

A laparoszkópos donornefektómia radiológiai tervezése

Doktori tézisek

Dr. Deák Pál Ákos

Semmelweis Egyetem
Patológiai Tudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Langer Róbert egyetemi tanár, Ph.D.

Hivatalos bírálók: Dr. Kis Éva egyetemi docens, Ph.D.

Dr. Lázár István osztályvezető főorvos, Ph.D.

Szigorlati bizottság elnöke: Dr. Gerő László egyetemi tanár, D.Sc.

Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Karlinger Kinga tudományos
főmunkatárs, Ph.D.

Dr. Szalay László oszt. vez. főorvos, Ph.D.

Budapest
2012

Summary

The most effective method of treating terminal kidney diseases is kidney transplantation. However, the number of cadaver donors does not grow with the number of patients suffering from end-stage kidney failure. Introducing living-donor kidney transplantation proved to be an effective way of increasing the number of donors. A preliminary examination of the anatomy of renal vessels is essential to reduce the potential complications of hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy. Being aware of the embryological development of the arterial and venous system may provide an in-depth understanding of the versatility of the variations. Our research seeks to answer the following questions: to what extent anatomical and other morphological features discovered via multidetector-row CT (MDCTA) examinations influence the choice between the donor kidneys, and whether a simplification of the anatomical description could make the process more effective.

We have analysed MDCTA examinations of 55 donors between 27 and 78 years of age. We have pinpointed the arterial and venous variations we have found, we have surveyed them through radiologist-surgeon consultations, and validated the results after the surgery. With 67% (37/55) of the 55 donors we have found certain vascular variations in the transplanted organ. In 70% of the above cases (26/55) one such variation was discovered both on the preoperative CT images and during the surgery, while in 22% of the cases (26/55) two and in 8% (3/55) of the cases three variations have been identified. In the cases of the above 37 donors we have found 51 vascular variations altogether that were also validated during surgeries later on.

Based on the results of our research (1) the MDCTA examination proved to be an excellent method to map the renal vascular variations; (2) the changes we have implemented in the terminological system further clarified the anatomic situation which in turn facilitated the surgeon-radiologist consultations; (3) we have systematized the vascular variations; (4) and expressed our opinion concerning the anatomical variations and their significance with regard to the surgery.

Bevezetés

A végstádiumú vesebetegség leghatékonyabb kezelési módja a veseátültetés. A várólistán töltött egyre hosszabb idő rontja a betegek életminőségét és életkilátásait, emellett a kezelés finanszírozása is egyre költségesebb. A várakozás lerövidítése tehát egyaránt érdeke az egyénnek és az államnak – vagy a finanszírozó biztosítóknak. A cadaver donorok száma nem nő arányosan a végstádiumú vesebetegekével. Az immunológia és az immunszuppresszív terápia fejlődésével, illetve a szöveti tipizálás kidolgozásával nőtt a beültetett szervek élettartama, javult működésük. Ezen vívmányoknak köszönhetően megnyílt a lehetőség nem egytetűjű ikrek, rokon vagy nem rokon, élő- vagy cadaverdonorokból származó szervek beültetésére is.

A donorszám növelésének hatékony eszköze az élődonoros vesetranszplantáció bevezetése.

Az élő donorokból származó vesék, valamint a recipiensek túlélése lényegesen jobb, mint cadaverdonorokból származó vesék esetében. Az átültetés elektív, nem akut műtét, ezáltal a beavatkozás előre tervezhetővé válik, a graft-szerv egyensúlyban levő szervezetből kerülhet ki. A műtét előtti várakozási idő lerövidül, ezáltal lehetőség nyílik a preoperatív dialízis-kezelések számának csökkentésére, így a recipiens jobb egészségi állapotban kerülhet műtétre. Az élődonoros vesetranszplantáció esetén jobb a korai vesefunkció, mely a postoperatív dialízis-kezelések szükségességét csökkenti. Nemzetközi eredmények alapján az élő donortól származó vese esetén az egy éves graft-túlélés eléri a 98 százalékot, míg cadaverből származó szerveknél ez az arány alig haladja meg a 90 százalékot. Ez a magas arány nagy részben a modern immunszuppresszív szereknek köszönhető, melyek jelentősen csökkentették az akut rejekció előfordulását. A hosszú távú graft-túlélés – mind a három, az öt és a tíz éves időszakokból nyert adatokat figyelembe véve – szintén kedvezőbb az élő donoroktól származó vesék esetén, ahol az ötéves túlélés eléri a 92 százalékot, míg a cadaver-vesék esetén ugyanez mindössze 80 százalék körüli. Fontos megjegyezni azonban, hogy a hosszútávú graft-túlélést befolyásolja a transzplantáció előtti dialízis-kezelések száma is. Az eredmények annál jobbak, minél kevesebb ideig részesült a beteg vesepótló kezelésben a műtét előtt. A preemptív transzplantációval a dialízis-kezelés megkezdése előtt végzett átültetés tovább javítja a túlélést. A transzplantáció az anyagi ráfordítás

tekintetében is előnyösebb a dialízis-kezelésnél, ezért nem csak a recipiens szemszögéből, hanem hosszú távú nemzetgazdasági érdekből is kedvezőbb megoldás. Bármely szerv átültetése olcsóbb, mint az adott krónikus betegség kezelése: erre vonatkozó számítások az USA-ban már a hatvanas évek közepén, Európában a hetvenes évek végén is készültek. Az élődonoros szervátültetés a fentiek figyelembevételével költséghatékonyabbnak is tekinthető.

