

Az intervenciós radiológia szerepe a hasi szervek átültetésében

Bibok András dr. ■ Deák Pál Ákos dr. ■ Doros Attila dr.

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Transzplantációs és Sebészeti Klinika, Budapest

A hasi szervek transzplantációja kiemelkedő szerephez jut számos kórkép gyógyítása esetén. Az elmúlt évtizedekben robbanásszerű fejlődés ment végbe a transzplantáció kapcsán tevékenykedő szakmák mindegyikét érintően. A szervtranszplantáció sikerének kulcsa több szakma specialistáinak szoros együttműködése. A csapatmunka a teljes folyamatot végigkíséri, a megfelelő technikai és humánerőforrás-lehetőségek biztosításától a beültetett szervek és recipiensek lényegében élethosszig tartó gondozásáig. Ezen folyamat fontos részei a diagnosztikus és az intervenciós radiológia. Az utóbbi lehetőségeit, szerepét foglaljuk össze a transzplantáció előtti és utáni kóros állapotok minimálisan invazív megoldásában. Érképleteken keresztül végzett – vascularis – és folyadékgyülemeket, epevezetéseket, húgyvezetéseket érintő – nonvascularis – intervenciók mellett az intervenciós onkológia egyes lehetőségei is említésre kerülnek az összefoglalóban, a hazai tapasztalatok és a nemzetközi irodalom tükrében. *Orv Hetil.* 2018; 159(46): 1940–1947.

Kulcsszavak: intervenciós radiológia, szervtranszplantáció

Role of interventional radiology in the transplantation of abdominal solid organs

The transplantation of the abdominal organs has a major role in the treatment of several diseases. All subspecialties affected with the transplantation showed a rapid development in the last decades. The cooperation of the specialists of different segments of medicine provides the success of organ transplantation. Teamwork is necessary throughout the whole process starting from securing the technical background and proper human workforce, followed by the lifelong management of organs and recipients as well. One of the key players of organ transplantation is radiology and interventional radiology – the role of the latter one is discussed in this review, including the minimally invasive treatment of pre- and post-transplantation situations and diseases. Besides vascular and non-vascular interventions, the options of interventional oncology will be mentioned based on international literature and Hungarian experience.

Keywords: interventional radiology, solid organ transplantation

Bibok A, Deák PÁ, Doros A. [Role of interventional radiology in the transplantation of abdominal solid organs]. *Orv Hetil.* 2018; 159(46): 1940–1947.

(Beérkezett: 2018. szeptember 5.; elfogadva: 2018. október 1.)

Rövidítések

CT = (computed tomography) számítógépes tomográfia; DJ = dupla J; DSA = (digital subtraction angiography) digitális szubtrakciós angiográfia; HAS = arteria hepatica stenosis; HAT = arteria hepatica thrombosis; HCC = hepatocellularis carcinoma; HCV = hepatitis C-vírus; MDCT = multidetektoros komputertomográfia; MR = (magnetic resonance) mágneses rezonancia; MRCP = MR-kolangiográfia; MWA = mikrohullámú ablatió; PA = pseudoaneurysma; PTC = (percutaneous transhepatic cholangiography) perkután transhepaticus kolangiográfia; PTD = (percutaneous transhepatic drainage) perkután transhepaticus drenázs; PVA = polivinil-alkohol; RFA = rádiófrekvencia

ciás ablatió; TACE = transarterialis chemoembolisatio; TAE = transarterialis embolisatio; TIPS = transjugularis intrahepaticus portoszisztémás szönt

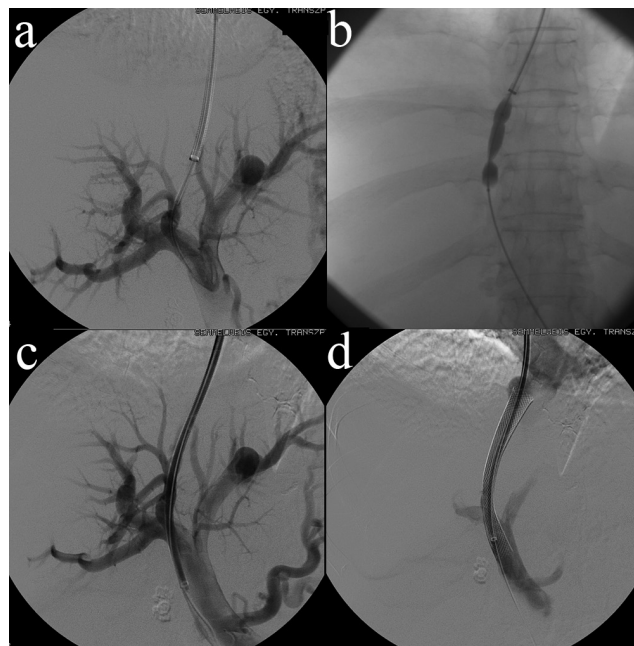
Az intervenciós radiológia olyan minimálisan invazív terápiás lehetőségeket foglal magába, melyeket általában speciálisan képzett radiológusok és röntgenműtősök/műtősök végeznek, a radiológiai képalkotás eszközeit használva. A máj, a vese és a hasnyálmirigy átültetése, ahogy világszerte, úgy hazánkban is dinamikusan fejlődő

