

Lézer angioplasztika alkalmazása teljes koronária-okklúzióban. Első hazai tapasztalatok

Katona András, Sasi Viktor, Karácsonyi Judit, Ungi Imre

Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged

Levelezési cím: Dr. Katona András, e-mail: kabandi81@gmail.com

A krónikus koronária-okklúziók (CTO) katéteres rekanalizációja során viszonylag gyakran előforduló akadály, hogy a disztálisan intraluminalis pozícióba jutott vezetődrótra nem tudunk mikrokatótert vagy monorail ballont vezetni, és ez végső soron a beavatkozás kudarcát okozza. A lézer angioplasztika ezekben az esetekben segítségünkre lehet különös tekintettel arra, hogy a rotációs atherectomiával szemben itt nincs szükség speciális vezetődróra. Esetismertetésünkkel az orvostudományban egyéb területeken már széles körben alkalmazott lézertechnika ilyen irányú felhasználásának első hazai tapasztalatait szeretnénk megosztani. Az első esetben korábban sikertelen, ballonnal áthatolhatatlan elzáródáson sikeresen jutottunk át lézerkáttérrel, míg második esetünkben lézerrel módosítottuk a plakkot, amely megteremtette az eredményes rotabláció feltételét. Végül mindkét esetben sikeres, szövődménymentes rekanalizáció történt.

Kulcsszavak: lézer, rotabláció, krónikus teljes koronáriaelzáródás (CTO)

Laser angioplasty in coronary chronic total occlusion (CTO). First hungarian experiences

In chronic total occlusions (CTOs) percutaneous coronary intervention (PCI) balloon uncrossable lesions are relatively common, these are lesions which cannot be crossed with a balloon or a microcatheter after successful intraluminal advancement of the guidewire distal to the lesion. Laser atherectomy could assist in the treatment of such lesions, especially because it does not require a dedicated guidewire compared to rotational atherectomy. In this report we share the first Hungarian experience about laser atherectomy of coronaries, which is widely used in other fields of medicine. In the first case the laser successfully crossed a balloon uncrossable lesion, while in the second case the laser assisted the rotational atherectomy. Both cases resulted in successful CTO recanalization without any procedural complications.

Keywords: laser, rotational atherectomy, chronic total occlusion (CTO)

Bevezetés

Napjainkban a perkután koronária-intervenciók a szakmai irányelvek és a fejlődő technikai eszközök adta lehetőségek miatt a komplex léziók perkután ellátása irányába tolnak el. Az újabb és újabb eszközök egyre nagyobb lehetőségeket nyitnak meg a perkután intervenciók világában. Kiváltképp a krónikus koszorúér-elzáródások (CTO) kapcsán, de egyéb meszes vagy fibrotikus szűkületek angioplasztikája során is gyakran találkozunk azzal a jelenséggel, hogy a drót ugyan keresztüljut az adott lézió, de ballonnal, illetve mikrokatóttérrel már nem tudjuk azt követni. Az ilyen típusú

