

PhD értekezés

Tézisei

**A transbrachialis katéterezés technikája és
lehetőségei a digitális szubtrakciós angiográfia és a
radiológiai intervenciók területén**

Nagy Endre dr.

Szeged

1998

Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem

Radiológiai Klinika

PhD értekezés

Tézisei



**A transbrachialis katéterezés technikája és
lehetőségei a digitális szubtrakciós angiográfia és a
radiológiai intervenciók területén**

Nagy Endre dr.

Szeged

1998

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	1
2.	Célkitűzések	2
3.	Betegek és módszerek	3
4.	Eredmények	5
5.	Az eredmények gyakorlati haszna	12
6.	Összefoglalás	13
7.	A disszertáció alapjául szolgáló előadások, absztraktok és közlemények	14

1. Bevezetés

Már 1896-ban, alig egy évvel azután, hogy W. C. Röntgen felfedezte az X-sugarat, Haschek és Lindenthal megkísérelte az erek képi megjelenítését. Egy amputált kézről készített röntgenfelvételükön a "Teichman keverékkel" feltöltött erek részletgazdagon ábrázolódtak. A módszer klinikai alkalmazásáig még több mint harminc évnek kellett eltelnie: Moniz 1927-ben végezte el az első carotis angiográfiát az emberi szervezet számára már kevésbé káros de kielégítő röntgenkontrasztot adó anyaggal. Dos Santos 1929-ben írta le a translumbalis aortográfia technikáját. A megfelelő sugárfogó anyag előállítása és bejuttatási módjának kidolgozása megalapozta a diagnosztikus angiográfia gyakorlatát. Az igazi áttörést azonban a Seldinger által 1953-ban bevezetett percutan katétertechnika jelentette. Ez az egyes erek sebészi feltárás nélküli szelektív katéterezésével megteremtette az alapot a radiológiai intervenciók számára is. Az angiográfia mint a vascularis képi diagnosztika egyetlen lehetősége, a röntgenberendezések képminősége, a kontrasztanyagok minősége és töménysége, valamint a katéterek vastagsága és egyéb mechanikai tulajdonságai által megszabott kényszerpályán haladhatott csak előre. Így kezdetben a Seldinger-technika számára egyetlen szóbajöhető behatolási kapu csak az arteria femoralis lehetett. Napjainkban a nagyfelbontású DSA-készülékek, a korszerű alacsony ozmolalitású kontrasztanyagok és a célszerű felépítésű 4-5F vastagságú katéterek lehetővé teszik az egyre vékonyabb erek felől történő behatolást. A SZOTE Radiológiai Klinikáján - Kelet-Európában elsőként- 1990-ben került felszerelésre egy 1024 x 1024 képmatrixú DSA készülék. Azok közé tartozom,

akiknek kezdettől fogva alkalmuk volt ezen a készüléken dolgozni. Így módomban állt behatóbban foglalkozni a digitális képalkotással, ezen belül elsősorban a digitális szubtrakción alapuló angiográfiával, illetve az ehhez kapcsolódó intervenciók radiológiával. Kezdeményezésemre 1994. óta végzünk rendszeresen transbrachialis katéterezéssel angiográfiás vizsgálatokat és radiológiai intervenciókat. A transbrachialis behatolást azért gondoltuk ígéretesnek, mert így a beteg járóképes marad a beavatkozást követően. Tapasztalatainkról, eredményeinkről több közleményben, illetve kongresszuson számoltunk be.

2. Célkitűzések

- 2.1. Olyan biztonságos technika kidolgozása és hazai bevezetése, amellyel mind a gyakorlott, mind a kevesebb gyakorlattal rendelkező radiológusok el tudják végezni a transbrachialis katéterezést.
- 2.2. A transbrachialis technika segítségével rutinszerűen végezni mind aortográfiát, mind az egyes érterületek szelektív vizsgálatát.
- 2.3. A különböző érterületek vizsgálatához leginkább alkalmas katétertipusok meghatározása.
- 2.4. A kontrasztanyag beadás olyan paramétereinek kidolgozása, amelyek alkalmazásával a lehető legkevesebb kontrasztanyag felhasználásával a legjobb képminőséget érhetjük el.
- 2.5. Angiográfiás vizsgálat ambuláns beavatkozás formájában történő elvégzése.