Az első élődonoros vesetranszplantációt Joseph Murray 1954-ben végezte egyetűjű ikreken a Peter Bent Brigham Kórházban, Bostonban. Genetikailag azonos donort választva sikerült elkerülni a graft rejekció lehetőségét. Laparoszkoópos élődonoros nefrektómiát Inderbir Gill végzett először 1994-ben sertésen, nem sokkal ezután, 1995-ben Lloyd Ratner emberen is elvégezte a beavatkozást.

A laparoszkoópos donornefektómia térnyerését számos, a donor szempontjából kiemelkedően fontos előnye segítette. A kisebb műtéti megterhelés, a rövidebb hospitalizáció, a gyorsabb sebgyógyulás, a jobb kozmetikai eredmény, összességében a korábbiakhoz képest változatlan életminőség a szervadományozási kedvet növelte. Az első magyarországi laparoszkoópos donornefektómiát Vereczkei András sebész és Papp András urológus végezte Pécsen, 2001-ben. A Semmelweis Egyetem Transzplantációs és Sebészeti Klinikáján 2008-ban Járay Jenő vezetésével indult a laparoszkoópos donornefektómia program. Langer Róbert igazgatása alatt az élődonoros vesetranszplantációs program újabb lendületet kapott, intézetünkben 2010 végére a korábbi évek eredményeit megduplázva, 31 ilyen típusú szervátültetésre került sor.

év	összes vese TX (db)	cadaver vese TX (db)	élődonoros vese TX (db)	élődonoros vese TX előfordulása (%)
2000	144	140	4	2,8
2001	148	141	7	4,7
2002	183	177	6	3,3
2003	175	171	4	2,3
2004	156	148	8	5,1
2005	177	164	13	7,3
2006	161	154	7	4,3
2007	159	148	11	6,9
2008	157	141	16	10,2
2009	163	148	15	9,2
2010	156	125	31	19,9

1. táblázat: A Transzplantációs és Sebészeti Klinikán elvégzett vesetranszplantációk száma

A sebészet, ezen belül is a laparoszópia térnyerését a diagnosztikai berendezések fejlődése nagyban előmozdította. A CT vizsgálatok elterjedésével a műtétek tervezése pontosabb lett, az addig csak röntgenfelvételen tanulmányozható in vivo anatómia sosem látott részletességgel vált láthatóvá.

A veseerek anatómiájának előzetes ismerete fontos a sebész számára a szövődménymentes donornefrektómiához. A radiológus számára, az anatómiai variációk megértéséhez, felismeréséhez az artériás és vénás rendszer fejlődésének ismerete szükséges. A multidetektoros CT (MDCT) vizsgálat széles körben elfogadott módszer a hasi szervek anatómiai viszonyainak tisztázására. A különböző hasi kórfolyamatok műthetőségének eldöntésére, a szervrendszerek érintettségének vizsgálatára a kontrasztanyag CT vizsgálatok régóta segítik a sebészek munkáját. A MDCT vizsgálatok során nyert nagy adathalmaz számtalan olyan rekonstrukciós lehetőséget ad, ami a nehezen értelmezhető absztrakt síkok helyett virtuális térbeli megjelenítést tesz lehetővé. Az így nyert háromdimenziós képek vagy egyéb rekonstrukciók a sebész számára átláthatóvá teszik még a bonyolultabb anatómiai viszonyokat is. A pontos anatómiai viszonyok ismeretében a sebész már „ismerős közegben” dolgozik, ami a műtéti időt lerövidíti, és segíti elkerülni a veszélyes vérzéses szövődményeket.

Célkitűzés

A laparoszkópos donornefrektómia a sebészeti beavatkozások között speciális helyet foglal el, mivel az operatőrnek kisebb látótér és szűkös preparálási lehetőségek közt kell dolgoznia. Az olykor bonyolult vérellátású hasi szervek érvariációit rendszerező nevezéktanok ismertek (pl. máj Michels-féle artériás variációi), amik arra hivatottak többek között, hogy az ortotopikus májtranszplantáció közben, a vérellátási típus ismeretében a megfelelő anasztomózisok kialakításával biztosítsák a minél jobb garftműködést. A vese esetében vizsgálataink szerint a variációk száma olyan nagy, hogy a májéhoz hasonló, belátható számú variációra való felosztás igen körülményes lenne. A sebészi és radiológusi gondolkodás, a gondolatvezetés logikája némileg eltérhet egymástól, de a donor szempontjait, túlélését, változatlan életminőségét tekintve nem megengedhető, hogy ezek a különbségek gyakorlati szinten félreértések születte kritikusszituációkhoz vezessenek. A nevezéktannak és a használt fogalmaknak pontosnak, egyértelműeknek kell lenniük.

Munkánk során, sebészeinkkel való együttműködésünk eredményeként az MDCT vizsgálatnál talált esetleges éranomáliákat in vivo, tehát az intraoperatíván találtakkal is módunkban állt összehasonlítani, és ezáltal az MDCT vizsgálat szenzitivitását, specificitását, pozitív és negatív prediktív értékét meghatározni.

