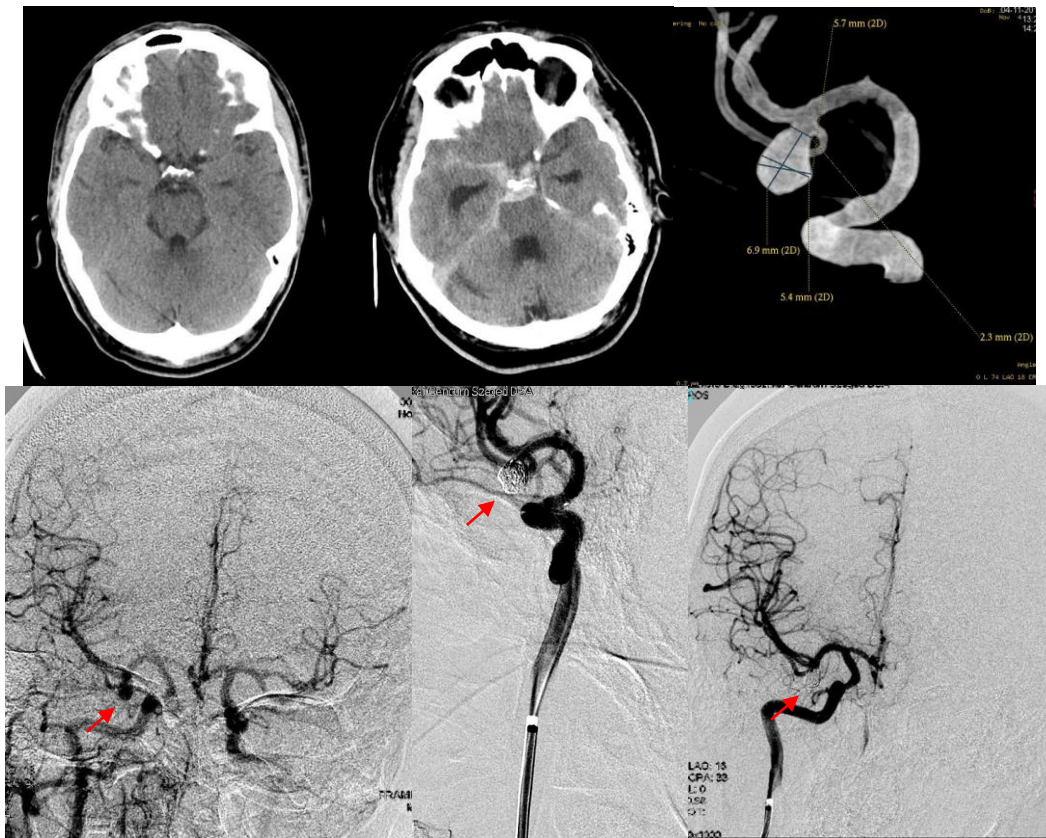


## Agyi aneurizmák endovascularis ellátása

Az agyi angiographiát az idegsebészetben már 1927-től alkalmazták agyi érbetegségek és más agyi kórfolyamatok diagnosztikai vizsgálatának részeként, sokáig csak diagnosztikai vizsgálatként, terápiás beavatkozás nem történt. Agyi aneurizmák kezelésében először 1969-ben Serbinenko és tanítványa, Victor Scheglov végzett beavatkozást direkt carotis punctio után katéteres úton az érzsákba vezetett leválasztható ballon segítségével. Az igazi áttörést azonban 1995-ben Guido Guglielmi által kifejlesztett elektrolitikus úton leválasztható spirálok (coilok) jelentették, amelyeket a mai napig is kisebb módosításokat követően az aneurysmák endovascularis ellátása során használunk. A beavatkozások során transfemorális úton **Seldinger technikával** végezzük a katéteres ellátást. Először egy részletes diagnosztikai vizsgálatot végzünk az aneurizma minél pontosabb feltérképezésére, melynek során meghatározzuk az érzsák szülőérhez való viszonyát, formáját, az aneurizma nyak szélességét, a zsák (fundus) átmérőt és a nyak-fundus arányt. A beavatkozás alapfeltétele a 3D rotációs szubsztrakciós angiographia. A cél minél több és minél pontosabb információ szerzése az aneurizmáról. Amennyiben az aneurizma endovascularis ellátásra alkalmas, úgy egy nagyobb belső átmérőjű (5 vagy 6 Fr\*-es) úgynevezett guidening katétert vezetünk az a. carotis communisba vagy arteria vertebralisba, majd ezen a katéteren keresztül mikrodrót segítségével egy kisebb átmérőjű, úgynevezett mikrokatétert (2,4 Fr) az érzsákba. Ezután a különböző átmérőjű és hosszúságú leválasztható spirálok behelyezése történik az érzsákba. A coilok megválasztása nagy tapasztalatot igényel, főként vérzett aneurizmák esetén. Az első coil a legfontosabb, ez az úgynevezett „frame” coil, mellyel egy „kosarat” kell képezni a további coilok számára, majd egyre kisebb, egyre puhább coilok behelyezése történik. Ha a coilok túlméretezettek, akkor protrudálnak a szülőér felé vagy rosszabb esetben penetrálnak az aneurizma falán és vérzést okozhatnak az érzsákból. Ha az aneurizma endovascularis ellátásra ideális, azaz az aneurizma nyakszélessége 3 mm alatt van, vagy a zsák (fundus) : nyak arány 2:1, akkor elegendő csak a coilokkal történő ellátás. Ha az előbbi feltételek valamelyike nem teljesül, akkor széles nyakú aneurizmáról van szó, melynek ellátása bonyolultabb. A széles nyaknál az a probléma, hogy a behelyezett coilok a nyakon keresztül protrudálnak, nem maradnak a zsákban stabilan. Ahhoz, hogy ott tartsuk őket, használhatunk ballont. Ilyenkor a vastagabb guideing katéterbe egy másik mikrokatétert vezetünk be, melyen keresztül feltölthető ballont juttatunk az érzsák nyakához, majd a ballont kontrasztanyaggal és fiziológiás sóoldattal feltöltjük, míg a másik mikrokatéteren keresztül, melynek vége az érzsákban van, coilokat helyezünk az aneurizmába. A ballon így a coilokat az érzsákba nyomja. A coilok leválasztása során a ballont leengedjük, hogy az érben a véráramlást biztosítsuk. Több coil behelyezését követően már stabilizálódnak a