

# Nem infrarenalis lokalizációjú hasi aortaaneurysmák miatt végzett nyitott műtétek hosszú távú adatainak elemzése

Hidi László dr.<sup>1</sup> ■ Pomozi Enikő dr.<sup>1</sup> ■ Boros András Mihály dr.<sup>2</sup>  
 Legeza Péter dr.<sup>1</sup> ■ Bárczi Zoltán dr.<sup>3</sup> ■ Szeberin Zoltán dr.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Érsebészeti és Endovaszkuláris Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Kardiológiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Uzsoki Utcai Kórház, Központi Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

**Bevezetés:** Jelenleg nincsenek egyértelmű ajánlások a nem infrarenalis hasi aortaaneurysmák sebészi kezelésének ideális technikájáról.

**Célkitűzés:** Jelenlegi vizsgálatunk célja volt elemezni az intakt fallal rendelkező, nem infrarenalis abdominalis aortaaneurysmák miatt nyitott műtéten átesett betegek mortalitását és a proximális aortakirekesztés szintjének a posztoperatív eredményekre gyakorolt hatását.

**Módszer:** Retrospektív egyközpontú vizsgálatunk az intakt, nem infrarenalis hasi aortaaneurysmák miatt 2005 és 2017 között a Semmelweis Egyetem Szív- és Érgyógyászati Klinikáján nyitott műtéten átesett betegek eredményeit tekinti át. A tanulmány elsődleges végpontja a 30 napos, 1, 2 és 5 éves mortalitás, másodlagos végpontjai a posztoperatív akut vesekárosodás, valamint a súlyos posztoperatív szövődmények voltak. Az adatokat két csoportban elemeztük a műtét során alkalmazott proximális aortakirekesztés helye alapján: juxta/pararenalis aortaaneurysmák; inter/suprarenalis aortakirekesztés, suprarenalis aortaaneurysmák; supraceliacalis kirekesztés.

**Eredmények:** Klinikánkon 94 páciens esett át nyitott aortaműtéten, amely legalább az egyik veseartéria szintje feletti aortakirekesztéssel járt. Az utánkövetési idő 3,14 (IQR: 1,55–5,00) év, a 30 napos, 1, 2 és 5 éves mortalitás 9%, 20%, 27% és 48% volt. A 30 napos és 1 éves mortalitás szignifikánsan alacsonyabb volt a juxta/pararenalis aortaaneurysma miatt operált betegek között. Szignifikánsan többször fordultak elő súlyos posztoperatív szövődmények a suprarenalis aneurysma miatt kezelt páciensek körében a juxta- és pararenalis aneurysma miatt operáltakhoz képest. Az akut vesekárosodás perioperatív incidenciája 54%, a kórházi elbocsátáskor 30% volt. A kórházi bent fekvés ideje alatt jelentősen több akut veseműködési zavart észleltünk a suprarenalis aneurysma miatt operált pácienseknél, a betegek hazabocsátásakor azonban a két csoport között már nem volt szignifikáns különbség.

**Következtetés:** A suprarenalis aortaaneurysmák nyitott műtete nagyobb morbiditással, korai és középtávú mortalitással jár, mint a juxta/pararenalis aortaaneurysmáké. A preoperatív krónikus veseelégtelenség és a súlyos posztoperatív szövődmények a közép- és hosszú távú mortalitás független prediktív tényezői.

Orv Hetil. 2022; 163(37): 1472–1480.

**Kulcsszavak:** hasi aortaaneurysma, juxtarenalis, suprarenalis, nem infrarenalis aneurysmák, akut vesekárosodás, szövődmények, mortalitás

## Long-term results of open surgical repair of non-infrarenal abdominal aortic aneurysms

**Introduction:** Solid evidence is not available on the ideal technique of surgical repair (open or endovascular) of non-infrarenal abdominal aortic aneurysms.

**Objective:** Our aim was to analyze the postoperative effect of mortality and the level of proximal cross-clamping of the patients who underwent open surgical aortic repair of non-infrarenal abdominal aortic aneurysms with intact wall.

**Method:** This is a retrospective, single-centre study, which reviews the results of open surgical repair, performed for intact non-infrarenal abdominal aorta aneurysms between 2005 and 2017. Aneurysms were analyzed in two groups, based on the level of aortic cross-clamping: juxta-pararenal aortic aneurysm group with inter- or suprarenal aortic

cross-clamping and suprarenal aortic aneurysm group with supraceliac aortic cross-clamping. Primary endpoints were 30-day, 1-, 2- and 5-year mortality. Secondary endpoints were postoperative acute kidney injury, including hemodialysis, and major postoperative complications.

**Results:** In our clinic, 94 patients underwent open surgical aortic repair with cross-clamping above at least one renal artery. The median follow-up was 3.14 (1.55–5.00) years. The overall 30-day, 1-, 2- and 5-year mortality were 9%, 20%, 27% and 48%, respectively. The mortality was significantly lower in the juxta/pararenal abdominal aortic aneurysm group at 30 day and 1 year. The overall perioperative incidence of acute kidney injury was 54% and 30% at discharge. Significantly more in-hospital acute renal dysfunction was noticed in the patients with suprarenal aortic aneurysm than with juxta/pararenal aneurysm, however, the difference was not significant at discharge. Major postoperative complications were more frequent in the suprarenal aneurysm group.