- 2.6. A módszer legfőbb indikációs területeinek meghatározása.
- 2.7. Az arteria subclavia elzáródása vagy súlyos fokú szűkülete esetén transbrachialis recanalisatio és ballonkatéteres tágitás alkalmazása. A technikai lehetőségek felmérése, az eredmények klinikai nyomonkövetése.
- 2.8. Egyéb radiológiai intervenciók transbrachialis kivitelezése, a technikai lehetőségek felmérése.
- 2.9. Color és duplex Doppler ultrahangvizsgálat alkalmazása korai és késői szövődmények felismerésében.

3. Betegek és módszerek:

Vizsgálatainkat Siemens gyártmányú Polytron 1000 VR típusú DSA berendezéssel végeztük, mely 1024 x 1024 képmatrix-szal rendelkezik. A nagy geometriai felbontóképesség és a jó kontrasztfelbontás kiemelkedő képminőséget biztosít, így a készülék kiválóan alkalmas vékony katéterekkel és relatíve alacsony kontrasztanyag beadási sebességgel történő vizsgálatok végzésére. A kontrasztanyag bejuttatásához Simtrac C típusú injektort használtunk, amely a vizsgált érterület keringési sebességének megfelelően a kontrasztanyag előfecskenedezést és az expozíciósorozat indításához viszonyított késleltetést egyaránt lehetővé teszi.

1994 óta összesen 607 alkalommal végeztünk transbrachialis behatolásból angiográfiás vizsgálatot és/vagy radiológiai intervenciót. 538 esetben a jobb, 69 esetben a bal arteria brachialison keresztül vezettük fel a katétert. A jobb oldalt pusztán DSA készülékünk elrendezése miatt részesítettük

előnyben, ezen az oldalon ugyanis a MULTISCOP C ívének helyzete miatt könnyebb a beteghez való hozzáférés. A beteg szempontjából a bal oldal punctiója előnyösebb, mivel így jobb kezét közvetlenül a katéterezés után is használhatja. A vizsgált betegek életkora 19 és 87 év között változott, a nők száma 138, a férfiaké 407 volt. 40 betegben kétszer, 11-ben háromszor is történt transbrachialis katéterezés. A vizsgált betegek közül 14-en a katéter kihúzását követően néhány órás megfigyelés után nyomókötéssel otthonukba távoztak. Ezt később megbeszélés szerint saját maguk távolították el.

A vizsgálatokat kezdetben csak nagy angiográfiás gyakorlattal rendelkező radiológus szakorvosok, később, a biztonságos technika kidolgozását követően azonban már néhány napos angiográfiás kiképzésben részesült szakorvosjelöltek is végezték.

A beteg karját 25-45 fokos hyperabductált helyzetben a vizsgálóasztalhoz rögzített kartámaszon helyeztük el. A punctiót minden esetben fertőtlenítő lemosás, izolálás és 3-5 ml 1%-os Lidocainnal történő helyi érzéstelenítés után közvetlenül a könyök-hajlat fölött végeztük. A punctióhoz egyrészes, 19 G-s, vékony falú tűt, a katéter felvezetéséhez pedig 0.035 inch vastagságú, 1,5 mm rádiuszú J végződésű, teflonnal bevont vezetődrótot használtunk. A diagnosztikus angiográfiák során különböző típusú és görbületű 4-es 5F-es katétereket próbáltunk ki. Az egyes erek várható lefutásából következően, tapasztalati úton állapítottuk meg a leginkább javasolható katéter végződéseket. A képminőség, a kontrasztanyag mennyisége és a beadási sebesség összefüggésének meghatározására 50 db 0.035 inch belső átmérőjű hagyományos 4F katéterrel és 50 db 0.038 inch belső átmérőjű nagy nyomású CORDIS 4F Tempo katéterrel készült vizsgálat képeit hasonlítottuk össze.