ága az orvostudománynak, és számos ember életét hosszabbítja meg, akik korábban gyógyíthatatlannak tartott betegségben szenvedtek [1, 2]. Az intervenció radiológia a szervátültetést megelőző és az azt követő számos kórfolyamat megoldásában vezető szerepre tett szert, mert a módszerek nem megterhelőek, és nagyon eredményesen alkalmazhatók. A transzplantációt megelőző időszakban az áthidaló – bridging – kezelések alkalmazhatók, ezek a beteget alkalmassá tehetik transzplantációra, illetve esélyt adnak arra, hogy listára kerülhessen, és a listán életben maradjon a műtéig [3, 4]. A transzplantáció a sebészi technikák fejlődésével párhuzamosan, egyre kevesebb szövődménnyel járó beavatkozás. Szövődmény esetén – amennyiben erre lehetőség van – az intervenció radiológia eszközeivel a műtéti megoldásokhoz képest jelentősen kisebb terheléssel oldható meg a probléma. Az intervenció onkológia a tumoros májtranszplantációra várók chemoembolisációs és ablatív kezeléseiben, illetve a transzplantáción már átesett betegek egyes tumorainak nonoperatív kezelésében játszik szerepet. A portalis hypertensio preoperatív csökkentésére a vena portaet érintő beavatkozások (sönt, embolisatio) akadályozhatják meg az olykor végzetes nyelőcsővérzést [5–7]. Szervátültetés után az artériák és a vénák szűkülete, elzáródása kezelhető vascularis intervencióval, illetve egyes vérzésekre az embolisatio jelenthet megoldást. Az epevezeték és az uréter szűkületei, valamint kóros folyadékgyülemek, tályogok a nonvascularis intervenció módszereivel is kezelhetők. A szervtranszplantációval kapcsolatos radiológiai intervenciók eszköztára lényegében megegyezik a nem transzplantált betegeknél alkalmazottakkal. Az anatómiai helyzet, az indikációk, a célok azonban eltérőek lehetnek.

Vascularis intervenciók transzplantáció előtt

A szervátültetés előtti időszakban három, egymástól eltérő terápiás terület érdemel említést: a portalis hypertensio, a dialízissel kapcsolatos beavatkozások és az éren keresztül végzett onkológiai célú kezelések.

A májcirrhosisban szenvedő betegek egy része eljut a májátültetés javaslatáig [8]. Tüneteik körül a varixvérzések és a nem kontrollálható ascites és/vagy pleurális folyadék a fő indikációi a transjugularis intrahepaticus portoszisztémás sönt (TIPS) behelyezésének. A módszer körülbelül 30 éve alkalmazzák, kifinomult eszköztárral, rövidülő beavatkozási idővel. Pretranszplantációs helyzetben szerepe az időnyerés (bridging), valamint az általános állapot javítása [5]. A TIPS a korábbi sebészi söntműtéteket részben kiváltó módszer, a vena jugularison bevezetett eszközökkel, a májon belül létesít összeköttetést a vena portae és a vena hepatica között, egy fémsztenten keresztül – a járat átmérőjét a mért nyomásgradienshez igazítva, kalibrált söntöt hozunk létre. A beavatkozás során a tágabb, esetleg vérző kollaterálisok is elzárhatók, embolizálhatók [9]. Az 1. ábrán TIPS behelyezésének a folyamata látható DSA-felvételeken. A vena hepatica kanülálási nehézségeinek esetén alternatív megoldásként végezhető direkt intrahepaticus portoszisztémás söntképzés (DIPS) is [10].



1. ábra

TIPS behelyezésének a folyamata. (a) Portográfia szűrt csatornán keresztül. (b) Ballonos tágítása a szűrt csatornának. (c) Introducer ájtuttatása. (d) Öntáguló Wallstent behelyezése. A beteg HCV talaján kialakult cirrhosis miatt várólistán van, a TIPS indikációja terápia-refraktas ascites volt. A TIPS után 10 hónappal sikeres májtranszplantáción esett át a páciens

HCV = hepatitis C-vírus; TIPS = transjugularis intrahepaticus portoszisztémás sönt

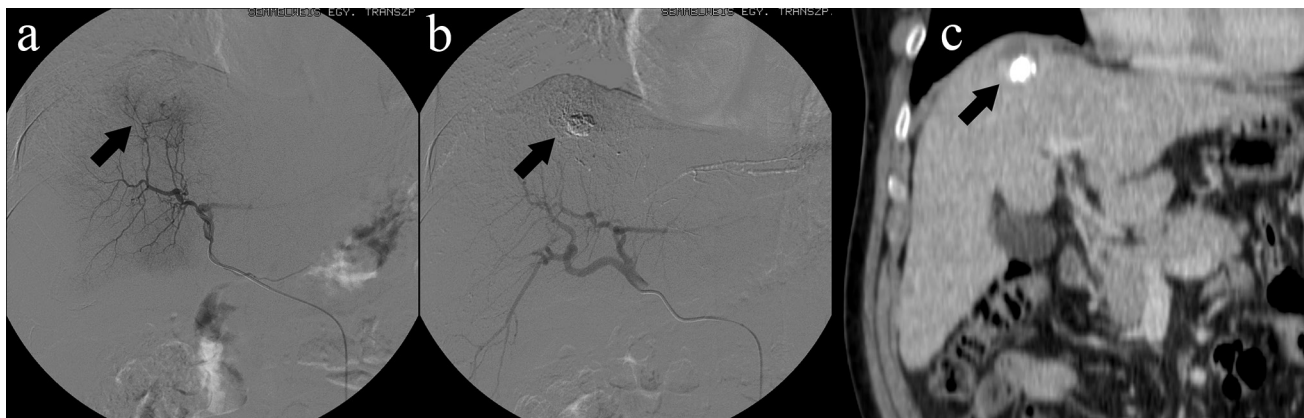
lyezésének a folyamata látható DSA-felvételeken. A vena hepatica kanülálási nehézségeinek esetén alternatív megoldásként végezhető direkt intrahepaticus portoszisztémás söntképzés (DIPS) is [10].

Májátültetésre váró betegeink egy részénél a transzplantáció indikációja a cirrhosis mellett a bizonyos mérethatárt és gócszámot meg nem haladó hepatocellularis rák jelenléte. Transarterialis embolisációval, chemo- és radioembolisációval a daganatok mérete, száma csökkenthető (downstaging, downsizing), így a beteg a listára juttatható, illetve ott tartható [3, 4, 11]. A 2. ábrán egy várólistán lévő beteg TACE-kezelése látható.

Az érsebész által létrehozott dialízisfistulák jó működése, átjárhatóságának megtartása hosszú távon is kritikus lehet egy beteg életében. A fistulák „érését”, illetve későbbi beszűkülését ballonos tágítással lehet és kell kezelni. Hasonlóképp lehetőség van a gyakran kialakuló centrális vénás szűkületek kezelésére, illetve tunellált és ideiglenes kanülök behelyezésére, akár komoly kihívást jelentő anatómiai szituációkban [12].