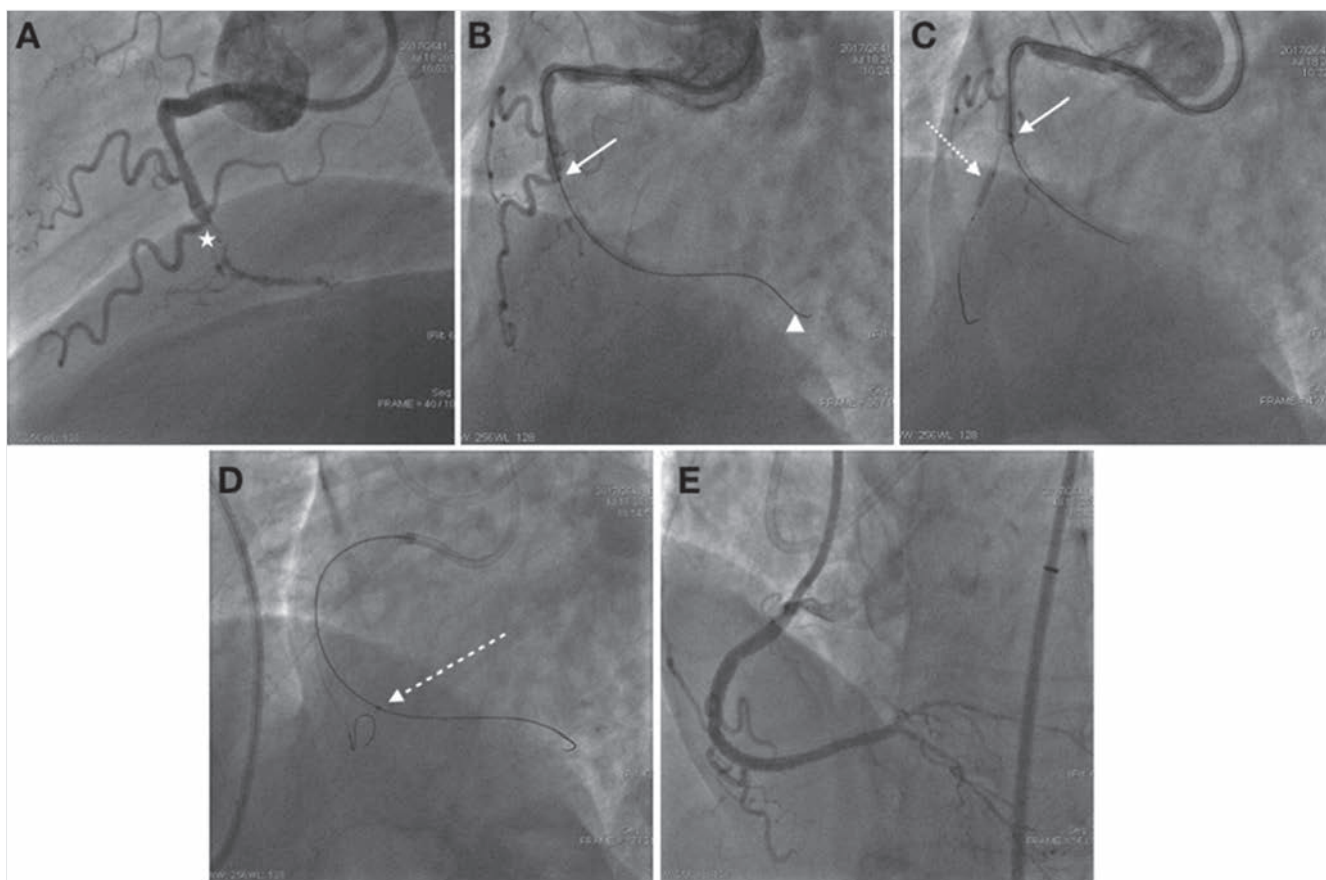
léziók („balloon uncrossable lesion”) CTO-k esetében kb. 6,4% gyakorisággal fordulnak elő (1). Bár ezek az esetek hosszabb fluoroszkópiás és összesített procedurális időt, drága eszközök használatát (2), illetve az operátor részéről jelentős tapasztalatot és türelmet igényelnek, végül speciális megoldásokkal ezek többsége megoldható. Lehetőség van a felvezető katóttér szupportjának növelése vagy a plakk modifikációt célzó eljárás alkalmazására. Előbbihez tartozik a horgonyzó ballon, illetve a katóttér meghosszabbítását szolgáló extenziók használata. A plakk módosítása hazánkban pedig leginkább ballon indukálta mikrodisszekcióval

(„grenadoplasty”), Tornus mikrokatéterrel (Asahi In-tecc, Japán), rotációs atherectomiával és jelen közleményünk szerint lézer katéter használatával valósítható meg.