A laparoszkópos donornefrektómia során a donor későbbi változatlan életminősége alapvető szempont a műtét tervezése során is. Ha a fenti teljesül, bármelyik vesét is távolítja el a sebész, akkor egyéb szempontokat is figyelembe kell vennünk annak eldöntésére, hogy hogyan teljesítjük a „jobbik vese marad a donorban” elvét. Abban a vonatkozásban, hogy melyik vesét tekintjük „jobbiknak” az MDCT vizsgálattal nyerhető adatok kiváló támpontot adnak.

A fentiekből kiindulva dolgozatomban arra kerestem választ, hogy:

1) Az MDCT vizsgálat kellően érzékeny és specifikus módszer-e az újonnan indult magyarországi laparoszkópos donornefrektómia programban a műtétek preoperatív tervezésére?

- 2) Lehetséges-e a veseerek leírására vonatkozó, a sebész-radiológus konzultációt megkönnyítő egységes nevezéktan megalkotása?
- 3) Milyen típusú, számú és arányú, renalis vascularis variációk fordulnak elő a vizsgált magyar populációban?
- 4) Milyen, MDCT-vel meghatározható tényezők döntőek az eltávolítandó vese oldaliságának kiválasztásában?

Módszerek

Alanyok

A disszertáció a 2008. januárjától 2010. szeptemberéig a Semmelweis Egyetem Transzplantációs és Sebészeti Klinikán kivizsgált vesedonorok adatait dolgozza fel prospektív módon.

Fenti időszakban 87 potenciális donor kivizsgálását végeztük. A vizsgált populációból 55, a későbbiekben laparoszkópos nefrektómián átesett páciens (67% nő, 33% férfi), adatainak elemzését végeztük el, mivel esetükben az intraoperatív viszonyokkal való összevetés is lehetséges volt. A páciensek átlagéletkora 47 év, (27 és 78 között) az átlagos BMI 26 kg/m² volt. A donorok 91%-a rokon, 9%-ban barát, vagy érzelmi rokon volt. A donor csoportok az alábbiak szerint alakultak: anya (n=22), házastárs/élettárs (n=9), testvér (n=8), apa (n=6), barát/érzelmi rokon (n=5), unokatestvér (n=4), sógor (n=1). A rokonsági kapcsolatban nem álló donorok esetében etikai bizottság döntött a szervadományozás lehetőségéről. A műtétek transzperitoneális és extraperitoneális megközelítésből történtek. 42 esetben a bal, 13 esetben a jobb vese került eltávolításra. A jobb vagy bal vese kiválasztása az MDCT vizsgálat és a vesescintigraphia eredményeitől függően történt. A nefrektómiák minden esetben a „jobbik vese marad a donorban” elvét követték. Ha a vesék között egyik fenti szempontból sem adódott különbség, a választás a beültethetőség szempontjából előnyösebb, hosszabb vénájú bal vesére esett.

A multidetektoros CT angiográfias vizsgálati protokoll

Minden potenciális donornál MDCT vizsgálatot végeztünk. A vizsgálatok cranio-caudalis irányban történtek 16 szeletes multidetektoros CT berendezéssel (Philips Brilliance 190 P; Philips Healthcare Systems). Minden páciens azonos protokoll szerint vizsgáltunk. A vizsgálati régiók meghatározására először natív átnézeti képet (scoutot) készítettünk. Natív vizsgálatot követően artériás, vénás kontrasztanyag vizsgálatokat végeztünk, majd a kiválasztási fázisban ismét egy átnézeti képet készítettünk a vizelet elvezető rendszer pontosabb megítélésére. A vizsgálatokat éhgyomorral (minimum 4 órás éhezés) végeztük. A páciensek az éhezés időszakában szénsavmentes vizet ihattak. A CT vizsgálat menetének ismertetése után a donorjelöltek a vizsgálatra vonatkozó beleegyező nyilatkozatot írtak alá minden esetben.

A sorozatok mindegyike belégzésben, háton fekvő helyzetben került kivitelezésre. A natív sorozat a rekeszkupola csúcsától a symphysis pubicáig készült. A natív sorozat a vesék anatómiai elhelyezkedésének megítélésére, valamint az esetleges vese és húgyúti kövek, érfalmeszesedések megítélésére, valamint az esetleges egyéb léziók alapdenzitás értékének meghatározására szolgált.

A kontrasztanyag vizsgálatokat megelőzően a vizsgálati alanyok könyökhajlati vénájába 20 G-s kanül került behelyezésre. Injektor (Medrad Stellant Dualflow, Siemens AG) segítségével juttattuk be a kontrasztanyagot. A szükséges kontrasztanyag mennyiségének meghatározását a páciens testtömegétől, valamint a rendelkezésre álló kontrasztanyag fajtájától tettük függővé. A kontrasztanyag milliliterben számított mennyisége átlagosan a testtömeg kilogramm értékének 1,3-szorosa volt. A felhasznált kontrasztanyagok Iomeron 400 (iomeprol, Bracco UK Ltd.), Ultravist 370 (iopromid, Bayer plc.), és Omnipaque 350 (iohexol, GE Healthcare) voltak. A kontrasztanyag beadási üteme 5 ml/s volt.