Vascularis intervenciók transzplantáció után

A hasi szervek transzplantációja után, a klasszikus hasi sebészethez hasonlóan, a közvetlen posztoperatív stádium egyik leggyakoribb szövődménye a vérzés [13]. A konzervatív terápián túl gyakran szükséges sebészi be-



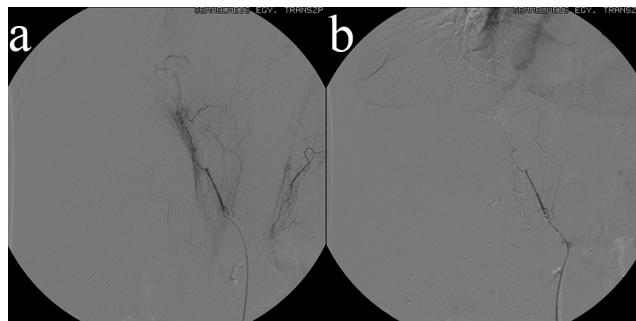
2. ábra Embolisatio DSA-felvételre kezelés előtt (a) és után (b), valamint a kontroll-CT vénás fázisú sorozatának coronalis rekonstrukciója, amelyen Lipiodol-depozitum látható (c). A kezelés után 6 hónappal sikeres májtranszplantáción esett át a beteg. Az explantált májról készült patológiai vélemény: „A metszeteken élő daganatszövet nem azonosítható, a necrosis területén leírt elváltozások megfelelnek a lokoregionális kezelés következményének”
CT = számítógépes tomográfia; DSA = digitális szubtrahciós angiográfia

avatkozás vagy radiológiai intervenció a vérzés kezeléséhez [14]. A beavatkozás tervezéséhez és a vérzésforrás pontos lokalizálásához multidetektoros CT (MDCT) segítségével CT-angiográfias sorozatot készítünk, és keressük a lehetséges extravasációs pontokat. Az intervenció radiológia a vérzések kezelését az erek elzárásával, embolisációval tudja elérni. Az embolisációhoz arteria femoralis, arteria brachialis vagy arteria radialis punkció után Seldinger-technikával introducirt, katétert, vezetődrótot és szükség esetén mikrokátétert vezetünk be. A vérzés csillapítására a vérzés típusától függően számos eszköz áll rendelkezésünkre. Alkalmazhatunk spirálokat vagy mikrospirálokat, amelyek segítségével a vérzésforrás irányába áramló vér mennyisége jelentősen csökkenthető, és megtartott haemostasis mellett később teljesen betrombotizálhat az ér, illetve megfelelő anatómiai helyzet esetén a spirálokkal teljesen el is zárhatjuk az ereket. Nagyobb ereken alkalmazhatunk vascularis plugokat (Amplatzer). A zselatinszivacs nemcsak műtét során, hanem kontrasztanyaggal összekeverve intaarterialisan is alkalmazható vérzéscsillapítás céljából, hasonló módon használható a polivinil-alkohol (PVA)-reszelék, illetve a különféle méretben gyártott embolisációs gyöngy. A folyékony embolisációs anyagok közül a szövetragasztók és lassan polimerizálódó keverékek, szklerotizáló habok használhatók. A vérzés egyik speciális formája a pseudoaneurysma képződése, amelyre aktív vérzésként kell tekinteni, és sürgős ellátást igényel [15]. A pseudoaneurysma az ér egy meggyengült pontján alakul ki az érfalat képező simaizom (tunica media) és a külső kötőszövetes réteg (tunica adventitia) között. Az érfal sérülése keletkezhet a műtét során vagy a műtét utáni epecsorgás következtében. Az ér belső felszíne (tunica intima), valamint a simaizom megreped, és a vér kijut az érfal külső rétege alá, benne állandó keringés alakul ki. Ezekben az esetekben fedett sztentet (úgynevezett sztentgraftot) helyezhetünk be, vagy spirálokat, melyekkel kizárjuk a ke-

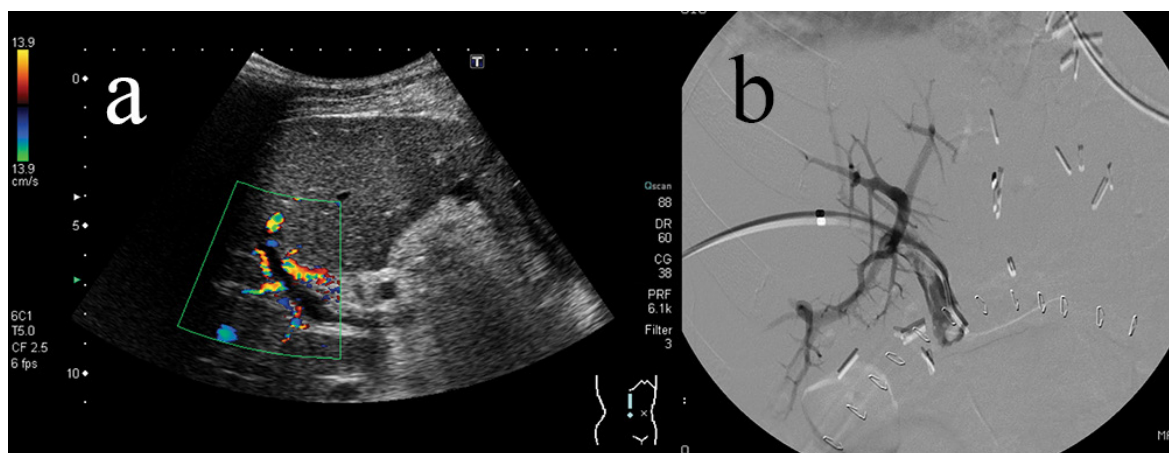
ringésből a pseudoaneurysma lumenét [16]. A 3. ábrán egy vérzés miatti spirálembolisatio előtti és utáni DSA-felvétel látható.

Ritka indikáció a májátültetés előtt és után is kezelendő arteria lienalis aneurysma. Amennyiben mérete meghaladja a 2 cm-t, endovascularis vagy sebészi elzárása indokolt [17, 18].