Az (ELCA) excimer lézer (LASER – Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) használata évtizedekre nyúlik vissza és azóta a medicina több területén sikeresen alkalmazzák. Koronária-intervenciókban is közel 25 éve alkalmazzák ezt a technikát, de napjainkban reneszánszát éli. Az évek során alkalmazási területe lényeges változásokon ment át, így jelenleg az indikációt az elzárt véna graftok, ostialis szűkületek, 20 milliméternél hosszabb léziók, mérsékelt meszes léziók, krónikus elzáródások, „ballon-uncrossable”, illetve „undilatable” léziók és instent restenosisok képezik. Ezek közül legszélesebb körben a ballonnal áthatolhatatlan és ballonnal tágíthatatlan, gyakran meszes szűkületekben alkalmazzák. Használatának elterjedését, az atherectomiás eljárásokhoz hasonlóan, a gyógyszerkibocsátó stentek alkalmazásának köszönhető jó hosszú távú eredmények segítik (6, 7).

Elméleti háttér

Az ELCA 308 nm-es ultraibolya-sugarat használ 25-80 Hz frekvenciával. A katéterben lévő 65 koncentrikusan elhelyezett 50 mikronos szál 30-80 mJ/mm² energiát képes közölni a környezetével (3). Ezzel az energiával bontja a plakkon belüli molekuláris kötéseket, nem pedig éget! A monorail rendszerű katéter jelenleg 0,9-től 2 mm-es méretig érhető el koronária-angioplasztika céljára. A lézeres angioplasztika nagy előnye, hogy ez a rendszer nem igényel dedikált vezetődrótot, hanem bármilyen, hagyományos PCI-dróton használható. A lézer energia egy alkalommal 5 másodpercig adható le majd a gép 10 másodpercre blokkolja az energia leadását, ezalatt a képződött plakk törmelék ürülhet. Az áthatolási mélység 35-50 mikrométer, így fontos a lassú előrehaladás (4). Az atherectomia közben folyamatosan fiziológiás sőt kell áramoltatni a guiding katéteren keresztül a koronáriába, hogy elkerüljük a koronária-diszszekcióval és perforációval fenyegető gőzbuborékok képződését, amelyek a vér és kontrasztanyag elegyéből jöhetnek létre a lézeres energia hatására (5).



1. ÁBRA. A jobb koszorúér elzáródása. **A:** Lateralis nézet 7F AL1 felvezetőkatéter. A csillag mutatja az okklúzió magasságát gracilis bridging kollaterálissal, amelyen át telődik a fistális lumen. **B:** Gaia 2nd drót (fehér háromszög) a disztális lumenben, de a fehér nyíllal jelölt Finetech mikrokatéter nem tud az elzáródásba behatolni. **C:** A pontozott nyíllal jelölt, szupport növelést szolgáló anchor ballon mellett sem sikerült átjuttatni a mikrokatétert (folytonos nyíl). **D:** A lézerkatéter átjutott az elzáródáson (szaggatott nyíl). **E:** Záró angiográfia cranialis-LAO nézetből