**Conclusion:** Open surgical repair of abdominal aortic aneurysms with supraceliac aortic cross-clamping is associated with significantly higher morbidity, early and mid-term mortality than the repair of juxta/pararenal aneurysms. Chronic kidney disease and major postoperative complications are independent factors of mid- and long-term mortality.

**Keywords:** abdominal aortic aneurysm, juxtarenal, suprarenal, non-infrarenal aneurysms, acute kidney injury, complications, mortality

Hidi L, Pomozi E, Boros AM, Legeza P, Bárczi Z, Szeberin Z. [Long-term results of open surgical repair of non-infrarenal abdominal aortic aneurysms]. *Orv Hetil.* 2022; 163(37): 1472–1480.

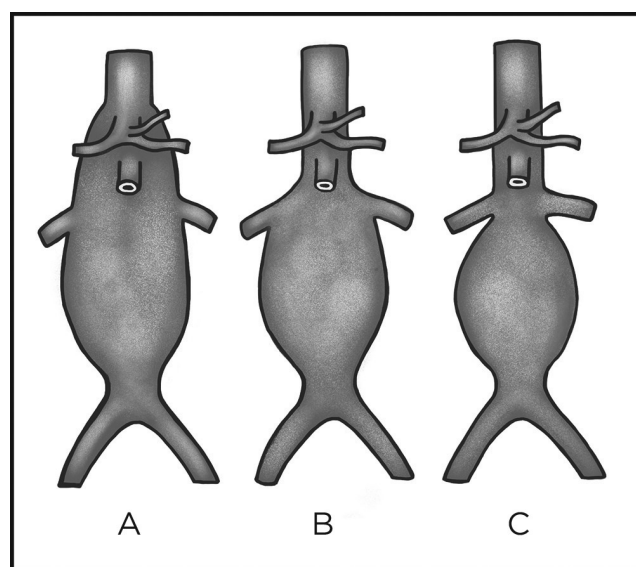
(Beérkezett: 2022. május 9.; elfogadva: 2022. május 26.)

#### Rövidítések

AAA = (abdominal aortic aneurysm) hasi aortaaneurysma; AKIN = (Acute Kidney Injury Network) akut vesekárosodással foglalkozó nemzetközi munkacsoport; ASA = (American Society of Anesthesiologists) Amerikai Aneszteziológiai Társaság; COPD = (chronic obstructive pulmonary disease) krónikus obstruktív tüdőbetegség; eGFR = (estimated glomerular filtration rate) becsült glomerularis filtrációs ráta; EVAR = endovascularis aortarekonstrukció; FEVAR = fenesztrált endovascularis aortarekonstrukció; IQR = (interquartile range) interkvartilis tartomány; JPAAA = (juxta/pararenal abdominal aortic aneurysm) juxta/pararenalis hasi aortaaneurysma; KDIGO = (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) Vesebetegség: A Kimeneti Globális Eredményességének Javítása; nirAAA = (non-infrarenal abdominal aortic aneurysm) nem infrarenalis hasi aortaaneurysma; RIFLE = (risk of renal dysfunction, injury of kidney, failure of kidney function, loss of kidney function, end-stage kidney disease) vesediszfunkció kockázata, vesekárosodás, veseelégtelenség, vesefunkció elvesztése, végstádiumú vesebetegség; SAAA = (suprarenal abdominal aortic aneurysm) suprarenalis hasi aortaaneurysma; ThAAA = thoracoabdominalis aortaaneurysma; TIA = (transient ischemic attack) átmeneti agyi keringészavar; TUKEB = Tudományos Kutatásaitai Bizottság

Az elmúlt évtizedben számos publikáció jelent meg az infrarenalis hasi aortaaneurysmák nyitott és endovascularis kezeléséről, és az aortát érintő irányelvek is kiemelten foglalkoznak a veseartériák szintje alatti aortakirekesztéssel járó beavatkozások kérdéskörével [1]. Továbbra sincsenek egyértelmű, a juxta-, para- vagy suprarenalis hasi aortaaneurysmák (a továbbiakban: nem infrarenalis hasi aortaaneurysmák – nirAAA-k) kezelésére vonatkozó, magas evidenciaszintű vizsgálato-

kat alapul vevő ajánlások. Emellett napjainkban az endovascularis beavatkozás (EVAR) az infrarenalis aneurysmák széles körében alkalmazott, rutinszerű kezeléssé vált, a nirAAA-k esetében viszont csak komplex, nagyobb szakmai tapasztalatot igénylő endovascularis eljárások alkalmazhatók. A nirAAA-esetek kezeléséről jelenleg rendelkezésre álló adatok azonban heterogének, emellett az endovascularis kezelésük egyértelmű előnyeit összefoglaló irányelv továbbra sem jelent meg. A legfrissebb publikációkban szereplő adatok szerint a nyitott műtét perioperatív mortalitása 1% és 6% között



1. ábra | Nem infrarenalis hasi aortaaneurysmák: A) suprarenalis, B) pararenalis, C) juxtarenalis

van [2–13], emellett az akut vesekárosodás, mint a leggyakoribb posztoperatív szövődmény, 0% és 39% közé tehető [3–8, 11–13]. Egyes szerzők hasonló eredményekről számoltak be a nirAAA miatt végzett endovascularis beavatkozás után, azokat a nyitott sebészi eljárással összehasonlítva [6, 14], míg más szerzők bizonyos esetekben jobb eredményeket találtak az endovascularis eljárások alkalmazásakor [2, 5, 13].