A szövődmények másik csoportja az anasztomózisokban vagy azokon kívül kialakult szűkületek, elzáródások létrejötte – ezek lehetnek vénásak és artériásak is [19]. A diagnosztikus radiológia fontos szerepet játszik a minél korábbi diagnózis felállításában – az ischaemia hossza nagyban befolyásolja a szerv túlélését. Diagnosztizált szűkület vagy elzáródás esetén gyors döntésre és mielőbb megkezdett kezelésre van szükség. Az esetek egy részében, főleg a korai posztoperatív időszakban, valamint vese- és hasnyálmirigygraftok esetén a sebészi revascularisatio a szokásos eljárás, míg később, illetve igen rossz állapotú betegnél vagy műtetre alkalmatlan anatómiai



3. ábra Technikailag sikeres retranszplantáció után vérzés miatt többször reoperáció történt, amelyek során érdemi vérzésforrást nem sikerült azonosítani. A jobb oldali arteria phrenica inferiorra szűperszelektíven katéterezve microcoilt helyeztünk be. A későbbiekben érdemi vérzés nem jelentkezett. (a) Kontrasztanyag-extravasatio a jobb arteria phrenica inferiorból. (b) Coilembolisatio után a keringés meglassult, extravasatio nem látható



4. ábra | Részleges vena portae thrombosis képe color-Doppler-UH-képen (a) és DSA-felvételen (b), 24 órával a májtranszplantáció után
 DSA = digitális szubtrakciós angiográfia



5. ábra | A részlegesen betrombotizált vena portae sztentelése és egy ülésben kollaterálisembolisatio. A későbbi ultrahangkontrollok során a cikk megjelenéséig végig jó portális áramlás volt igazolható, varixvérzés nem fordult elő. (a) Kollaterálisembolisatio előtt. (b) Kollaterális-coilembolisatio után. (c) A v. portae sztent behelyezése utáni állapot. A v. portae jól telődik, a kollaterális felé alig van áramlás

szituációban a szűkületek ballonos tágítása, sztentbehe-lyezés, mechanikus és/vagy gyógyszeres rekanalizáció (thrombolysis) végezhető. Az arteria hepatica thrombosis (HAT) a májtranszplantáció után kialakuló artériás thrombosis, mely további két csoportra osztható: korai (4 héten belüli), valamint késői (4 héten túli) HAT. Előfordulása centrumonként jelentős eltérést mutat, 0–12% között van. A sebészi technikák fejlődésének köszönhetően a tapasztaltabb centrumokban 3% alá sikerül vinni a gyakoriságát. Nem teljes elzáródás esetén arteria hepatica stenosisról (HAS) beszélünk. A szűkület mértékétől függően a klinikai kép széles skálán mozoghat: lehet teljesen panaszmentes beteg normális májfunkcióval, de ischaemia miatti necrosis is előfordulhat. A HAS és HAT korai diagnózisa és kezelése – akár endovasculáris, akár sebészi úton – alapvetően meghatározza a prognózist. Endovasculáris kezelés esetén, mivel az akut retranszplantáció (új szerv beültetése) szintén megoldás lehet, a sztentbehelyezéseknél gondolni kell arra, hogy egy esetleges újabb műtétet ne nehezítsen meg a behelyezett int-

raluminalis eszköz. A HAS és HAT késői következményei lehetnek a különböző epeúti szövődmények (például a nem anasztomózisnál kialakuló epeúti szűkület), melyek további beavatkozásokat, műtéteket tehetnek szükségessé [20–22].

A beavatkozások technikája nem tér el ugyan a nem transzplantált betegeknél alkalmazott módszerektől, de a különleges anatómiai szituáció sokszor innovatív megoldást tesz szükségessé. A 4. ábrán közvetlenül a műtét után kialakult részleges vena portae thrombosis látható. Az 5. ábrán a kezelés fázisait mutatjuk be.

A májtranszplantáció után kialakuló portális hypertensio súlyos szövődményekkel fenyegető állapot. A nyomásemelkedés oka lehet praehepaticus (vena portae thrombosis vagy szűkület a vena portae anasztomózisán), intrahepaticus (krónikus cholangitis, HCV kiújulása a graftban) vagy posthepaticus (a felső cava anasztomózis szűkülete). A terápiás lehetőségek között az etiológiától függően az intervenciós radiológia az alábbi lehetőségekkel szolgál: transjugularis intrahepaticus sönt

(TIPS), vena portae perkután angioplasztika és/vagy sztentelés, kollaterálisembolisatio, valamint parciális lépembolisatio [23–25].

Vascularis, vénás és artériás szövődmények viszonylag ritkán alakulnak ki a szervtranszplantáció kapcsán, típusától és centrumoktól függően előfordulási gyakoriságuk 1% és 5% között mozog.

Nonvascularis intervenciók

Epeúti intervenciók

Epeúti szövődmények előfordulhatnak közvetlenül a májtranszplantáció után, és évekkel később is, átlagosan 5–10%-os gyakorisággal. Előfordulásuk erősen korrelál a morbiditással és a retranszplantációk számával, ezért minél korábbi felismerésük és megoldásuk feltétlenül szükséges [26, 27].

A transzplantáció utáni első 4–6 hétben a leggyakoribb szövődmény az epecsorgás. Ilyenkor jellemzően tiszta, ultrahanggal B-módban echómentes folyadékgyülem látható a májhilusban vagy az epehólyagágyban. Szintén epecsorgást bizonyít, ha a műtét során behelyezett dréncsőhozamból laboratóriumi vizsgálatokkal epeúti eredetet lehet igazolni, ilyenkor a váladékban magas bilirubinszint mérhető. A perkután intervencióknak limitált szerep jut az epecsorgás megoldásában. A képalkotóval látott folyadékgyülem ultrahangvezérelt punkciója, körülírt folyadékgyülem esetén 'pigtail' végű drén behelyezése jöhet szóba. Ilyen esetekben az epe elvezetéséhez a nem tágult intrahepaticus epeutak punkciója és drénbevezetés (PTC-PTD) lenne szükséges, azonban a tágult epeutak hiányában ez technikailag nehezebb beavatkozás, csupán 70–75%-ban sikeres. Fedett sztent segítségével az epecsorgás megállítható, és hosszú távú jó eredmény érhető el vele [28]. Egyszerűbb megoldás az endoszkópos sztent behelyezése vagy az epecsorgás helyének sebészi ellátása, amennyiben ez kivitelezhető.