Az artériás fázisú vizsgálatok időzítésének meghatározására bolus tracking technikát alkalmaztunk. A sorozat indítását indikáló denzitásérték meghatározása a hasi aortának a veseartériák fölötti szakaszában volt. A 100 HU-os küszöbérték (treshold) elérése után a sorozat 5 másodperccel indult. Az artériás sorozatok a rekeszkupola csúcsától a spina iliaca anterior superior szintjéig készültek. A vénás fázisú vizsgálatok kezdő időpontja az artériás sorozat után 70 másodperccel volt, a vizsgált terület pedig a

rekeszkupola csúcsától a symphysis pubica szintjéig terjedt. Kiválasztási fázisban az ismételt sorozat készítésétől eltekintettünk, helyette scoutot készítettünk a has és kismedencei régióról, a vénás sorozat elkészülte után 10 perccel. Ez utóbbi vizsgálatból, és a korábbi 3 fázisból nyert adatokból ítéltük meg a vizeletelvezető rendszert.

Képi rekonstrukció, a volumetrikus adatok feldolgozása, elemzése

A vizsgálatokból nyert adathalmaz feldolgozása két- és háromdimenziós rekonstrukciók készítésére egyaránt alkalmas munkaállomáson és szoftverrel történt (Extended Brilliance Workspace, Philips Healthcare Systems). A vizsgálatok elemzése három fázisban történt. Először a leletező orvos (radiológus szakorvosjelölt vagy szakorvos) tekintette át és értékelte a vizsgálatot, készítette el a kötelező és szükségesnek ítélt rekonstrukciókat. Ezután egy a területen tapasztalt radiológus szakorvos nézte át és validálta az elkészült kiértékelést. A tapasztalt eltéréseket a vizsgáló orvosok minden esetben megbeszélték, és konszenzusos döntés született a kétes esetekben. A harmadik fázisban a laparoszkópos donornefrektómiát végző sebész és az élődonoros orvoscsapat radiológus tagja tekintette át a vizsgálatot és a rekonstruált képeket.

Az első fázisban az axiális képanyag áttekintése után szükség szerint multiplanáris rekonstrukciók (MPR) történtek, valamint maximum intensity projection (MIP) és volume rendering rekonstrukciók készültek. A vascularis anatómia leírásánál a radiológus elsősorban az MPR és a MIP képeket használta, a sebész-radiológus konzultációt tapasztalat szerint legjobban a volume rendering technikával készült rekonstrukciók segítették.

A radiológusok minden esetben leírták a veseartériák számát, lefutását, oszlását, átmérőjét, a számfeletti artériákat, a műtéti szempontból fontosnak ítélt capsularis artériákat. A vesevénák száma, lefutása, egyesülése, átmérője mellett leírásra kerültek a gonadális és mellékvese vénák is.

Az artériás és vénás rendszert, valamint a vese parenchymáját, a vizeletelvezető rendszert érintő szerzett vagy veleszületett rendellenességek szintén leírásra kerültek. Emellett természetesen a többi hasi szervet érintő eltérések leírása is a lelet részét képezte.

Nevezéktani változtatások

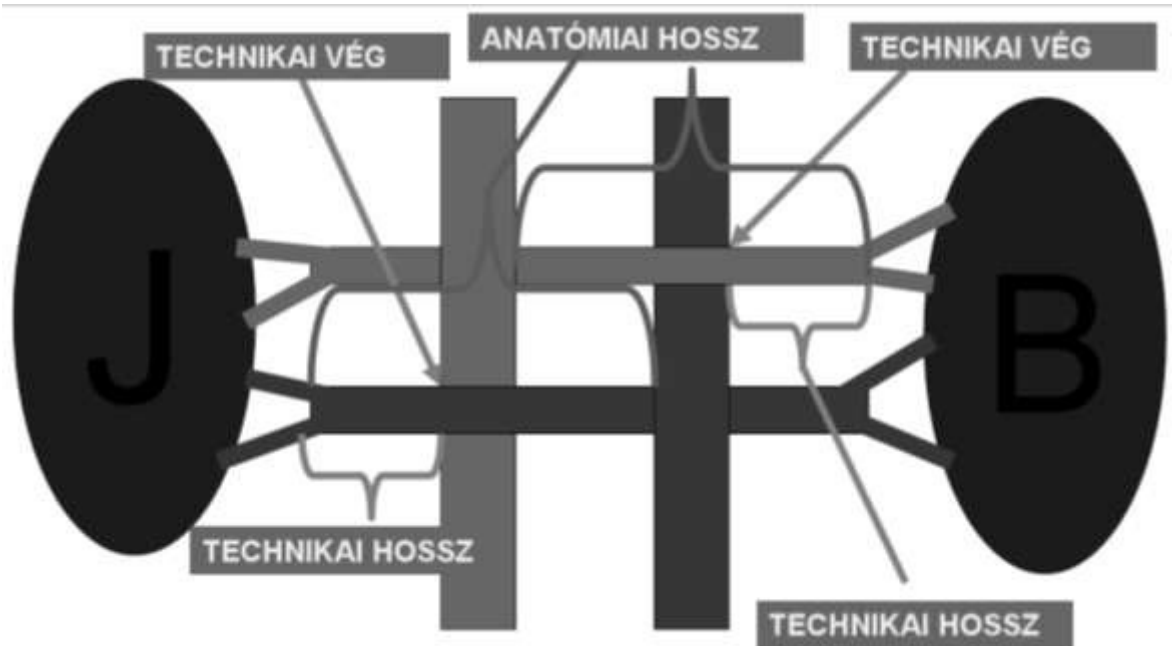
A fenti mérések leírása, leletben való megjelenítése a sebész – radiológus konzultációt gyakran megnehezítette, körülményessé tette, ezért konszenzusos megoldásként, a megszokott nevezéktant módosítani kellett. A módosítás a laparoszkópos sebészet jellegzetességeit figyelembe véve történt. A laparoszkópos preparálás során az operatőr máshogyan tapasztalja meg az anatómiai tereket, mint a radiológus, így az erek hosszának leírását az ő sajátos látási viszonyaikra kellett adaptálni.