A nirAAA-kal kapcsolatos pontos ismereteink hiányára az is rávilágít, hogy a nómenklatúra és a klasszifikáció továbbra sem egységes. A „juxta-, para-, suprarenalis és paravisceralis AAA” kategóriákat gyakran egymás szinonimájaként használják, vagy jelentős átfedés van a különböző anatómiai lokalizációk megjelölése között [1–12, 15–17] (1. ábra). Ezen túlmenően bizonyos tanulmányok a Crawford IV-es típusú thoracoabdominalis aortaaneurysmákat (ThAAA-k) egy csoportba sorolják az előzetesen tárgyalt entitásokkal [1, 11–13, 18], míg egyes szerzők az anatómiai besorolás mellett a proximális aortakirekesztés helyét is felhasználják a beavatkozások osztályozására [3, 4, 8, 11, 12, 16].

## Módszer

### Betegbevonás

A Magyarország legnagyobb, III. progresszivitási szintű érsebészeti ellátóhelyén 2005. 01. 01. és 2017. 12. 31. között nirAAA miatt operált betegek adatait gyűjtöttük össze. Összesen 126 nyitott aneurysmaműtetre került sor az említett időintervallumban, melyek során inter-, suprarenalis vagy supraceliacalis aortakirekesztés történt. Az esetek közül kizártuk a rupturált aortaaneurysma miatt klinikánkon kezelt betegeket, így vizsgálatunkban végül összesen 94 esetet elemeztünk.

### A vizsgálat felépítése

A betegadatokat retrospektíven gyűjtöttük kórházunk elektronikus egészségügyi információs rendszerének segítségével. A tanulmányt az intézményi etikai bírálóbizottság jóváhagyta (TUKEB 92/2017).

A betegeket két csoportra osztottuk az aneurysma elhelyezkedése és a műtét alatti aortakirekesztés helye alapján, így az egyik csoportot a juxta/pararenalis hasi aortaaneurysma (JPAAA) miatt inter- vagy suprarenalis aortakirekesztéssel járó, a másik csoportot a suprarenalis hasi aortaaneurysma (SAAA) miatt supraceliacalis kirekesztéssel járó nyitott aortaműtéten átesett betegek alkották. Az eredményeket a két csoport összehasonlításával elemeztük, illetve a mortalitás lehetséges független rizikófaktorait vizsgáltuk a teljes kohorszra vonatkozóan.

A betegek nyomon követése a járóbeteg-ellátás keretén belül fizikális, laboratóriumi és képalkotó vizsgálatokkal, valamint telefonos interjúk során valósult meg.

### A vizsgálat végpontjai

Az elsődleges végpontok a 30 napos, illetve az 1, 2 és 5 éves posztoperatív mortalitások voltak. A másodlagos végpontok a kórházi posztoperatív akut vesekárosodás – beleértve a hemodialízist igénylő eseteket – és a súlyos posztoperatív szövődmények voltak.

A „Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)” iránymutatása szerint a krónikus veseelégtelenséget a műtét előtti becsült glomerularis filtrációs ráta (estimated glomerular filtration rate; eGFR; ml/perc/1,73 m<sup>2</sup>) alapján határoztuk meg: eGFR<60 [19].

Az akut vesekárosodást a KDIGO irányelvei szerint határoztuk meg és soroltuk három stádiumba a posztoperatív kreatininszint alapján [20]. Jelen tanulmányunkban a posztoperatív akut veseelégtelenséget az akut vesekárosodás 2. és 3. stádiumaként határoztuk meg. Az akut veseelégtelenséget két alkalommal elemeztük a posztoperatív kórházi bent tartózkodás során a legalacsonyabb, illetve a hazabocsátáskor mért kreatininszint alapján.

Tanulmányunk során a súlyos posztoperatív szövődmények közé soroltuk az akut coronaria szindrómát, az akut szívelégtelenséget, a tüdőgyulladást, az elhúzódo (>48 órá) posztoperatív légzéstartogatási igényt, a stroke-ot, az átmeneti ischaemiás rohamot (transient ischaemic attack, TIA), a bélischaemiát, az akut pancreatitist, az újonnan fellépő hemodialízis-igényt, a reoperációt és a nem tervezett endovascularis beavatkozást.