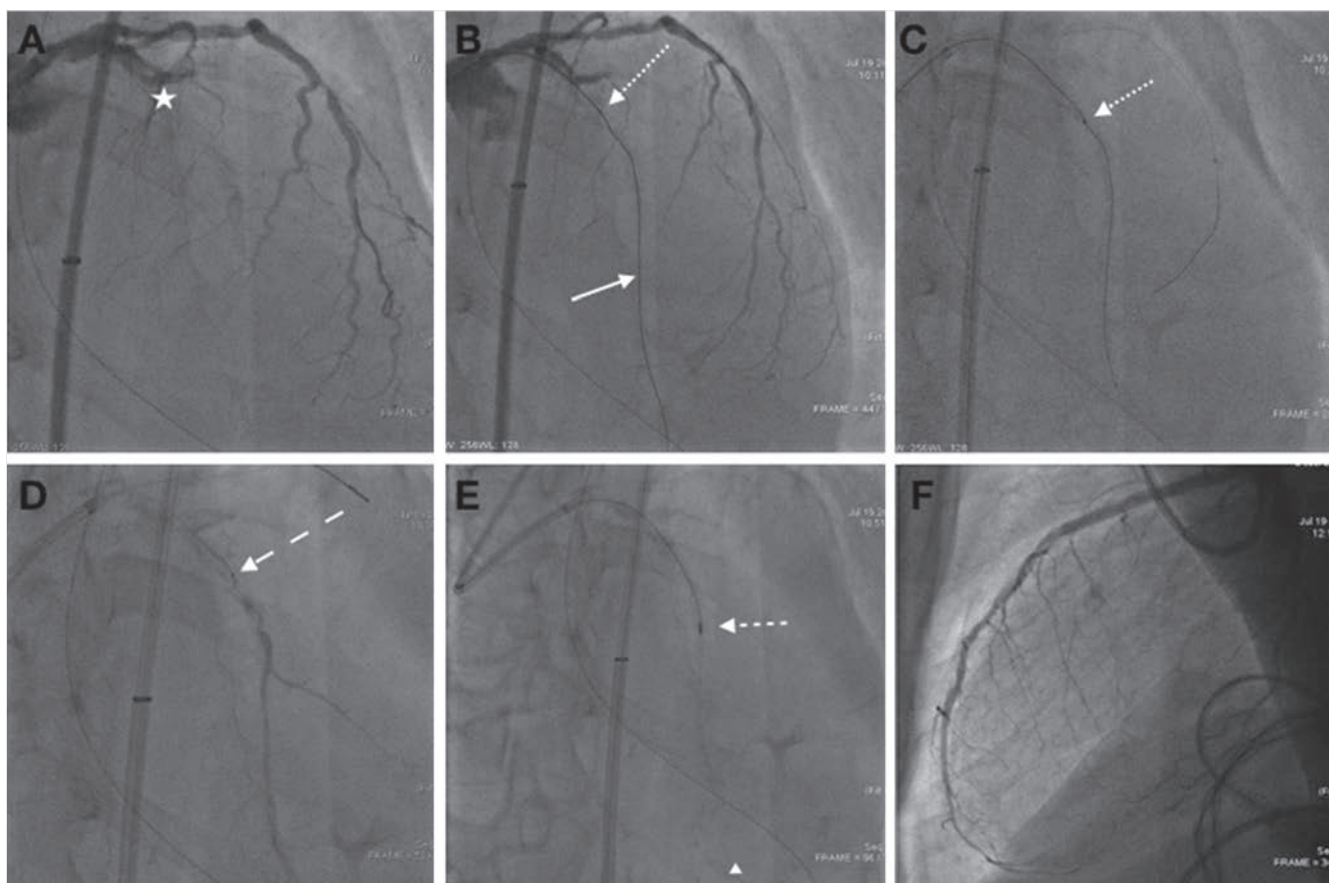
Esetismertetés 1.

75 éves beteg kórelőzményében magas vérnyomás, kezelt diabetes mellitus szerepel. Effort anginás panaszok miatt kezdődött kivizsgálás, ennek eredményeként került sor koronarográfiára, amely szignifikáns egyér-betegségként a jobb koszorúér krónikus elzáródását igazolta. Második ülésben anterográd rekanalizációs kísérlet történt egy másik centrumban, amelynek során a korábban említett problémába ütköztek, vagyis dróttal sikeresen jutottak keresztül az okklúzió, de ballonnal nem lehetett átjutni rajta. Ezt követően vettük fel a beteget a Szegedi Tudományegyetem Invazív Kardiológiai Részlegére, ahol ismételt rekanalizációs kísérletet végeztünk. Jobb transzfemorális artériás punkciót követően 7Fr AL 1,5 Launcher (Medtronic, USA) felvezető-katéterrel kanuláltuk a jobb koronária-szájadékot. Az intervenció menete az előzőeknek megfelelően zajlott, sikeresen jutottunk Finecross (Asahi Intecc, Japan) mikrokatéter szupportjával Gaia 2nd (Asahi Intecc, Japan) dróttal a disztális valódi lumenbe, de a jobb kamrai ágban történt ballonos horgonyzás mellett sem tudtunk

átjuttatni rajta mikrokatétert, illetve alacsony profilú monorail ballonokat sem. Ezért a monorail rendszerű ELCA-katétert (Spectranetics) vezettük a dróra és végül 80 Hz frekvencia, illetve 80 mJ/mm² energia mellett végül lassan, de sikeresen átjutottunk a rövid elzáródáson. Ezután már mind a mikrokatéter, mind a ballonok könnyen átjutottak a lézió, majd előtágítások után összesen 73 mm gyógyszerkibocsátó stentet helyeztünk ki, ezzel fedve a korábbi elzáródás helyét (1. ábra).