Anatómiai struktúráink radiomorfológiai leírása általános napi gyakorlat szerint a radiológus nézőpontjából történik. Az erek hosszúságának leírása kapcsán jól tükröződik a szemléletbeli különbség. A veseartériák esetében ez az aortából való eredésüktől a vesehílusba való belépésükig mérhető hosszúság mérése történik, a vénák esetében a vesehílusból való kilépés és a vena cava inferiorba való beszájadzásig mérhető érhosszúság kerül leírásra. Az így rögzített adatok a sebész számára olykor nem értelmezhetők, a radiológus részéről további magyarázat szükséges az operáció szempontjából releváns adatok megszerzéséhez. Olyan nevezéktan, ami megoldást jelentene erre a problémára, nem ismert az irodalomban. A sebészek speciális kérdéseinek figyelembevételével új nevezéktant hoztunk létre.

A jobb vese tekintetében ez azt jelenti, hogy a véna bár egészében láthatóvá válik a preparálás során, az artéria viszont csak részben ábrázolódik. A retrocavális lefutású jobb veseartériának szinte csak az a része kerül látótérbe, ami a VCI jobb szélét meghaladja, így a sebész számára ennek hossza fontos. Ezen az oldalon tehát a referencia pont a VCI jobb széle és az artéria metszéspontja lett. Ezt a pontot tekintettük az artéria technikai végének. Az innen a primer oszlásig mérhető hosszúságot tekintettük technikai hosszának.

A bal vese esetében az artéria hozható látótérbe teljes hosszában, a véna viszont az aorta bal széléig szabadítható fel biztonsággal, így a sebészek az utolsó vénaegyesüléstől az eddig a pontig mérhető távolság volt fontos. A bal vesevéna esetében tehát a technikai vég a vesevéna és az aorta bal szélének metszéspontja lett, a technikai hossz pedig az utolsó egyesülés utóbbi referenciapont közötti távolság.

A nevezéktani változtatásokat a leletezésben is követtük. Fentiek mellett az anatómiai hosszt is rögzítettük a leletben.



1. ábra: A donorjelölt anatómiájának nevezéktana

A vesék artériás rendszerének analízise

Vizsgálataink során mindkét oldali vese artériáit részletesen elemeztük és leírtuk, kiemelten hangsúlyozva a sebész szemszögéből is fontos viszonyokat.

Többszörös artériának írtuk le az aortából külön szájadékkal eredő, és veséhez futó ereket.

Poláris artériának írtuk le az arteria renalisból eredő, a vese alsó, vagy felső pólusához futó ereket.

Korai oszlású artériák, késői egyesülésű vénák: A bal vese esetében korai oszlásúnak tekintettük az aorta bal oldali laterális falától 10 milliméteres, vagy ennél rövidebb lefutás után oszló artériás törzseket, jobb oldalon a vena cava inferior jobb szélétől mediálisan oszló ereket. A korai oszlás meghatározásánál – nem lévén nemzetközi konszenzus e tekintetben - sebészeink szempontjait vettük figyelembe. Az artériák esetében a klipek felhelyezéséhez szükséges hossz, vénák esetében az érvarrógép (stapler) működéséhez szükséges hosszúság lett iránymutató. Az oldalak referencia pontjai közti különbségtételre azért volt szükség, mert a jobb vese kivétele esetében a sebészi preparálás anatómiai határvonala a vena cava inferior jobb széle.

Capsularis artériáknak írtuk le a vesetokot ellátó artériák parenchymába is penetráló ágait.

Az erek falában fellelhető meszesedéseket, szűkületeket, aszimmetrikus falvastagodásokat, egyéb, érbetegségre utaló jeleket szintén a leletbe foglaltuk.

A mérések során a lumenátmérőt, tehát az érpályában futó kontrasztanyagoszlop átmérőjét adtuk meg.

A volume rendering és MIP rekonstrukciót az artériák esetében mindig elvégeztük. Ebben az esetben az axiális vagy MPR során felismert artériák leképezése, valamint a sebész számára érthetőbb térbeli megjelenítés volt a célunk. A virtuális háromdimenziós képet a szoftver automatikusan felkínálja az axiális síkban nyert adatokból. Az így kapott kép a valóságot nem mindig fedi. A postprocessálást végző orvosnak lehetősége volt tehát az ablakbeállítások és egyéb paraméterek változtatásával a lehető leginkább valósághű ábrázolásra.