### Statisztikai analízis

A statisztikai elemzéshez az IBM SPSS 22 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) és a GraphPad Prism 6.03 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, USA) szoftvereket használtuk. A kategorikus változókat esetszámként és százalékos formában, a folytonos változókat pedig medián értéként és az ahhoz tartozó interkvartilis tartományként írtuk le. A JPAAA- és az SAAA-csoport összehasonlításához Fisher-féle egzakt tesztet használtunk a kategorikus változók esetében és Mann-Whitney-féle U-tesztet a folytonos változók esetén. A mortalitás független tényezőinek kimutatására egy- és többváltozós Cox-regressziót végeztünk. A p<0,05 értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak.

## Eredmények

### Demográfiai és műtéti jellemzők

Összesen 94 páciens esett át nyitott műtéten intakt aortaaneurysma miatt, melynek során az aorta kirekesztése legalább az egyik veseartéria felett történt. Az operált betegek közül 18 (19%) volt nő, és a medián életkor 70 (64–75) év volt. Az aneurysma lokalizációját tekintve 65 beteg (69%) a JPAAA-, 29 beteg (31%) az SAAA-csoportba tartozott. Az utánkövetési idő 3,14 (1,55–5,00)

**1. táblázat** | A nem infrarenalis hasi aortaaneurysma miatt nyitott műtéten átesett betegek demográfiai, kórtörténeti és műtéti jellemzői a teljes kohorszra vonatkozóan és az aortakirekesztés helye szerint

Jellemzők	JPAAA-csoport (n = 65)	SAAA-csoport (n = 29)	p-Érték*	Összesen (n = 94)
<b>Demográfiai adatok</b>				
Életkor (év)	70 (64–76)	68 (63–76)	0,328	70 (64–75)
Női nem	14 (22)	4 (14)	0,571	18 (19)
<b>Anamnesztikus adatok</b>				
Hypertonia	60 (92)	27 (93)	1,000	87 (93)
Diabetes	8 (12)	3 (10)	1,000	11 (12)
COPD	18 (28)	2 (7)	0,028	20 (21)
Malignus betegség	10 (15)	2 (7)	0,331	12 (13)
Cardiovascularis betegség <sup>a</sup>	24 (37)	9 (31)	0,645	33 (35)
Cerebrovascularis betegség <sup>b</sup>	8 (12)	4 (14)	1,000	12 (13)
Krónikus veseelégtelenség <sup>c</sup>	21 (34)	12 (43)	0,481	33 (37)
Korábbi hasi műtét	16 (25)	9 (31)	0,615	25 (27)
Korábbi hasi aortaműtét	1 (2)	2 (7)	0,224	3 (3)
<b>Nyitott műtéti adatok</b>				
Sebészi feltárás	<0,0001			
Retroperitonealis	2 (3)	10 (34)		12 (13)
Transperitonealis	63 (97)	19 (66)		82 (87)
Aneurysmaátmérő (mm)	63 (55–71)	80 (61–91)	0,003	67 (56–79)
Aneurysmaátmérő ≤55 mm	14 (23)	2 (7)	0,081	16 (18)
A teljes suprarenalis aortakirekesztés ideje (min)	28 (21–35)	35 (29–48)	0,003	30 (24–37)
Renalis/visceralis vascularis rekonstrukció	7 (11)	5 (17)	0,504	12 (13)
A bal oldali vena renalis átvágása	10 (15)	10 (34)	0,055	20 (21)
Az intenzív osztályon való posztoperatív tartózkodás hossza (nap)	2 (1–4)	3 (2–7)	0,159	2 (1–4)
Az érsebészeti osztályon való posztoperatív tartózkodás hossza (nap)	6 (5–9)	7 (2–12)	0,944	6 (5–10)

A betegszámok n (%) vagy medián (interkvartilis tartomány) formában vannak megadva

COPD = krónikus obstruktív tüdőbetegség; eGFR = becsült glomerularis filtrációs ráta; JPAAA = juxta-, pararenalis hasi aortaaneurysma; SAAA = suprarenalis hasi aortaaneurysma

<sup>a</sup>Akut myocardialis infarktus

<sup>b</sup>Stroke, TIA = átmeneti ischaemiás roham

<sup>c</sup>eGFR <60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>

\*A p-érték jelöli a statisztikai szignifikanciát (JPAAA vs. SAAA; p < 0,05)

év volt. A két csoport demográfiai, kórtörténeti és műtéti jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze. A két csoport közötti különbség csak a krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD) tekintetében volt szignifikáns (JPAAA: 18 [28%] vs. SAAA: 2 [7%]; p = 0,028). A két csoportot összehasonlítva a retroperitonealis sebészi megközelítés gyakoribb (JPAAA: 2 [3%] vs. SAAA: 10 [34%]; p < 0,0001), az aneurysma átmérője szignifikánsan nagyobb (JPAAA: 63 mm [IQR: 55–71] vs. SAAA: 80 mm [IQR: 61–91]; p = 0,003) és az aorta kirekesztési ideje szignifikánsan hosszabb volt (JPAAA: 28 perc [IQR: 21–35] vs. SAAA: 35 perc [IQR: 29–48]; p = 0,003) az SAAA miatt operált betegek esetében.