A hasi aortába hagyományos katéter esetén 40, míg Tempo katéter alkalmazásakor 25 ml, a medencei és végtagi arteriákba pedig 30, illetve 15 ml 300-as töménységű alacsony osmolalitású kontrasztanyagot juttattunk be. Hagyományos katéterrel a beadási sebesség 8 ml/sec, Tempo katéter használatakor pedig 12 ml/sec volt. A ballon katéteres tágitásokat 6F-es introduceren át bevezetett 5F-es ballon katéterrel végeztük. Az elzáródott erek recanalizációjához különböző görbületű hydrophil TERUMO drótot használtunk. 50 egymást követő esetben a katéterezett betegek egy évén belüli noninvazív vizsgálatát Acuson 128 XP és/vagy Dasonics VST Masters color Doppler ultrahang készülékkel végeztük. Ultrahangvizsgálatra kerültek azok a betegek is, akiknél a beavatkozás akut szövődményének gyanúja merült fel.

4. Eredmények:

4.1. Mindössze egyetlen esetben fordult elő, hogy a vezetődrtöt nem tudtuk az érbe bevezetni, mert az a beszűrés közelében lévő intima plakokban elakadt. A vizsgálatot, tekintettel az a. femoralisok elzáródására, az ellenoldali a. brachialison keresztül végeztük el. Az 607 alkalommal végzett sikeres vizsgálat bizonyítja, hogy olyan biztonságos angiográfias technikát sikerült kidolgoznunk, amellyel a hasi és alsó végtagi érbetegségben szenvedők "értérképe" néhány perc alatt különösebb kellemetlenség nélkül elkészíthető. Az angiográfias gyakorlattal alig rendelkező szakorvos jelöltek által végzett 100/607 sikeres vizsgálat a módszer egyszerűségét igazolja. Az 607 vizsgálat során összesen 3 esetben fordult elő a punctiótól distalis érszakaszban embolisatio, melyek közül két betegben a Fogarty-katéteres embolectomia teljesen, egyben pedig részle-

gesen helyreállította a keringést. Egy esetben fordult elő átmeneti, beavatkozást nem igénylő TIA. Transbrachialis katéterezés következményeként nagyobb műtéti beavatkozást megkívánó vagy maradandó károsodást okozó szövődményt nem észleltünk. A fenti módszer a betegek körében igen hamar "népszerűvé" vált, sokan külön kérik a katéterezésnek ezt a formáját.

4.2. Az elmúlt négy év során fokozatosan áttértünk a translumbalis behatolási útról a transbrachialis katéterezésre. Bebizonyosodott, hogy a módszer kiválóan alkalmas a hasi aorta és ágainak úgynevezett "áttekintő" vizsgálatára és az alsó végtag ereinek egyidejű megítélésére. Ez nem csak azért előnyös, mert a transfemorális út az erek elzáródása miatt olykor nem használható, hanem mert alkalmazásával az esetlegesen operálandó ereket megkíméljük a katéterezés potenciális szövődményeitől. A translumbalis behatolással szemben pedig a betegek számára kifejezett kellemetlenségek elkerülésén túl vitathatatlan előny a punctiós nyílás jó kontrollálhatósága. A megfelelő torqualis kontrollal rendelkező, korszerű felépítésű 4-es 5F-es katéterek lehetővé teszik szelektív vagy akár szuperszelektív angiográfia transbrachialis behatolásból történő elvégzését is.