Sokkal több szerephez jut az intervenció radiológus a késői szűkületek megoldásában [26]. A szűkület a leggyakrabban az anasztomózis magasságában jön létre, de okozhatja a máj vérellátási zavara vagy kő/sludge képződés, illetve a transzplantáció után a graftban recidivált tumor is [29]. Az epe elfolyási zavarának következtében intrahepaticus epeúti tágulat, icterus jön létre. Az anatómiai variációk, illetve a szűkület pontos okának felderítésére MR-kolangiográfia (MRCP) javasolt [30].

Az anasztomózis izolált szűkületének megoldása elsősorban endoszkópos feladat – ennek sikertelensége esetén a perkután drenázs, tágítás, sztentbehelyezés vagy a sebészi revízió jön szóba. A hilusi és további intrahepaticus szűkületek elsősorban perkután kezelhetők, de az ilyen szintű epeúti károsodás miatt gyakran retranszplantációra lehet szükség.

A PTC-PTD során az epeutak punkcióját célszerű erre összeállított szettel végezni, ultrahangvezérléssel, Seldinger-módszerrel. A szűkületek áthidalására, az elzáró-

dások rekanalizálására az endovascularis eszközpark finom eszközei állnak rendelkezésre. A szűkületek ballonos tágítása (choledochocholedochalis és biliodigestiv anasztomózisok esetén egyaránt) ismételt elvégzendő a restenosisok kivédésére. Fémsztentek behelyezése néha szükséges lehet, de a várható hosszú élettartam és a késői sztentbeszűkületek miatt kerülendő. Jó eredmények várhatók a lebomló (biodegradábilis) sztentek használatától, de egyelőre még kevés klinikai adat áll rendelkezésünkre [31].

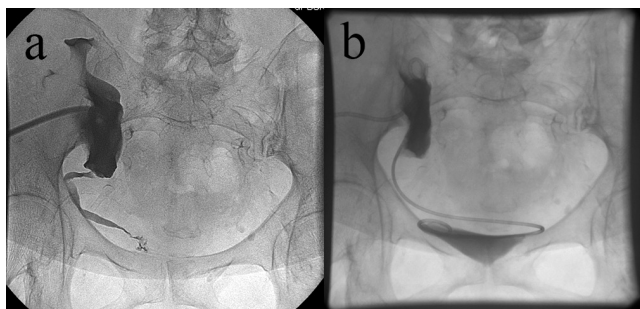
Ureterszövődmények ellátása

A vesetranszplantáció utáni húgyúti szövődmények a leggyakoribb sebészi szövődmények közé tartoznak, és szoros összefüggést mutatnak a morbiditással és mortalitással [32]. A húgyúti anasztomózisoknak két leggyakoribb formája az ureteroureteralis (end-to-side) anasztomózis, valamint a neocystostomia. A DJ-sztent felett végzett neocystostomia alkalmazásával a húgyúti szövődmények száma jelentősen csökkenthető [33]. Az epeúti szövődményekhez hasonlóan a húgyutak kapcsán is alapvetően kétféle szövődmény létezik: az anasztomózis elégtelenségéből vagy a húgyutak sérüléséből adódó vizelet kilépés, valamint a húgyúti szűkület miatt kialakuló pangás.

A vizelet húgyutakból való kilépése során a képkalkotó vizsgálatokkal perigráft, illetve kismencedencei folyadékgyülem figyelhető meg, mely közel víztiszta, és a kontrollvizsgálatok során a mérete növekszik. A folyadékgyülemről diagnosztikus mintavétel, valamint szükség esetén perkután dréncső behelyezése lehetséges képkalkotó vezérlése mellett. A vese üregrendszerébe helyezett drén – nephrostoma – a vizelet deviálásával esélyt adhat a kisebb elégtelenségek gyógyulására, sikerességét esetenként antero-grád behelyezett urétersztenttel lehet növelni. Nagyobb varratelégtelenségeket azonban csak sebészi rekonstrukcióval lehet biztonsággal megoldani.

Az intervenció radiológia az üregrendszeri tágulatot okozó húgyúti elfolyási akadályok esetén jut nagyobb szerephez. Ilyenkor a vesegráft megóvása érdekében minél hamarabb biztosítani kell a vizelet elfolyását. Ennek a leggyorsabb és legegyszerűbb megoldása perkután nephrostoma behelyezése, amellyel a vizelet elfolyása megoldott lesz, és időt nyerünk a pontosabb diagnosztikához, valamint a terápia megtervezéséhez.

A drénbehelyezés általában erre összeállított gyári szettel történik, Seldinger-módszerrel. Ritkán trokár módon is behelyezhető drén. A szűkületek ballonkattérrel tágíthatók, a perkután behelyezhető „dupla J” (DJ)-sztenteket rendszeres időközönként cserélni kell. A 6. ábrán egy ilyen DJ-sztent behelyezése látható. A hegesedő szűkületek kezelése türelmet, kitartást igényel mind a beteg, mind a kezelést végző team részéről. Szükség esetén mindkét anasztomózistípus esetén sebészi revízió végezhető, akár nephrostoma és/vagy sztent védelmében [34, 35].