## Mortalitás

A posztoperatív 30 napos mortalitás 9% (8/94), míg az 1, 2 és 5 éves mortalitás 20% (19/94), 27% (25/94) és 48% (45/94) volt. A két csoportban szignifikáns különbség mutatkozott a posztoperatív 30 napos (JPAAA: 2 [3%] vs. SAAA: 6 [21%]; p = 0,010) és 1 éves (JPAAA: 8 [12%] vs. SAAA: 11 [38%]; p = 0,010) mortalitási adatokat tekintve, nem találtunk azonban statisztikailag szignifikáns különbséget a 2 éves (JPAAA: 14 [22%] vs. SAAA: 11 [38%]; p = 0,130) és az 5 éves (JPAAA: 28

**2. táblázat** | A nem infrarenalis hasi aortaaneurysma miatt végzett nyitott műtétek vizsgálatának elsődleges és másodlagos végpontjai a teljes kohorszra vonatkozóan és az aortakirekesztés helye szerint

Végpontok	JPAAA-csoport (n = 65)	SAAA-csoport (n = 29)	p-Érték*	Összesen (n = 94)
<b>Mortalitás</b>				
30 nap	2 (3)	6 (21)	0,010	8 (9)
1 év	8 (12)	11 (38)	0,010	19 (20)
2 év	14 (22)	11 (38)	0,130	25 (27)
5 év	28 (43)	17 (59)	0,186	45 (48)
<b>Posztoperatív akut veseelégtelenség</b>				
A kórházi bent tartózkodás alatt	11 (19)	13 (48)	0,009	24 (28)
Hazabocsátáskor	9 (15)	4 (17)	1,000	13 (16)
Hemodialízis	4 (6)	6 (21)	0,064	10 (11)
Súlyos posztoperatív szövődmény <sup>a</sup>	13 (20)	18 (62)	0,0001	31 (33)

A betegszámok n (%) formában vannak megadva

JPAAA = juxta-, pararenalis hasi aortaaneurysma; SAAA = suprarenalis hasi aortaaneurysma

<sup>a</sup>Akut coronaria szindróma, akut szívelégtelenség, tüdőgyulladás, elhúzódozó (>48 h) posztoperatív légzési támogatási igény, stroke, átmeneti ischaemiás roham (TIA), intestinalis ischaemia, akut pancreatitis, új kezdetű hemodialízis, reoperáció és nem tervezett endovascularis beavatkozás

\*A p-érték jelöli a statisztikai szignifikanciát (JPAAA vs. SAAA; p < 0,05)



[43%] vs. SAAA: 17 [59%];  $p = 0,186$ ) mortalitásban (2. táblázat). Az egyváltozós Cox-féle regresszióanalízis szerint a mortalitást a leginkább a következő tényezők befolyásolták: az aortakirekesztés helye (30 nap:  $p = 0,010$ , 1 év:  $p = 0,004$ , 2 év:  $p = 0,040$ , 5 év:  $p = 0,060$ ), a preoperatív krónikus veseelégtelenség (30 napos:  $p = 0,030$ , 1 éves:  $p = 0,002$ , 2 éves:  $p = 0,001$ , 5 éves:  $p = 0,003$ ), a műtési feltárás típusa (30 napos:  $p < 0,0001$ , 1 éves:  $p < 0,0001$ , 2 éves:  $p = 0,001$ , 5 éves:  $p = 0,004$ ), posztoperatív súlyos szövődmény előfordulása (30 napos:  $p = 0,120$ , 1 éves:  $p < 0,0001$ , 2 éves:  $p < 0,0001$ , 5 éves:  $p < 0,0001$ ) és a hemodialízist igénylő akut veseelégtelenség kialakulása (30 napos:  $p = 0,020$ , 1 éves:  $p < 0,0001$ , 2 éves:  $p = 0,003$ , 5 éves:  $p = 0,005$ ). Ezt az öt faktort figyelembe vevő többváltozós regresszióanalízis szerint az 1, 2 és 5 éves mortalitás független prediktív tényezői a preoperatív krónikus veseelégtelenség (1 éves:  $p = 0,006$ , 2 éves:  $p = 0,002$ , 5 éves:  $p = 0,002$ ) és a súlyos posztoperatív szövődmények (1 éves:  $p = 0,005$ , 2 éves:  $p = 0,006$ , 5 éves:  $p = 0,002$ ). A 30 napos mortalitást az alacsony esetszám miatt nem lehetett ezzel a módszerrel elemezni (3. táblázat).

### Posztoperatív akut vesekárosodás

Az akut vesekárosodás összes előfordulása az általunk vizsgált betegek körében 54% volt. Az elbocsátáskor a betegek 30%-ának volt elhúzódó akut vesekárosodása. A JPAAA-csoportban a kórházi bent fekvés alatt az 1., 2. és 3. stádiumú akut vesekárosodás előfordulása 27%, 9% és 10%, míg a betegek hazabocsátásakor 10%, 9% és 7% volt. Az SAAA-csoportban az 1., 2., 3. stádiumú akut vesekárosodás a kórházi bent fekvés alatt a betegek 22%-át, 22%-át, 26%-át, míg a hazabocsátás időpontjában a 25%-át, 4%-át, 13%-át érintette (4. táblázat).