4.3. Vizsgálataink során a gyakorlatban is kipróbáltuk a brachiocephalicus erek, a hasi aorta zsigeri ágainak és az a. iliaca rendszer ágainak szelektív, ill. szuperszelektív katéterezéséhez, azok várható lefutása alapján leginkább javasolható katétertipusokat. Így bal oldali behatolás esetén az aorta descendensbe való bejutáshoz szinte bármelyik kevésbé görbült végű katéter alkalmas, jobb oldalról azonban a JB2 vagy a

Simmons I. típusú katéterrel értük el legkönnyebben célunkat. A supraaorticus arteriák felkeresése a Simmons II., esetleg III. típusú katéterekkel volt a legegyszerűbb. A zsigeri és medencei arteriák katéterezéséhez a leginkább a headhunter I., a multipurpose vagy egyes esetekben a JB2 görbülettel rendelkező katéterek váltak be leginkább. A katéterek felépítése tekintetében az 5F vastagságú katéterek közül a Schneider gyártmányú softtip katéterek, míg a 4F-es eszközök közül az új fejlesztésű CORDIS Tempo katéterek bizonyultak a legbiztonságosabbnak. Ezeknél egyetlen egyszer sem fordult elő csomó vagy megtöretés.

4.4. A korábban rutinszerűen alkalmazott translumbalis aortográfia során 12 ml/sec beáramlási sebességgel juttattuk be a kontrasztanyagot. Mivel az Amplatz-katéter vége cranialis irányba mutat, a felfelé "lőtt" kontrasztanyag erősen felhígulva jutott csak el a célterületre. A kép minőségének javításához vagy a beadott kontrasztanyag mennyiségét kellett növelni - testrészletenként akár 60 ml-re - vagy a katéter végét kellett - nem teljesen veszélytelen manőverrel - caudalis irányba fordítani. Transbrachialis behatolásnál a katéter vége már eleve a véráramlás irányába mutat, így a kontrasztanyag felhígulása kevésbé jelentős. A hagyományos 4F katéterekkel 8 ml/sec flow, míg az 5F katéterekkel 10 ml/sec beáramlási sebesség volt elérhető. Ez mennyiség a katétervég irányából adódóan az abdominalis szakaszon már 40 ml, míg a medencei, illetve a femoralis szakaszon általában 30-30 ml kontrasztanyag bejuttatásával diagnosztikus értékű képet biztosított. Az új fejlesztésű nagy nyomású Tempo katéterek 4F külső átmérőjük ellenére 0.038 inch belső átmérővel rendelkeznek. Ez lehetővé teszi, hogy a kontrasztanyagot akár 16 ml/sec beáramlási sebességgel is

beadhassuk. Tapasztalataink szerint 12 ml/sec flow-val a hasi aortáról és ágairól a korábbi 40 ml-rel szemben már 25 ml, míg a medencei és a végtagi erekről már 15 - 15 ml kontrasztanyag beadásával kiváló minőségű képet kaphatunk. Elméletileg mégkevesebb kontrasztanyagra lenne szükség, ha a rendelkezésünkre álló asztalléptetési szubtrakciós programot használnánk, a gyakorlatban azonban a periférás ér betegek keringési üteme még végtagonként is annyira eltérő lehet, hogy emiatt gyakran szükséges lenne az egész sorozat megismétlése. Ilyen esetekben viszont már a vizsgálat kontrasztanyag igénye akár többszörösére is nőhetne. Módszerünkkel, korszerű Tempo katéter alkalmazásával bármelyik érbeteg hasi és alsó végtagi vizsgálata elvégezhető összesen 100 ml 300-as töménységű kontrasztanyag alkalmazásával. Az aortaív angiográfia és a szelektív arteriográfiák kontrasztanyagigénye alapvetően megegyezik a transfemorális technika során használt mennyiséggel.

4.5. Mivel a vizsgálat után a betegek, ellentétben a transfemorális katéterezéssel, járóképesek maradnak, a transbrachialis katétertechnika ambuláns betegek angiográfias vizsgálatára is alkalmas. Eddig 14 esetben végeztünk ilyen vizsgálatot. A megfelelően együttműködő beteget a beavatkozás előtt mindenre kiterjedően felvilágosítottuk, majd a katéterezést követően nyomókötéssel láttuk el. Betegeink 2 - 6 órás megfigyelés után otthonukba távoztak, ahol a nyomókötezt megbeszélés szerint saját maguk távolították el. Ezekben az esetekben mindig 4F vastagságú katétert használtunk. Szövődmény egyetlen esetben sem fordult elő.