coilok a zsákban. Szélesnyakú aneurizmák másik, általunk is használt ellátási lehetősége, hogy fémhálót (stentet) helyezünk a szülőérbe, melynek résein (celláin) keresztül a mikrokatétert az aneurizmába tudjuk vezetni. Az aneurizma ellátása után a coilok kiszabadulását a stent megakadályozza. Az ilyen ellátásnál a beteget kettős trombocyta-aggregáció gátló kezeléssel kell előkészíteni a beavatkozásra, illetve legalább 6 hónapon keresztül folytatni kell a kezelést a thromboticus szövődmények megelőzése céljából.

\*French-ben (Fr) mérjük a katétereket, rendszerint a katéterek belső átmérőjét adja meg a gyártó. Inch-ben pedig a drótok vastagságát. 1 mm az 1 French és 0.039 inches.

Giant (25 mm-nél nagyobb átmérőjű aneurizma) és komplex aneurizmák ellátására alkalmas egy új, speciális fémháló, az ún. flow-diverter, melynek olyan sűrű a szövése, hogy az aneurizma nyakához helyezve az érzsákban oly mértékben lelassítja az áramlást, hogy az idővel-hónapok alatt-, betrombotizál, míg a szülőérből kiinduló tápláló artériákban (pl. art. ophtalmica, perforáló artériák) bár meglassul a keringés, de nem thrombotizálnak be.



**2. ábra: Agyi aneurizma ellátásának lépései, balról jobbra haladva:**

**Az első kép (fent):** Egy negatív natív CT, melyen nincs subarachnoidealis vérzés.

**A második kép (fent):** Összehasonlítva az első képpel a basalis ciszternákban és a Sylvius árokban kifejezett a hyperdensitás, mely friss subarachnoidealis vérzésre utal.

**A harmadik kép (fent):** Az aneurizma ellátása előtt készített 3D angiographiás kép az aneurizma pontos formájával és méreteivel, látható a nagy zsák, a szűk nyak (2,3mm), így az aneurizma endovascularis ellátásra alkalmas.

**A negyedik kép (lent):** Az angiographia során jobb oldali a. cerebria media aneurizma látható (coil előtt).

**Az ötödik kép (lent):** Az utolsó coil behelyezés az aneurizmába, a jobb a. carotis internában egy vastag (6Fr) guiding katéter, melyből egy mikrokatéter indul, a mikrokatéter vége az aneurizmában végződik.

**A hatodik kép (lent):** Kontroll angiographia: az érzsákba már nem jut kontrasztanyag, az aneurizma a keringésből kirekesztve

## ***Indikációk / kontraindikációk***

Klinikánkon idegsebész és intervenciós neuroradiológus közösen hoz döntést egy aneurizma ellátásának módjáról. Amikor felismerésre kerül a subarachnoidealis vérzés (a tünetek és a natív CT vizsgálat során) CT angiographiás vizsgálatot végzünk, melynek segítségével a vérzésforrást igazolni tudjuk, ha ez aneurizma, akkor reconstrució felvételek készülnek, mely segítségével az aneurizma elhelyezkedését, formáját, nyakszélességét meg tudjuk határozni. Azok az aneurizmák a legalkalmasabbak endovascularis ellátásra, melyek nyakszélessége 3 mm alatt van, saccularis (bogyó) alakúak és a zsák (fundus): nyak arány 2:1. A SAH után átlagosan a 4. napon jelentkezik a vazospazmus, mely után az ellátás kockázatos, ezért az első 72 órán belül törekszünk az aneurizma ellátására, ha ez a beteg állapota miatt nem lehetséges (Hess-Hunt: 4-es állapotú beteg), akkor az ellátás a vazospazmus után, átlagosan 14 nap után lehetséges.