Esetismertetés 2.

63 éves férfi keringésösszeomlással járó kamrai tachycardia kapcsán történt sikeres reanimáció után került egy megyei kórház hemodinamikai laborjába koronarográfia elvégzése céljából. Súlyosan meszes, diffúz koszorúér-betegséget diagnosztizáltak a bal elülső le szállóág kp. szakaszának, illetve a proximálisan eredő erős diagonális ág bizonytalan idejű elzáródásával. Ez utóbbiak rekanalizációs kísérlete végül sikertelen maradt, minthogy a disztális valódi lumenbe jutott dróton



2. ÁBRA. A bal elülső le szállóág (LAD) elzáródása. **A:** Cranialis nézet 8F EBU4 felvezetőkatéter. A csillag mutatja a szintén akkudált diagonális ág magasságában elzáródott LAD-ot. **B:** Gaia 2nd drót az elzáródáson át a disztális lumenben (fehér nyíl). A szaggatott nyíl jelzi a Finecross mikrokatéter lehetséges legdisztálisabban pozícióját. **C:** A kissé nagyobb marker (szaggatott fehér nyíl) reprezentálja az ELCA katéter kissé disztálisabbra jutott pozícióját. **D:** A lézerkatéter helyébe „ékeli” Finecross mikrokatéterbe (szaggatott fehér nyíl) adott „tip-injekció” által megfestett disztális lumen. **E:** Fehér háromszög jelzi a csúcsig juttatott Rotawire Floppy-t, amelyen 1,25-ös bural (szaggatott fehér nyíl) végeztünk több „run”-t. **F:** Záró angiográfia lateralis nézetből

nem sikerült ballonos tágítást végezni az extrém mértékű meszesedés miatt. Közben intenzív osztályos segédlettel a beteg állapotát sikerült stabilizálni, mentális statusa is rendeződött. Pár nappal később ismét katecholamin igénye jelentkezett, amely miatt tercier centrumunkba történt referálás után a Szegedi Tudományegyetem Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézetébe vették át. Ismételt szívsebészeti konzultációk eredményeként a percutan revaszkularizációs kísérlet mellett döntöttünk. Az első intervenció radiális behatolásával szemben ezúttal jobb arteria femoralis punkció történt, majd 8Fr EBU 4 felvezető-katéterrel kanuláltuk a bal közös törzset. Finecross (Asahi Intecc., Japan) mikrokatéter szupportjával Gaia 2nd drótot vezetünk anterográd az elülső leszállóág disztális valódi lumenébe. Erre azonban ezúttal sem tudtuk rávezetni a mikrokatétert és a legalacsonyabb profilú monorail ballont sem, noha a szupport megfelelőnek tűnt. Ezek után 0,9 mm ELCA (Spetranetics, USA) katétert vezetünk a drótra és a maximálisan leadható energiamennyiség mellett néhány millimétert sikerült előrejutnunk, de nem sikerült áthatolnunk az extrém meszes szakaszon. A disztális lumenig 2-3 mm-nyi hossz maradt vissza. Az ELCA-katétert trapping technika mellett visszacseréltük a Finecross mikrokatéterre, amelyet az okklúzióba ékelünk. Ide „tip-injekció” gyanánt kis mennyiségű kontrasztanyagot fecskendeztünk, amely egy mikrosatornát igazolt a valódi lumenig. Rotawire Floppy (Boston Scientific, USA) dróttal a mikrokatéterből ezen a rövid szakaszon, amelyet korábban már a Gaia 2nd dróttal átjártunk, sikeresen átjutottunk és azt a disztális érszakaszba vezettük. Ezután rotációs atherectomiát (RotaLink Plus, Boston Scientific, USA) végeztünk 1,25 mm bural 180-200 000/perc fordulattal, amely után könnyen átjárhatóvá vált ez a szakasz mikrokatéterrel és ballonokkal is. BHW (Abbott, USA) drótra váltottunk, majd előtágítások után 56 mm gyógyszerkibocsázó stenttel fedtük a léziót jó angiográfiás eredménnyel (2. ábra).