4.6. A 607 vizsgálat során megállapítottuk a módszer indikációs területeit. Tapasztalataink alapján a transbrachialis katéterezés elsősorban az alábbiak szerint javasolt:

- elzáródott vagy súlyosan beszűkült femoralis és/vagy iliacaalis arteriák,
- aorto-iliacalis/femoralis graftok,
- hasi aorta/a. iliaca aneurysma,
- Leriche-syndroma,
- a. subclavia recanalizatio,
- meredek lefutású zsigeri arteria intervenciója,
- ambuláns arteriográfia eseteiben,
- minden olyan eset, amelynél a beteg több órás fektetése nehézségekbe ütközne (pl. súlyos ischaemiás nyugalmi fájdalom) vagy nem kívánatos.

Mivel eddigi tapasztalataink szerint a módszer sok elvi előnye mellett a gyakorlatban sem tartható veszélyesebbnek, mint a transfemoralis út, a felsorolt indikációs területeken túl, hacsak nem áll fenn kontraindikáció, alternatív katéterezési útként is javasolhatjuk.

4.7. Az a. subclavia elzáródása, ha az elég centralisan jön létre, nyitott a. vertebralis esetén általában subclavian steal syndroma kialakulásához vezet. Ilyen esetekben a neurológiai tünetek megszüntetésének egyetlen módja a keringés helyreállítása. Az a. subclavia angioplastica hálós területe az intervenció radiológiának, a beavatkozás eredménye általában tartós. A túl rövid a. subclavia csomópont, vagy a túl kemény plakksokszor lehetetlenné teszi az anterográd recanalizációt. Olykor az el nem záródott, de kanyargós, többszörösen szűkült ér sem katéterezhető az aortaív felől. Tapasztalataink szerint ilyenkor az egyetlen járható út a transbrachialis behatolás.

A módszert 11 betegben alkalmaztuk. Ebből 9 esetben végeztük el az elzáródott a. subclavia vezetődrótos recanalisatióját, majd az azt követő ballon-katéteres tágitást. Egy esetben cross-over technikával az ellenoldali a. subclavia szűkületét, egy betegben pedig az azonos oldali a. axillariszt tágitottuk. A technikai sikeresség 100 %-os volt. Teljes reocclusio később sem fordult elő. Egy betegben alakult ki az a. axillaris tágitását követően acut arteriás thrombosis. Ez az azonnal megkezdett Streptokinase infusio és az egyidejű Na-heparin terápia hatására azonban 6 órán belül teljes mértékben recanalizálódott. Egy esetben a ballon katéteres tágitás során az a. subclavia intima dissectiója jött létre, mely néhány nap múlva spontán letapadt. Sebészi beavatkozást igénylő szövödményünk nem fordult elő.

4.8. Az a. subclavia recanalisation és tágitáson kívül, ami a transbrachialis intervenciók külön területét képviseli, összesen 10 esetben végeztünk transbrachialis behatolásból egyéb radiológiai intervenciót. Így két esetben történt a. renalis PTA, egy betegben tágitottuk az a. iliacát és egyben az a. femoralist. Három betegben végeztünk thrombolysist, kettőben embolisatiót, egy esetben pedig intraarterialis chemotherapiát. A beavatkozások technikailag sikeresek voltak. A behatolás fő indikációja ezekben az esetekben is az a. femoralis súlyos szűkülete vagy teljes elzáródása volt. Tapasztalataink szerint a beavatkozások során technikai problémát csak a hosszú katéterezési út és a vékony katéterek használata jelenthet. A meredek lefutású zsigeri arteriák és az a. iliacák vagy az a. femoralisok felkeresése viszont sokszor egyszerűbb ebből a behatolásból. Nagyon valószínű, hogy a 6F-es introducerekbe

bevezethető stent-ek és egyéb intervenciós eszközök kifejlesztése lehetővé teszi majd az ambulanter végezhető vascularis intervenciók általános elterjedését. Ha több napos intraarterialis chemotherapia estén nem alkalmazunk vagy nem alkalmazhatunk jet portot, a beteget a transbrachialis technika óvhatja meg a hosszan tartó ágyhozakötöttségtől.