A vesék vénás rendszerének analízise

Mint az artériák esetében, úgy itt is fontos a vénás rendszer lefutásának, hosszának, kaliberének pontos ismerete. A hossz meghatározásánál az anatómiai referencia pontok vénák esetében eltérnek az artériákétól. Ebben az esetben is sebészeti szempontokat tartottunk szem előtt. A jobb vesevéna esetében az utolsó vénaegyesülés és a VCI-ba való beszájadás távolságát mértük, a bal véna esetében a sebészi preparálás határát jelző vonalat, tehát az aorta bal szélét vettük alapul. Az utolsó vénaegyesülestől addig a pontig, ahol a bal vesevéna ezt a pontot keresztezi, tekintettük a véna sebészeti szempontból releváns hosszának.

A **késői egyesülés** fogalmát is innen közelítettük, tehát amelyik utolsó vénás összeömlés ettől a ponttól 10 mm-re, vagy közelebb esik, késői egyesülésnek tekintettük. Szintén az aorta bal széle és a bal vesevéna kereszteződési pontjához viszonyítottuk a gonadalis és az adrenalis vénák beömlésének leírását.

Retroaortikus vénának írtuk le azokat a bal vesevénákat, amik a vesehílus felől haladva az aortát hátulról megkerülve szájadztak a vena cava inferiorba.

Cirkumaortikus vénának tekintettük azokat a bal vesevénákat, amik két szára közül az egyik az aorta előtt, a másik pedig amögött haladt a VCI-hoz.

Többszörös vénának írtuk le a vena cava inferiorba külön szájadékkal torkolló vesevénákat, amik a fenti csoportba nem tartoztak.

A vese vénás rendszerét érintő anomáliákat maior és minor csoportokra osztottuk fel. **Bal oldalon maior anomáliáknak** írtuk le azokat az eltéréseket, amelyek a beültetésnél érintették a vénás anastomosis kialakítás technikáját, vagy a laparoszópos megközelítés módját. Anyagunkban ilyenek voltak a retroaortikus és cirkumaortikus vénák.

Jobb oldali maior anomáliának tekintettük a többszörös vénákat.

Mindkét oldalon minor anomáliaként jelöltük meg a donornefrektómia szempontjából releváns, de a későbbi vénás anastomosisokat nem érintő eltéréseket. Ebbe a csoportba tartoztak a markánsnak tekintett lumbális vénák, esetükben az 5 mm, vagy ezt meghaladó átmérőt tekintettük relevánsnak. A leletekben minden vizualizálható lumbális vénát leírtunk, megadva átmérőjüket.

A multidetektoros CT angiográfias vizsgálatok és az intraoperatív viszonyok összehasonlítási módszere

A preoperatív MDCTA vizsgálatok pontosságának meghatározása, - tehát a műtét közben fellelt viszonyokkal összevetése - az 55 donorvese eltávolítása kapcsán volt lehetséges. A szenzitivitás, specificitás, pontosság, pozitív és negatív prediktív érték az alábbiak szerint került megállapításra:

MDCTA lelet	Intraoperatív lelet		
		Normális	Variáns
Normális		TN	FN
Variáns		FP	TP

2. táblázat. A szenzitivitás, specificitás, pontosság, pozitív és negatív prediktív érték megállapítása

TN (true negative) – az összes ténylegesen negatív eset: MDCTA vizsgálaton nem látható vascularis variáció(k), műtét során sem igazolódott eltérés

FN (false negativ) – az összes tévesen negatív eset: MDCTA vizsgálaton nem látható vascularis variáció(k), a műtét során azonban eltérés igazolódott

TP (true positive) – az összes ténylegesen pozitív eset: MDCTA vizsgálaton látható vascularis variáció(k), a műtét során is igazolódott az eltérés

FP (false positive) – az összes tévesen pozitív eset: MDCTA vizsgálaton látható vascularis variáció(k), a műtét során azonban nem igazolódott eltérés

Szenzitivitás = $TP/(TP+FN)$

Specificitás = $TN/(TN+FP)$

Pontosság = $(TP+TN)/(TP+TN+FP+FN)$

Pozitív prediktív érték = $TP/(TP+FP)$

Negatív prediktív érték = $TN/(TN+FN)$

Eredmények

A 2008. januárja és 2010. szeptembere közötti időszakban 55 egészséges vesedonor MDCTA vizsgálatát végeztük el. A fenti donorjelöltek közül mind az 55 esetében laparoszkópos műtéti tervet állítottunk fel. Az 55 műtét közül 54-ben laparoszkópos szervkivétel történt. Egy esetben a műtéti terv intraoperatív módosítására volt szükség, egy alkalommal pedig nyitott műtétre való konvertálás volt indokolt. Minden nefrektómiát a donorszerv beültetése követte.

A vesék artériás és vénás rendszerének variációit az 55 páciens 110 veséjén vizsgáltuk meg.

Az 55 páciens 14,5%-ánál (8/55) sem az artériás, sem pedig a vénás rendszerben nem találtunk eltérést a normális anatómiához képest. Ebben a csoportban mindkét vese egy artériás és egy vénás volt. A páciensek 18%-ában (10/55) a nefrektómiával ellentétes oldalon volt valamilyen vascularis variáció. Közülük 2 esetben bal oldali, 8 esetben jobb oldali nefrektómia történt az ellenkező oldali eltérések miatt. Összesen tehát a vizsgált 55 donor 110 veséjén 108 érvariációt detektáltunk a MDCTA vizsgálattal.