Megbeszélés

Napjainkban a perkután koronária-intervenciók a komplexebb léziók ellátásában is egyre inkább teret hódítanak. Ezek során gyakran kerülünk szembe igen rezisztens meszes, vagy fibrotikus szűkületekkel, illetve elzáródásokkal. A modern polimer bevonatú, hidrofíli, nagy „tip load”-dal rendelkező drótokkal sokszor

sikeresen jutunk a disztális érszakaszba. Az anterográd CTO rekanalizációk sikeraránya is növekvő tendenciát mutat, de a kemény proximális sapkán való átjutás sok esetben, még az egyre alacsonyabb profilú és csúszósabb bevonatú ballonkatéterek ellenére is lehetetlen. Ilyenkor számos speciális technikai megoldás mellett az adott érszakasz plakkmodifikációs eljárásai segíthetnek. Ennek egyik reneszánszát élő módja az excimer lézer használata, amelyet a fentiekben részleteztünk. Előnye, a széles körben elterjedt rotációs atherectomiával, illetve az új orbitális atherectomiával szemben, hogy nem szükséges a nehezen átjuttatott drótot dedikált vezetődrótra cserélni. Hátránya, hogy jelentős mértékű kalcifikáció esetén nem vezet eredményre, ahogyan azt a második esetben láttuk. Azonban kombinációban sikerre vezethet, segíthet „előkészíteni a terepet” a fizikailag is jelentős plakk kisebbitést eredményező rotáció atherectomiának („RASER” technika). Összességében a megfelelő helyen és módon használt ELCA a komplex léziók percutan kezelésének biztonságos és hatékony módja.

Irodalom

1. Patel SM, Pokala NR, Menon RV, Kotsia AP, Raja V, et al. Pvalence and treatment of “balloon-uncrossable” coronary chronic total occlusions. *J Invasive Cardiol* 2015; 27: 78–84.
2. Karacsonyi J, Karpalotis D, Alaswad K, Jaffer FA, Yeh RW, et al. Prevalence, Indications and Management of Balloon Uncrossable Chronic Total Occlusions: Insights from a Contemporary Multicenter US Registry. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2017; 90: 12–20. DOI: 10.1002/ccd.26780.
3. Bilodeau L, Fretz EB, Taeymans Y, Koolen J, Taylor K, Hilton DJ. Novel use of a high-energy excimer laser catheter for calcified and complex coronary artery lesions. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004; 62: 155–161. DOI: 10.1002/ccd.20053
4. Azzalini L, Ly HQ. Laser atherectomy for balloon failure in chronic total occlusion. When the going gets tough. *Int Heart J* 2014; 55: 546–549. DOI: 10.1536/ihj.14-101
5. Deckelbaum LI, Natarajan MK, Bittl JA, et al. Effect of intracoronary saline infusion on dissection during excimer laser coronary angioplasty: a randomized trial. The Percutaneous Excimer Laser Coronary Angioplasty (PELCA) Investigators. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 1264–1269.
6. Rathore S, Matsuo H, Terashima M, et al. Rotational atherectomy for fibro-calcific coronary artery disease in drug eluting stent era: procedural outcomes and angiographic follow-up results. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010; 75: 919–927. DOI: 10.1002/ccd.22437
7. Mangiacapra F, Heyndrickx GR, Puymirat E, et al. Comparison of drug-eluting versus bare-metal stents after rotational atherectomy for the treatment of calcified coronary lesions. *Int J Cardiol* 2012; 154: 373–376. DOI: 10.1016/j.ijcard.2011.11.048