6. ábra | Nephrostoma feltöltése kontrasztanyaggal átvilágító alatt. A neocystostoma magasságában szűkület ábrázolódik (a). DJ-sztent behelyezése után a kontrasztanyag lejut a húgyhólyagba (b)
DJ = dupla J

Intervenciós onkológia

Az intervenciós onkológia az intervenciós radiológia daganatos betegségek kezelésével foglalkozó beavatkozásait foglalja magában. Manapság a palliatív kezeléseken kívül számos elismerten kuratív terápia is rendelkezésre áll. Transzplantáció kapcsán az intervenciós onkológia a leggyakrabban a vascularis kezeléseknél már említett hepatocellularis carcinoma endovascularis kezelése esetén jön szóba. A kezelés célja, hogy a beteg a milánói kritériumokon belül maradjon (szoliter HCC esetén <5 cm, maximum három HCC esetén egyik sem lehet >3 cm), így transzplantációra alkalmas legyen. Ezt elérhetjük rendszeres időközönként végzett TACE-kezelésekkel, amelyekkel eredményesen mérhetően belül tartható a HCC (bridging) [36]. Amennyiben a laesiók száma és/vagy mérete meghaladja a milánói kritériumokban foglaltakat, thermoablatiós vagy kombinált (endovascularis és thermoablatiós) módszerekkel ismét a kritériumokon belülre csökkenthető a tumorok száma/mérete. Ezt hívjuk „downstaging”-nek. A transzplantációra váró betegeknek főleg a hőablatiós módszereket, hazánkban a rádiófrekvenciás ablatiót (RFA) és a mikrohullámú ablatiót (MWA) alkalmazzák [37]. Az ablatiós kezelések sikerének titka a precíz képalkotó vezérlésben rejlik. Megfelelő biztonsági zóna alkalmazása mellett a sebészi reszekcióval vetekedő eredmények érhetők el [38].

A fenti módszerek természetesen a szervátültetés után is használhatók a transzplantált szervben vagy a szerve-

zetben másutt kialakult egyes daganatokra. Egy ilyen kezelésre láthatunk példát a 7. ábrán, amelyen a beültetett vesegráftban kialakult tumor és annak hőablatiós kezelése látható.

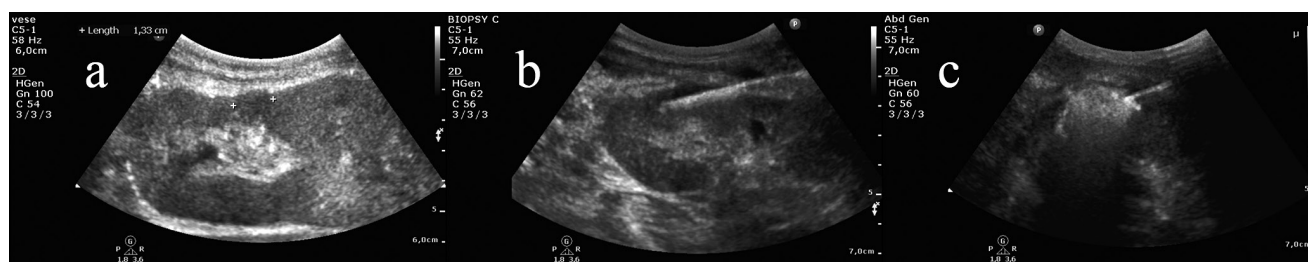
Egyéb beavatkozások

A fentiekén kívül, azoknál sokkal gyakrabban alkalmazott módszer a vastagtű-biopszia, elsősorban kilökődés kimutatására. Ezt hazánkban ultrahangvezérléssel, automata biopsziás pisztollyal szokás végezni, 1–3 szövethenger kinyerésére. A mintavétel megfelelő körülmények mellett alacsony szövődményrátaival kivitelezhető. Az egyik lehetséges szövődmény (különösen a vesebiopsziák után) az arteriovenosus sönt kialakulása, mely a grafftbiopsziák maximum 5%-ában fordul elő. Ezen eltérések általában nem okoznak panaszt vagy grafftfunkció-csökkenést, amennyiben mégis (a biopsziák 0,2–0,5%-ában), úgy a fentebb részletezett intraarterialis technikával (spirálembolisatióval) egyszerűen kezelni lehet.

Egyéb folyadékgyülemek, tályogok, lymphokelék mintavétele, drenázsa a mindennapi rutin része, ultrahang- vagy CT-vezérléssel (a hasnyálmirigy-átültetés utáni szövődmények közül gyakorlatilag csak ez utóbbiak ellátásában van szerepe radiológiai intervencióknak).

Megbeszélés

A szervátültetés az elmúlt ötven évben az orvoslás egyik legsikeresebb területévé vált, nem utolsósorban azért, mert kihívást jelentő, sok szakterület legjobbjait igénybe vevő tevékenységek sorozata kell a jó eredmények eléréséhez [39, 40]. Az elhivatott szakemberek rendszeresen és céltudatosan kommunikálnak egymással: bár sok rutinjellegű vizsgálat, beavatkozás, gondozás zajlik, alapvetően nagy szükség van a személyre szabott megoldásokra – a recipiensek eltérő anatómiai, immunológiai helyzete, általános állapota és akár személyes preferenciája miatt. Az itt összefoglalt, szervátültetés előtti beavatkozások belgyógyászati vagy sebészi jellegű kezelések alternatíváját jelentik, illetve még gyakrabban kiegészítik azokat. Minimálisan invazív, kevésbé megterhelő jellegük és eredményességük mellett egyik ritkábban emlegetett előnyük, hogy az anatómiai helyzetet csak olyan esetekben változtatják meg, amikor tartós implantátumok (el-



7. ábra | Tértfoglaló folyamat a grafftvesében (a). A szövettan epithelialis eredetet igazolt. Egy ülésben ismételt biopszia és mikrohullámú ablatio történt. A közepepső képen a laesióba szúrt antenna látható (b). A jobb oldali képen (c) az ablatio során keletkezett mikrobuborékok képeznek műterméket

sősorban fémsztentek) kerülnek behelyezésre olyan területekre, amelyek későbbi műtét, transzplantáció, esetleg retranszplantáció szempontjából zavaróak lehetnek. Az intervenció radiológia igyekszik elkerülni az ilyen helyzeteket – amennyiben mégis felmerül ennek szükségessége, azt minden esetben többszakmás egyeztetés előzi meg.

A fistulák, a centrális vénás szűkületek, a portalis hypertensio mechanikus kezelése egyértelműen a radiológiai intervenciók irányába tolódott. Hasonló a helyzet a műtetre nem alkalmas, transzplantációra váró májrákos betegek daganatainak stabilizálásával, méretük és számuk csökkentésével. Az utóbbi esetben a terápiás döntés az onkoteammal együtt vagy azt magában foglalva működő májtranszplantációs várólista-bizottság megbeszélésein születik meg.