A kórházi bent tartózkodás alatt szignifikánsan magasabb volt az akut veseelégtelenség előfordulása az SAAA-csoportba tartozó betegeknél, mint a JPAAA-csoportban (JPAAA: 11 [19%] vs. SAAA: 13 [48%];  $p = 0,009$ ). Az akut veseelégtelenség tekintetében a hazabocsátás időpontjában azonban a különbség nem volt szignifikáns a két csoport között (JPAAA: 9 [15%] vs. SAAA: 4 [17%];  $p = 1,000$ ). Az újonnan kialakult hemodialízis-igény tekintetében szintén nem találtunk szignifikáns különbséget a JPAAA- és az SAAA-csoportba tartozó esetek között (JPAAA: 4 [6%] vs. 6 [21%];  $p = 0,064$ ) (2. táblázat).

3. táblázat | A nem infrarenalis hasi aortaaneurysma miatt végzett nyitott műtétek mortalitásának rizikófaktorai – univariáns és multivariáns regresszióanalízis

Rizikófaktor	Posztoperatív 30 napos mortalitás		Posztoperatív 1 éves mortalitás		Posztoperatív 2 éves mortalitás		Posztoperatív 5 éves mortalitás	
	HR (95% CI)	p-Érték*	HR (95% CI)	p-Érték*	HR (95% CI)	p-Érték*	HR (95% CI)	p-Érték*
Univariáns regresszióanalízis								
Az aortakirekesztés helye (supracoliacalis)	7,46 (1,50–37,00)	0,010	3,83 (1,54–9,55)	0,004	2,25 (1,02–4,97)	0,040	1,75 (0,95–3,19)	0,060
Krónikus veseelégtelenség <sup>a</sup>	5,66 (1,14–28,06)	0,030	4,51 (1,71–11,89)	0,002	3,90 (1,72–8,85)	0,001	2,46 (1,37–4,43)	0,003
Sebészi feltárás (retroperitonealis)	13,00 (3,10–54,54)	<0,0001	6,06 (2,36–15,54)	<0,0001	4,25 (1,76–10,26)	0,001	2,97 (1,42–6,20)	0,004
Súlyos posztoperatív szövődmény <sup>b</sup>	224,78 (0,22–NA)	0,120	10,62 (3,51–32,14)	<0,0001	5,36 (2,36–12,19)	<0,0001	3,39 (1,87–6,14)	<0,0001
Hemodialízis	5,35 (1,28–22,43)	0,020	5,77 (2,14–15,19)	<0,0001	4,16 (1,64–10,52)	0,003	3,20 (1,41–7,27)	0,005
Multivariáns regresszióanalízis								
Az aortakirekesztés helye (supracoliacalis)	–	–	1,42 (0,42–4,70)	0,560	1,05 (0,37–2,94)	0,920	1,2 (0,59–2,43)	0,610
Krónikus veseelégtelenség <sup>a</sup>	–	–	4,07 (1,49–11,12)	0,006	3,72 (1,60–8,66)	0,002	2,56 (1,40–4,68)	0,002
Sebészi feltárás (retroperitonealis)	–	–	2,23 (0,60–8,24)	0,220	2,44 (0,75–7,90)	0,130	2,16 (0,90–5,20)	0,080
Súlyos posztoperatív szövődmény <sup>b</sup>	–	–	6,32 (1,75–22,86)	0,005	3,95 (1,47–10,61)	0,006	3,01 (1,47–6,14)	0,002
Hemodialízis	–	–	1,27 (0,39–4,14)	0,690	1,1 (0,35–3,43)	0,850	0,89 (0,33–2,37)	0,810

CI = konfidenciaintervallum; eGFR = becsült glomerularis filtrációs ráta; HR = esélyhányados; JPAAA = juxta-, pararenalis hasi aortaaneurysma; NA = nincs adat; SAAA = suprarenalis hasi aortaaneurysma

<sup>a</sup>eGFR <60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>

<sup>b</sup>Akut coronaria szindróma, akut szívelégtelenség, tüdőgyulladás, elhúzódó (>48 h) posztoperatív légzési támogatási igény, stroke, átmeneti ischaemiás roham (TIA), intestinalis ischaemia, akut pancreatitis, új kezdetű hemodialízis, reoperáció és nem tervezett endovascularis beavatkozás

\*A p-érték jelöli a statisztikai szignifikanciát (JPAAA vs. SAAA;  $p < 0,05$ )

**4. táblázat** | Az akut vesekárosodás incidenciája a nem infrarenalis hasi aortaaneurysma miatt nyitott műtéten átesett betegek között a teljes kohorszra vonatkozóan és az aortakirekesztés helye szerint