55 eltávolításra került szerv az intraoperatív viszonyokkal való összevetésre is lehetőség nyílt. Az 55 vizsgált donor 67%-a (37/55) rendelkezett valamilyen, a vascularis rendszerben található variánssal a kiválasztásra került, később átültetett szervben. Utóbbiak 70%-ában (26/55) egy eltérés volt észlelhető mind a preoperatív CT-képeken, mind a műtét során, 22%-ában (8/55) kettő, míg 8%-ban (3/55) alkalommal három variáns volt azonosítható. Összesen a fenti 37 donornál műtét során is igazolt, 51 érvariáció mutatkozott. Ezek alapján specificitást, szenzitivitást, pontosságot, pozitív és negatív prediktív értéket is számíthattunk.

Az MDCTA vizsgálat szerepe a nefrektómia oldalának meghatározásában.

A vizsgálati időszakban 55 donornefrektómia történt, melyek során 42 bal és 13 jobb oldali nefrektómiára került sor. A nefrektómia oldalának meghatározásában a vese scintigraphiás vizsgálata mellett a MDCTA vizsgálatnak volt döntő szerepe. Mivel az egészséges donoroknak a vizsgált időszakban nem volt érdemi eltérés a jobb és bal vese között a scintigraphiás vizsgálaton, így a döntést a MDCTA vizsgálatnál találtakra alapoztuk, és az alábbi megállapításokat tettük:

- 1) Ha valamelyik oldalon nephrolith került észlelésre és semmilyen egyéb, a donornefrektómiát kontraindikáló metabolikus eltérés nem állt fenn, - a „jobbik vese marad a donorban” elvét szem előtt tartva - egyértelműen a köves vese került kiválasztásra.
- 2) Elsősorban a beültethetőség szempontjából kedvezőbb bal vesét részesítjük előnyben, a kivételt képező (vizsgálati anyagunkban 13) jobb oldali nefrektómia okát az anatómiai szituáció fedi fel.
- 3) A leggyakoribb ok a jobb oldal kiválasztására a bal oldali vese többszörös artériás vérellátása volt.
- 4) A jobb vese került eltávolításra akkor is, amikor a bal vesét ellátó artériák száma meghaladta a jobb oldaliét.
- 5) A többi esetben a bal vese vénás rendszerét érintő eltérés volt a döntő, itt a leggyakrabban a retroaortikus és a circumaorticus vénák jelentettek várható nehézséget. A 3 fellelt CAV esetében 2-nél megléte kontraindikálta a baloldal kiválasztását, egy esetben azonban a rövid jobb véna miatt mégis a circumaortikus vénájú bal vese került kivételre.
- 6) A bal vena renalisba futó markáns lumbális ágak és a retroaortikus vénák az oldal meghatározásában nem játszottak szerepet, jelentőségük műtétechnikai szempontból volt.

Donor	MLRA (No.)	MRRA (No.)	MRRV (No.)	CAV	RAV	LV	Vesekő
1	X (2)			X			
2	X (4)						
3	X (2)	X (2)			X	X	
4	X (2)					X	
5	X (2)		X (2)			X	
6	X (2)						
7	X (3)		X (2)			X	
8	X (3)		X (2)				
9						X	X
10	X (2)					X	
11	X (2)					X	X
12	X (2)		X (2)		X	X	
13				X		X	

3. táblázat: Anatómiai variációk a jobb oldali donornefrektómiáknál

MLRA: multiple left renal artery / többszörös bal veseartéria; MRRA: multiple right renal artery / többszörös jobb veseartéria; MRRV: multiple right renal vein / többszörös jobb vesevéna; CAV: circumaoartic vein / circumaoartikus bal vesevéna; RAV: retroaoartic vein / retroaoartikus bal vesevéna; LV: lumbar vein / lumbális véna

A MDCTA vizsgálatok szenzitivitása, specificitása, pontossága, pozitív és negatív prediktív értéke

A műtéti referenciával rendelkező 55 vese preoperatív CT-felvételei esetében az alábbi megjelölt értékek számításához szükséges adatok a zZZZ táblázatban láthatók, értékei az alábbi táblázatban kerültek összefoglalásra.

	artériás vascularis variációk (db)	vénás vascularis variációk (db)	összes vascularis variációk (db)
TN	18	18	18
FN	0	1	1
TP	17	34	51
FP	1	0	1

4. táblázat: A vascularis variációk a műtéti referenciával rendelkező vesék esetében

	Artériás variációk	Vénás variációk	Összes érvariáció
Szenzitivitás	100%	97%	98%
Specifitás	95%	100%	95%
Pontosság	97%	98%	97%
Pozitív prediktív érték	94%	100%	98%
Negatív prediktív érték	100%	95%	95%

5. táblázat: A szenzitivitás, specifitás, pontosság, pozitív és negatív prediktív érték

Következtetések

Eredményeinket összefoglalva a donorjelöltek vizsgálata alapján elmondhatjuk, hogy:

- 1) az MDCTA vizsgálat kiváló érzékenységű módszernek bizonyult az induló magyarországi laparoszkópos donornefektómia programban a vese vascularis variációinak feltérképezésére;
- 2) a megalkotott egységes nevezéktan érthetőbbé teszi az anatómiai viszonyokat, segíti a sebész-radiológus konzultációt;
- 3) a fellelhető éranomáliák rendszerezése segít megfelelő keresztmetszeti képet alkotni a magyar populációban fellelhető anatómiai variációkról;
- 4) a felismert artériás és vénás rendszert érintő variációk műtéttechnikai jelentősége nagy, pontos leírásuk csökkenti az intra-, és postoperatív szövődmények esélyét és meghatározó elem a nefektómia oldalának kiválasztásában.