A szervátültetés után fellépő szövődmények aránya és kezelése centrumonként eltérő. Itt a szűk transzplantáló csapat személyes preferenciáin, proaktivitásán sok múlik – azaz a jelentkező szövődményeket elsősorban sebési úton oldják-e meg, vagy a rendelkezésre álló egyéb lehetőségekkel is gyakran élnek-e. Ez utóbbi félmondathoz kapcsolódik a személyi, képzettségi, kapacitásbeli feltételek megléte, ami nem csak hazánkban jelenthet problémát. Jól felszerelt endoszkópos labor a speciális helyzethez értő endoszkópos szakmai csoport, aktív és innovatív endourológia, illetve intervenció radiológia együttesen kevés helyen áll rendelkezésre. Ebből az is következik, hogy a témában évtizedek óta publikált értékes cikkek általában csak sebési jellegű és valamilyen minimálisan invazív módszert hasonlítanak össze. Nem érdemes tehát azt a kérdést feltenni, hogy melyik módszer a legjobb. A csoportosan hozott, de aktuális helyzetre, „személyre” szabott terápiás tervet az adott centrum lehetőségei szabják meg. Jól felszerelt kórházakban, klinikákon jól képzett és egymással a cél érdekében kommunikálni tudó szakemberek a tudásuk legjavát nyújtva vezetnek sikerre a transzplantáció ügyét.

Hazánkban szervátültetés a négy egyetemi centrumban zajlik; intervenció radiológia mindenhol rendelkezésre áll, megfelelő (csak részben előregedett) gépparkkal, eszközellátottsággal. Az intervenció radiológusok száma országosan rendkívül kevés, terhelésük ezért nagy, az ilyen irányban érdeklődő fiatalok (szerencsére számuk nő) hazai strukturált képzése nem megoldott – az intervenció radiológia szerepe a szervátültetés körüli problémák megoldásában így nem egyenletes.

Következtetések

Hazánkban és a világon egyaránt a sikeres szervtranszplantációs program fontos része az intervenció radiológia. Mint az orvoslás legtöbb területén, itt sem hanyagolható el a céltudatos, egyenrangú kommunikáció, a rendszeres megbeszélések és lehetőleg a személyre szabott megoldások keresése – mindebben az intervenció radiológia a széles palettájával az elvártnál is nagyobb

mértékben tud segítséget nyújtani újabb és újabb eszközeivel, innovatív lehetőségeivel. Mivel összességében gazdaságilag is megtérülő módszereket alkalmaz, oktatással, képzéssel a méltó helyre juttatása a magyar egészségügyben sem halasztható tovább.

Anyagi támogatás: A szerzők anyagi támogatásban nem részesültek.

Szerzői munkamegosztás: B. A., D. A.: Bevezetés, Vascularis intervenciók, Nonvascularis intervenciók, Következtetések. D. A.: Megbeszélés. B. A., D. P. Á., D. A.: Beavatkozások elvégzése, a képanyag összekészítése. A cikk végleges változatát mindhárom szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] Kóbori L, Görög D, Fehérvári I, et al. Progress of the liver transplantation programme in Hungary. [A hazai májátültetési program fejlődése.] *Orv Hetil.* 2013; 154: 858–862. [Hungarian]
- [2] Fehérvári I, Piros L, Végső G, et al. Liver transplantation in the treatment of hepatic tumors. [A májátültetés szerepe a májdaganatok kezelésében.] *Magy Onkol.* 2018; 62: 26–28. [Hungarian]
- [3] Ettorre GM, Levi Sandri GB, Santoro R, et al. Bridging and downstaging to transplantation in hepatocellular carcinoma. *Future Oncol.* 2014; 10(Suppl): 61–63.
- [4] Pompili M, Francica G, Ponziani FR, et al. Bridging and downstaging treatments for hepatocellular carcinoma in patients on the waiting list for liver transplantation. *World J Gastroenterol.* 2013; 19: 7515–7530.
- [5] Levi Sandri GB, Lai Q, Lucatelli P, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for a wait list patient is not a contraindication for orthotopic liver transplant outcomes. *Exp Clin Transplant.* 2013; 11: 426–428.
- [6] Parker R. Role of transjugular intrahepatic portosystemic shunt in the management of portal hypertension. *Clin Liver Dis.* 2014; 18: 319–334.
- [7] Sockrider CS, Boykin KN, Green J, et al. Partial splenic embolization for hypersplenism before and after liver transplantation. *Clin Transplant.* 2002; 16(Suppl 7): 59–61.
- [8] Gerlei Zs. Liver transplantation in adulthood. For whom is it indicated and how they can get it in Hungary? [Májtranszplantáció felnőttkorban. Kinek indokolt, és hogyan juthat hozzá Magyarországon?] *Lege Artis Med.* 2008; 18: 43–45. [Hungarian]
- [9] Tesdal IK, Filser T, Weiss C, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts: adjunctive embolotherapy of gastroesophageal collateral vessels in the prevention of variceal rebleeding. *Radiology* 2005; 236: 360–367.
- [10] Hatzidakis A, Galanakis N, Kehagias E, et al. Ultrasound-guided direct intrahepatic portosystemic shunt in patients with Budd-Chiari syndrome: short- and long-term results. *Interv Med Appl Sci.* 2017; 9: 86–93.
- [11] Trevisani F, Golfieri R. Lipiodol transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: where are we now? *Hepatology* 2016; 64: 23–25.
- [12] Ehrie JM, Sammarco TE, Chittams JL, et al. Unmasking of previously asymptomatic central venous stenosis following percutaneous transluminal angioplasty of hemodialysis access. *J Vasc Interv Radiol.* 2017; 28: 1409–1414.