Az akut vesekárosodás súlyossága	Időzítés	JPAAA-csoport (K, n = 59; H, n = 59)	SAAA-csoport (K, n = 27; H, n = 24)	Összesen (K, n = 86; H, n = 83)
I. stádium	K	16 (27)	6 (22)	22 (26)
	H	6 (10)	6 (25)	12 (15)
II. stádium	K	5 (9)	6 (22)	11 (13)
	H	5 (9)	1 (4)	6 (7)
III. stádium	K	6 (10)	7 (26)	13 (15)
	H	4 (7)	3 (13)	7 (8)
Összesen	K	27 (46)	19 (70)	56 (54)
	H	15 (25)	10 (42)	25 (30)

A betegszámok n (%) formában vannak megadva

H = a hazabocsátás időpontjában; JPAAA = juxta-, pararenalis hasi aortaaneurysma; K = a kórházi bent fekvés ideje alatt; SAAA = suprarenalis hasi aortaaneurysma

### Súlyos posztoperatív szövődmények

13 (20%) jelentős szövődményt azonosítottunk a JPAAA- és 18-at (62%) az SAAA-csoportban. Ez a különbség statisztikailag szignifikánsnak bizonyult (JPAAA: 13 [20%] vs. SAAA: 18 [62%];  $p = 0,0001$ ) (2. táblázat).

### Megbeszélés

Bár számos tanulmány tárgyalja a nem infrarenalis lokalizációjú aneurysmák kezelési lehetőségeit, a jelenleg rendelkezésre álló irányelvek nem tartalmazznak egyértelmű ajánlásokat [1, 19]. A nirAAA-k operatív kezelésével kapcsolatos szakirodalom áttekintése kihívást jelent a klasszifikáció és a nomenklatura rendkívül heterogén használata miatt. Egyes szerzők rámutattak arra, hogy a proximális aortakirekesztés szintje jelentősebb tényező, mint az aneurysma anatómiai elhelyezkedése [4, 11, 16]. Varkevisser és mtsai tanulmányukban rosszabb mortalitási és morbiditási adatokat közöltek a supracoeliacalis kirekesztéssel járó esetekben a juxtarenalis aneurysmával kezelt betegek körében [4].

Az eddig megjelent publikációk szerint a nirAAA miatt végzett nyitott sebészi beavatkozás 30 napos mortalitása 1% és 6% közé esik [2–10, 11–13], emellett a juxtarenalis lokalizációjú aneurysma miatt végzett elektív műtétek összességében jobb posztoperatív eredményekkel járnak a proximálisabban elhelyezkedő, morfológiailag kiterjedtebb aneurysmákhoz, valamint az operáció időzítése szerint akut beavatkozásokhoz képest. Az általunk vizsgált betegpopulációban a 30 napos mortalitás 9% volt, ami magasabb az irodalmi adatokban közölt arányhoz képest. Fontos azonban megjegyezni, hogy a vizsgált időszakban hazánkban az endovascularis technikák limitált elérhetősége miatt a magas műtéti kockázatú és komplikált morfológiával rendelkező aneurysmák ese-

tében is a nyitott műtét mellett döntöttünk. Vizsgálatunkban a JPAAA-csoport 30 napos mortalitása 3%, míg az SAAA-csoportba tartozó betegeké 21% volt. Ez a különbség, valamint az 1 éves mortalitási adatok közti különbség a két csoport között statisztikailag szignifikánsnak bizonyult (2. táblázat). Az SAAA összességében magasabb mortalitási arányait a komplex endovascularis technikák elérhetőségének hiányán kívül számos más tényező is okozhatja, mint például az operáció alatt a JPAAA-csoporthoz képest magasabb szintű proximális aortakirekesztés. Mehta és mtsai 3566, az Amerikai Egyesült Államokban juxtarenalis AAA miatt operált beteg adatait összefoglaló regiszteranalízisük során megállapították, hogy az aortakirekesztés helyének proximális irányba való elmozdításával arányosan növekedett a beavatkozás után tapasztalt szövődmények előfordulása. Emellett összefüggést találtak a 60 percet meghaladó renalis ischaemiás idő és a magasabb mortalitás és posztoperatív morbiditás, illetve a szövődmények ellátásának sikertelensége között [21].

Varkevisser és mtsai 2,8%-os és 8%-os 30 napos mortalitást találtak juxtarenalis aneurysma miatt inter-/suprarenalis vs. supracoeliacalis aortakirekesztéssel járó műtéten átesett betegeknek [4]. Ezenkívül Wooster és mtsai a mi adatainkhoz hasonló, 9%-os 30 napos mortalitásról számoltak be tanulmányukban, amelyben a betegek 74%-ában alkalmaztak supracoeliacalis aortakirekesztést. Meg kell jegyezni azonban, hogy az általuk vizsgált betegcsoport heterogénebb volt a műtéti indikációt jelentő elváltozás tekintetében, tanulmányukban ugyanis többek között a juxtarenalis AAA-k és a Crawford IV-es típusú aortaaneurysmák is egy vizsgálati csoportba tartoztak [12]. Azok a szerzők, akik a suprarenalisnál proximálisabb aortakirekesztéssel vagy összetettebb morfológiájú juxtarenalis aortaaneurysmákon végeztek rekonstrukciót, magasabb posztoperatív szövődményrátaát közöltek [4, 5, 8, 9, 12]. Eredményeink szerint a súlyos posztoperatív szövődmények fontos, független prediktív tényezői a mortalitásnak. Az SAAA-csoportban a súlyos posztoperatív szövődmények aránya szignifikánsan magasabb volt a JPAAA-csoporthoz képest, ami a magasabb mortalitás magyarázatául szolgálhat az előbbi kategóriába tartozó betegek között, ugyanúgy, ahogy a szignifikánsan nagyobb átlagos preoperatív aneurysmaátmérő és a szignifikánsan hosszabb intraoperatív aortakirekesztési idő. Összességében a fent említett tényezők hozzájárulhatnak a posztoperatív szövődmények magas arányához és a magasabb 30 napos mortalitáshoz az SAAA miatt operált betegek körében [3, 4, 7, 10, 11, 16].