### ***Melyik ellátást válasszuk (coil vs. klipp)?***

**Vérzett aneurizmák** esetében 2000-ben fejeződött be az ISAT (International Subarachnoid Aneurysm Trial ) study, melyben közel kétezer aneurizma rupturán átesett beteg pre- és postoperatív adatait dolgozták fel, akiket coilok vagy klip(pek) segítségével láttak el. A tanulmány szerint azon betegeknél, akiknél endovascularis ellátás történt, egy évvel a beavatkozás után 7,4%-kal kisebb volt a mortalitás a transcranialis úton ellátottakkal szemben.

**Nem vérzett aneurizmáknál** végzett randomizált tanulmányok eredményeként endovascularis ellátás ajánlott elsősorban 50 év fölött, ha az aneurizma mérete a 12 mm-t meghaladja és hátsó keringési rendszerben helyezkedik el, illetve ha több betegség szerepel a beteg anamnézisében (Hypertonia, Diabetes mellitus, korábbi stroke).

Az a. cerebri media aneurizmák esetén a komplex anatómia, a nehéz képződés és a magas media területi stroke morbiditás miatt, számos központ nem javasolja ezen ágterületek coilozását, hacsak a beteg nem túl idős, vagy nem túl rossz állapotú a nyílt műtéthez. Az a. communicans posterior és a. communicans anterior aneurizmák esetén egyaránt ajánlott mind az endovascularis, mind a nyílt műtét.

Elmondható azonban, hogy a legtöbb intézményben a coilozás az első választandó eljárás, ha az aneurizma endovascularisan ellátható.

A hosszú távú eredményeket tekintve összehasonlítva a katéteres ellátást a műtéti ellátással, ugyan a műtéti ellátást követően a postoperatív morbiditás nagyobb, azonban a hosszú távú eredmények jobbak. Ugyanis előfordulhat aneurizma recanalizáció, mely coilozott aneurizmáknál 10%-ban, klippelt aneurizmáknál 3%-ban fordul elő, melynek során a coilok compactálódása miatt (klippelt aneurizmáknál a nyak egy részének szabadon maradása miatt) az aneurizma egy része nyitottá válhat a keringés részére.

## ***Irodalom***

1. Chueh JY, Vedantham S, Wakhloo AK, et al. Aneurysm permeability following coil embolization: packing density and coil distribution." J Neurointerv Surg 2014.

2. Eto A, Nakai K, Aikawa H, et al. Unruptured cerebral aneurysm associated with fenestration of the anterior cerebral artery successfully treated with coil embolization using an intracranial stent: a case report. *No shinkei geka. Neurological surgery* 2015; 43(1): 75-78.
3. Fusco MR, Ogilvy CS. Surgical and Endovascular Management of Cerebral Aneurysms. *Int Anesthesiol Clin* 2015; 53(1):146-165.
4. Layton KF, Cloft HJ, Gray LA, et al. Balloon-assisted coiling of intracranial aneurysms: evaluation of local thrombus formation and symptomatic thromboembolic complications. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007;28(6):1172-1175.
5. Le Roux PD, Winn HR, Newell DW. Management of cerebral aneurysms. Philadelphia, Pa: Saunders, 2004.
6. Lee T, Baytion M, Sciacca R, et al. Aggregate analysis of the literature for unruptured intracranial aneurysm treatment. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005;26(8):1902-1908.
7. Liang G, Gao X, Li Z, et al. Neuroform stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: a 5 year single-center experience and follow-up. *Neurol Res* 2010;32(7):721-727.
8. Lylyk P, Ferrario A, Pasbon B, et al. Buenos Aires experience with the Neuroform self-expanding stent for the treatment of intracranial aneurysms. *J Neurosurg.* 2005;102(2):235-241.
9. Suzuki M, Yoneda H, Ishihara H, et al. Adverse Events after Unruptured Cerebral Aneurysm Treatment: A Single-center Experience with Clipping/Coil Embolization Combined Units. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 2015 Jan; 24(1):223–231.
10. Williams A, Millar J, Ditchfield A, et al. Use of Hydrocoil in small aneurysms: procedural safety, treatment efficacy and factors predicting complete occlusion. *Interv Neuroradiol: Journal of Peritherapeutic Neuroradiology, Surgical Procedures and Related Neurosciences* 2014; 20(1):37-44.