- [13] Tasu JP, Vesselle G, Herpe G, et al. Postoperative abdominal bleeding. *Diagn Interv Imaging* 2015; 96: 823–831.
- [14] Chatani S, Inoue A, Ohta S, et al. Transcatheter arterial embolization for postoperative bleeding following abdominal surgery. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2018; 41: 1346–1355.
- [15] Fistouris J, Herlenius G, Bäckman L, et al. Pseudoaneurysm of the hepatic artery following liver transplantation. *Transplant Proc.* 2006; 38: 2679–2682.
- [16] Volpin E, Pessaux P, Sauvanet A, et al. Preservation of the arterial vascularisation after hepatic artery pseudoaneurysm following orthotopic liver transplantation: long-term results. *Ann Transplant.* 2014; 19: 346–352.
- [17] Heestand G, Sher L, Lightfoote J, et al. Characteristics and management of splenic artery aneurysm in liver transplant candidates and recipients. *Am Surg.* 2003; 69: 933–940.
- [18] Maggi U, Dondossola D, Consonni D, et al. Visceral artery aneurysms in liver transplant candidates and in patients after liver transplantation. *PLoS ONE* 2011; 6: e29544.
- [19] Piardi T, Lhuair M, Bruno O, et al. Vascular complications following liver transplantation: a literature review of advances in 2015. *World J Hepatol.* 2016; 8: 36–57.
- [20] Dacha S, Barad A, Martin J, et al. Association of hepatic artery stenosis and biliary strictures in liver transplant recipients. *Liver Transpl.* 2011; 17: 849–854.
- [21] Doros A, Deák PÁ, Hartmann E, et al. Non-anastomotic biliary strictures after liver transplantation: focus on percutaneous treatment and extent of disease. *Interv Med Applied Sci.* 2012; 4: 5–8.
- [22] Doros A, Nemes B, Máthé Z, et al. Treatment of early hepatic artery complications after adult liver transplantation: a single center experience. *Interv Med Appl Sci.* 2010; 2: 159–164.
- [23] Doros A, Nemes B, Fehérvári I, et al. Percutaneous transhepatic metallic stent placement for the treatment of post-transplantation portal vein stenosis. [Percutaneus transhepaticus fémstent behelyezésével kezelt májkapuvéna-szűkületek májátültetés után.] *Orv Hetil.* 2009; 150: 1231–1234. [Hungarian]
- [24] Korda D, Deák PÁ, Kiss G, et al. Management of portal hypertension after liver transplantation. *Transplant Proc.* 2017; 49: 1530–1534.
- [25] Gellely F, Gámán G, Gerlei Z, et al. Hepatitis C virus recurrence after liver transplantation in Hungary. Trends over the past 10 years. [Hepatitis C-vírus-fertőzés kiújulása májátültetés után. Mi változott az elmúlt 10 évben?] *Orv Hetil.* 2013; 154: 1058–1066. [Hungarian]
- [26] Koksál AS, Eminler AT, Parlak E, et al. Management of biliary anastomotic strictures after liver transplantation. *Transplant Rev (Orlando).* 2017; 31: 207–217.
- [27] Nemes B, Zádori G, Hartmann E, et al. Biliary complications following orthotopic liver transplantation. The Hungarian experience. [Epeúti szövődmények májtranszplantáció után.] *Orv Hetil.* 2008; 149: 963–973. [Hungarian]
- [28] Doros A, Németh A, Deák ÁP, et al. Successful treatment with a covered stent and 6-year follow-up of biliary complication after liver transplantation. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2010; 33: 425–429.
- [29] Greif F, Bronsther OL, Van Thiel DH, et al. The incidence, timing, and management of biliary tract complications after orthotopic liver transplantation. *Ann Surg.* 1994; 219: 40–45.
- [30] den Dulk AC, Wasser MN, Willemsen FE, et al. Value of magnetic resonance cholangiopancreatography in assessment of non-anastomotic biliary strictures after liver transplantation. *Transplant Direct.* 2015; 1: e42.
- [31] Jones L, Moir J, Brown C, et al. The novel use of a biodegradable stent placed by percutaneous transhepatic cholangiography for the treatment of a hepaticojejunostomy biliary leak following an extended left hepatectomy and pancreaticoduodenectomy. *Ann R Coll Surg Engl.* 2014; 96: e1–e3.
- [32] Haberal M, Boyvat F, Akdur A, et al. Surgical complications after kidney transplantation. *Exp Clin Transplant.* 2016; 14: 587–595.
- [33] Wilson CH, Rix DA, Manas DM. Routine intraoperative ureteric stenting for kidney transplant recipients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 6: CD004925.
- [34] Bachar GN, Mor E, Bartal G, et al. Percutaneous balloon dilatation for the treatment of early and late ureteral strictures after renal transplantation: long-term follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2004; 27: 335–338.
- [35] Leonardou P, Gioldasi S, Pappas P. Percutaneous management of ureteral stenosis of transplanted kidney: technical and clinical aspects. *Urol Int.* 2011; 87: 375–379.
- [36] Titano J, Ward T, Pierobon E, et al. Transarterial chemoembolization outcomes in downstaging hepatocellular carcinoma patients beyond the Milan criteria. *J Vasc Interv Radiol.* 2015; 26: 150.
- [37] Hartmann E, Németh A, Juharosi G, et al. Downstaging of hepatocellular carcinoma with radiofrequency ablation on the Hungarian liver transplantation waiting list – early results and learned lessons. *Interv Med Appl Sci.* 2009; 1: 41–45.
- [38] Bale R, Widmann G, Stoffner DI. Stereotaxy: breaking the limits of current radiofrequency ablation techniques. *Eur J Radiol.* 2010; 75: 32–36.
- [39] Wettstein D, Szentiványi D. Challenges of the modern antibody diagnostics in kidney transplantation. [A modern antitestdiagnosztika kihívásai vesetranszplantáció során.] *Orv Hetil.* 2014; 155: 1820–1830. [Hungarian]
- [40] Látos M, Barabás K, Lázár G, et al. Psychological factors of successful kidney transplantations. The effects of anxiety and intrapsychic integration of the organ on recovery. [A vesetranszplantáció sikerességének pszichológiai tényezői. A szorongásszint és a szerv intrapszichés integrációjának hatása a gyógyulási folyamatra.] *Orv Hetil.* 2012; 153: 592–597. [Hungarian]

(Doros Attila dr.,
Budapest, Baross u. 23–26., 1082
e-mail: attiladoros41@gmail.com)