4.9. Mint objektív noninvazív módszert a beavatkozások korai és késői szövödményeinek kimutatására, a color- és duplex Doppler ultrahangvizsgálatot választottuk. Ez a vizsgálat viszonylag olcsó, a beteg számára nem okoz kellemetlenséget és nem jár sugárterheléssel vagy kontrasztanyag okozta kockázattal. A módszer segítségével meghatározható a vizsgált erekben a véráramlás iránya és sebessége. Az áramlási sebesség-görbe alakjából pedig a vizsgált érszakasz előtti vagy mögötti szűkültre vagy elzáródásra következtethetünk. Szabályos trifázisos görbe esetén szignifikáns szűkület teljes biztonsággal kizárható. A B-módú vizsgálat a szövödményként kialakuló vérömleny korai kimutatásában segít. Egymást követően ötven betegünkönél végeztük el a color- és duplex Doppler ultrahangvizsgálatot a beavatkozás után egy éven belül. Bizonyíthatóan a katérezéssel összefüggő szignifikáns szűkületet egyetlen esetben sem találtunk. Három acut embolisatiós esetünkben a Doppler ultrahangvizsgálat biztosította a korai diagnózist. Ugyancsak az ultrahangvizsgálat tette egyértelművé az a. axillaris PTA után az acut thrombus kialakulását és a thrombolysis következtében létrejött perivascularis haematomát. A B-módú ultrahangvezérlés pedig a haematoma percután lebecsájtását segítette.

5. Az eredmények gyakorlati haszna:

A radiológiai szakirodalomban a transbrachialis katétertechnika alkalmazásával foglalkozó tanulmányok száma igen szerény. Mégis úgy gondoljuk, hogy a módszer komoly lehetőségeket rejt magában az angiográfia és intervenció radiológia területén.

Egyik ígéretes területe az intraarterialis beavatkozások ambuláns módon való elvégezhetősége. A fekvőbetegellátás ugrásszerűen növekvő költségeit tekintve ennek egyre nagyobb jelentősége lesz.

Másik igen fontos indikációs kör és alkalmazási lehetőség azoknak a betegeknek a vizsgálata, akiknél az a. femoralisok elzáródása vagy jelentős fokú szűkülete miatt a transfemoralis behatolás nem lehetséges. Súlyos fokú a. subclavia szűkületek vagy elzáródások esetén sokszor ez az egyetlen járható út a ballon katéter bevezetéséhez. A korszerű, magas nyomású katéterek használata lehetővé teszi a translumbalis aortográfiát, sőt a transfemoralis katéterezés transbrachialis angiográfiával történő teljes kiváltását is a hasi és alsó végtagi erek vizsgálatában. A katéter végének, így a kontrasztanyag beáramlásának iránya is megegyezik a véráramlás irányával, ezért a beadott kontrasztanyag kevésbé hígul fel, a képminőség lényegesen jobb lesz, a kontrasztanyag mennyisége csökkenthető. Ezáltal alacsonyabb lesz az angiográfia költsége és kisebb a beteg kontrasztanyag által történő veszélyeztetése is. Mindezekben túl a technika alkalmas bármelyik érterület szelektív vagy szuperszelektív vizsgálatára vagy intervenciójára. A vizsgálat nem igényel különleges felkészültséget, kevésbé gyakorlott radiológusok is végezhetik. Megállapításaink nagy

beteganyagon végzett vizsgálatokra támaszkodnak. Az ide vonatkozó szakirodalomban 200 beteg vizsgálatát meghaladó szériáról csak kevesen számoltak még be. Ezek a beszámolók is általában a cardiológia területére korlátozódnak. 600 betegnél nagyobb anyagon végzett vizsgálatokon alapuló tanulmányt pedig mindössze egyet találtunk, mely kizárólag nem szelektív aortográfiákkal foglalkozik.

