerrel. Munkám során azt vizsgáltam, helyettesítheti-e a CT-angiographia a műtét előtti DSA vizsgálatot. Célom volt annak bizonyítása is, hogy a carotis arteria stentelése az atherosclerosis okozta primer szűkületek gyógyításának hatékony, alacsony rizikójú eszköze.

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-angiographiat 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, s 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 öntáguló 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 öntáguló 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 bolusköveto programja automatikusan határozta meg, míg a Siemens scanneren ennek hiányában 20 secundummal késleltettük. 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. Megnéztem, 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 a plaque okozta szűkület maximuma a DSA standard vizsgálati irányainak valamelyikével nem esett egybe. Mértani okokból a MIP képeket találtam a valósághoz legközelebb állónak. Egy bonyolult térszerkezetű plaque esetében a CTA becsülte jelentősen alul a stenosis mértékét, ennek 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 isA 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 végeztük, 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 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 halált okozó 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.