Saját publikációk jegyzéke (disszertációhoz kapcsolódó közlemények)

Deak PA, Doros A, Lovro Z, Juhasz E, Branstetter G, Kovacs JB, Piros L, Jaray J
Significance and Imaging of Lumbar Veins and Early-Branching Arteries in Planning
Living-Donor Laparoscopic Nephrectomy: Two Case Reports From 21 Months'
Experience. TRANSPLANTATION PROCEEDINGS 42:(6) pp. 2347-2349. (2010) IF:
0.993

Deak PA, Doros A, Lovro Z, Toronyi E, Kovacs JB, Vegso G, Piros L, Toth S, Langer
RM. The Significance of the Circumaortic Left Renal Vein and Other Venous
Variations in Laparoscopic Living Donor Nephrectomies. TRANSPLANTATION
PROCEEDINGS 43:(4) pp. 1230-1232. (2011) IF: 0.993

Vegso G, Toronyi E, Hajdu M, Piros L, Gorog D, Deak PA, Doros A, Peter A, Langer
RM. Renal Cell Carcinoma of the Native Kidney: A Frequent Tumor After Kidney
Transplantation With Favorable Prognosis in Case of Early Diagnosis.
TRANSPLANTATION PROCEEDINGS 43:(4) pp. 1261-1263. (2011) IF: 0.993

Saját publikációk jegyzéke (egyéb publikációk)

Doros A, Nemeth A, Deak PA, Hartmann E, Gerlei Z, Fazakas J, Kobori L. (2010)
Successful Treatment with a Covered Stent and 6-Year Follow-Up of Biliary
Complication After Liver Transplantation. Cardiovasc Intervent Radiol, 33: 425-429.

Zadori G, Gelley F, Torzsok P, Sarvary E, Doros A, Deak PA, Nagy P, Schaff Z, Kiss
A, Nemes B. (2011) Examination of Claudin-1 Expression in Patients Undergoing
Liver Transplantation Owing to Hepatitis C Virus Cirrhosis. Transplant. Proc., 43:
1267-1271.

Doros A, Németh A, Hartmann E, Deák P Á, Fehérvári I, Tóth Sz, Nemes B, Kóbori L.
(2009) Ballonos tágítás és fémstentbehelyezés a vena cava inferior májátültetés után
kialakult szűkületeiben. Magyar Radiológia 83: 80-85.

Doros A, Németh A, Hartmann E, Deák P Á, Juharosi Gy, Lénárd Zs, Kozma V, Görög D, Gerlei Zs, Fehérvári I, Nemes B, Kóbori L.(2009) Öntáguló fémstentek a májátültetés után kialakult intrahepaticus epeúti szűkületek kezelésében. Magyar Radiológia 83: 8-13.

Doros A, Nemes B, Fehérvári I, Görög D, Gerlei Z, Németh A, Hartmann E, Deák P, Fazakas J, Tóth Sz, Kóbori L. (2009) Percutan transhepaticus fémstent behelyezésével kezelt májkapuvéna-szűkületek májátültetés után. Orvosi Hetilap 150: 1231-1234.

Hartmann E, Németh A, Juharosi Gy, Lénárd Zs, Deák P Á, Kozma V, Nagy P, Gerlei Z, Fehérvári I, Nemes B, Görög D, Fazakas J, Kóbori L, Doros A. (2009) Downstaging of hepatocellular carcinoma with radiofrequency ablation on the Hungarian liver transplantation waiting list.: Early results and learned lessons. Interventional Medicine & Applied Science 1: 41-45.

Doros A, Nemes B, Máthé Z, Németh A, Hartmann E, Deák Á P, Lénárd Zs F, Görög D, Fehérvári I, Gerlei Zs, Fazakas J, Tóth Sz, Kóbori L. (2010) Treatment of early hepatic artery complications after adult liver transplantation : A single center experience. Interventional Medicine & Applied Science 2: 159-164.

Kozma V, Végső G, Deák PÁ, Hartmann E, Németh A, Török S, Langer R, Doros A. (2010) Radiofrequency ablation of an intercalyceal neoplasm in a transplanted kidney using percutaneous nephrostomy for cooling. Safety and early result. Interventional Medicine & Applied Science 2: 37-41.

Piros László, Deák P Á, Dallos G, Máthé Zs, Doros A. (2010) Successful urinary tract reconstruction following ureteral necrosis in kidney transplant patient. Interventional Medicine & Applied Science 2: 134-138.

Doros A, Nemes B, Németh A, Kóbori L, Hartmann E, Fehérvári I, Deák PÁ, Görög D, Máthé Z, Fazakas J. (2007) Are metallic biliary stents feasible in treatment of post-transplant biliary stenosis: Long term follow up. Transplant International 20: 301.

Doros A, Németh A, Hartmann E, Deák PÁ, Fazakas J, Görög D, Fehérvári I, Gerlei Z, Kóbori L, Nemes B, Máthé Z. (2007) Interventional radiological treatment of venous complications after liver transplantation. Transplant International 20: 302.