6. Összefoglalás:

Nagy beteganyagon végzett vizsgálatok alapján született értekezésünk általános angiográfiás és intervenciós radiológiai tanulságokkal szolgál, amelynek eredményei elsősorban a járóbetegek vizsgálatához, a kontrasztanyagtakarékos, de jóminőségű angiográfiák kivitelezéséhez és a radiológiai intervenciók újabb lehetőségeihez nyújt a gyakorlatban is használható útmutatót. Tapasztalataink alapján a transbrachialis katéterezés a gyakorlatban nem bizonyult veszélyesebbnek, mint a transzfemorális behatolás, ezért kontraindikáció hiányában alkalmanként alternatív katéterezési útként bátran javasolhatjuk.

A disszertáció alapjául szolgáló előadások, absztraktok és közlemények:

1. **E. Nagy, E. Vörös:** *Initial experiences with Siemens Polytron 1000 VR DSA equipment* (előadás)
2nd International Danube Symposium, Szeged, 1991
2. **Nagy E., Vörös E.:** *Kezdeti tapasztalataink a Siemens Polytron 1000 VR DSA készülékkel*
Kórház-és Orvostechika 29:49-52, 1991
3. **Nagy E., Vörös E., Olajos K.:** *Transbrachialis katétertechnika* (előadás)
Magyar Radiológus Kongresszus, Miskolc, 1994
4. **Nagy E., Morvay Z.:** *Az arteria brachialis retrográd percutan transluminális angioplasticáját követő alacsony dózisú thrombolysis*
Magyar Radiológia 68:61-63, 1994
5. **E. Nagy, Z. Morvay, E. Vörös, J. Hankó:** *Transbrachial catheter technique* (absztrakt)
Cardiovasc Inter Rad vol: 18, Suppl 1, S65, 091. 1995
6. **E. Nagy, Z. Morvay:** *Retrograde transluminal angioplasty of brachial artery and subsequent low-dose selective thrombolysis* (poszter)
CIRSE Annual Meeting, Madeira, Portugal 1996

7. G. Kovács, É. Makula, **E. Nagy**, Cs. Gyulai: *Ultrasound examination of the brachial artery after transbrachial catheter angiography* (absztrakt)

European Journal of Ultrasound Vol. 4, Supplement, 1 244, 1996

8. **Nagy E.**: *A transbrachialis katéterezés technikai kérdései*
Magyar Radiológia 70:174-177, 1996

9. **Nagy E.**: *A transbrachialis katéterezés technikája* (előadás)
1. PIRS Radiológiai Symposium és Továbbképző Tanfolyam
Pécs, 1997

10. **Nagy E.**: *A transbrachialis katéterezéssel szerzett tapasztalataink* (előadás)

12. Soproni Ultrahang Napok, Sopron, 1997

11. Kovács G., **Nagy E.**, Makula É.: *Az arteria brachialis UH-vizsgálata transbrachialis katétertechnikával végzett angiográfia után*

Magyar Radiológia (közlés alatt)

12. **Nagy E.**, Morvay Z.: *Recanalisation and transluminal angioplasty of subclavian arteries from a transbrachial approach (middle-term results)* (előadás)

Magyar Radiológus Kongresszus Pécs, 1998

13. **Nagy E.**, Morvay Z.: *Transbrachialis katéterezés, mint a járóbeteg angiográfiás vizsgálatának technikai alapja*

Orvosi Hetilap (közlés alatt)

14. **Nagy E., Morvay Z.:** *Retrograde transluminal angioplasty of brachial artery and subsequent low-dose selective thrombolysis (case report)*

Acta Radiol Portug (közlés alatt)