A közepes és hosszú távú mortalitási/túlélési eredmények jelentős eltéréseket mutatnak az irodalomban. Az általunk vizsgált páciensek posztoperatív 2 és 5 éves túlélése 73% és 52% között mozog, a JPAAA- és az SAAA-csoport közötti szignifikáns különbség nélkül. A Jones és mtsai által közölt, a morfológiailag komplex nirAAA miatt nyitott műtéten átesett 1499 beteg adatait magában foglaló metaanalízisben, mely nem tartalmazza a Craw-

ford IV-es típusú aneurysmák miatt operáltak adatait, a 2 éves túlélés 82–90,3% és az 5 éves túlélés 64–74,2% közötti [8]. *Kabbani és mtsai* egy másik, egy központú retrospektív tanulmányban 87,6%-os, 70,4%-os és 42,6%-os túlélésről számoltak be a komplex nirAAA-esetekben 1, 5 és 10 év után; ez a tanulmány az előzővel ellentétben tartalmazza a Crawford IV-es típusú aneurysmák adatait is [11].

A független prediktív tényezők azonosítása értékes információkkal szolgálhat, de a többváltozós statisztikai elemzések gyakran nem valósíthatók meg a tanulmányok kis esetszáma miatt. Vizsgálatunk eredményei alapján a preoperatív krónikus veseelégtelenség és a súlyos posztoperatív szövődmények független befolyásoló tényezői az 1, 2 és 5 éves mortalitásnak. *Verkevisser és mtsai* tanulmányukban arról számolnak be, hogy a supraceliacis aortakirekesztés független prediktora a 30 napos mortalitásnak, a nem tervezett reoperációnak, illetve a posztoperatív, nem sebészi szövődményeknek [4]. *Gupta és mtsai* a 30 napos mortalitás négy rizikófaktorát azonosították: a revascularizációt vagy amputációt igénylő perifériás artériás betegséget, a COPD-t, az operáció alatti altatás hosszát és a női nemet [9]. Ezzel szemben *Kabbani és mtsai* nem találtak különbséget a mortalitásban vagy a posztoperatív súlyos szövődmények tekintetében, amikor a juxta- és suprarenalis aneurysmák miatt végzett nyitott műtétek során alkalmazott aortakirekesztés helyét vizsgálták [11].

*Jeong és mtsai* célja a juxtarenalis aneurysmák nyitott műtéti kezelése alatti suprarenalis és infrarenalis aortakirekesztés rövid és hosszú távú eredményeinek összehasonlítása volt. Retrospektív tanulmányukban a 30 napos mortalitás 0,8% volt, és nem találtak szignifikáns különbséget a két csoport között, ugyanúgy, ahogy a vesét érintő szövődmények arányában sem, azonban az időskorú, valamint az altatóorvosi kivizsgálás kapcsán magas ASA-kategóriába tartozó páciensek körében több posztoperatív szövődmény fordult elő eredményeik alapján [22].

Az akut vesekárosodás gyakran előforduló szervi elégtelenség a nirAAA-k nyitott műtéti kezelése után. A vesekárosodás mértékét az irodalomban különböző módszerekkel írják le [2–4, 6–8, 10–12]. *Jongkind és mtsai* szisztematikus áttekintő vizsgálatában a 21 felhasznált tanulmányból 13 foglalkozott a posztoperatív vese-funkció változásával a juxtarenalis aneurysmák nyitott műtéti megoldása után, de szinte mindegyik publikáció más-más kritériumrendszert alkalmazott a posztoperatív vese-funkció-romlás értékelésére. Vizsgálatuk alapján a posztoperatív vesekárosodás összesített incidenciája 0% és 39% között mozog [7]. *Jones és mtsai* nirAAA-k nyitott és endovascularis kezelését egyaránt vizsgáló metaanalízise szerint a beavatkozás utáni akut vesekárosodás előfordulási gyakorisága 23,8% (15,2–33,6%), és az előző tanulmányhoz hasonlóan leírták a vese-funkcióra vonatkozó adatok nem egységes rendszer alapján történő értékelésének és közlésének problémáját [8]. Összességében elmondható, hogy a posztoperatív akut vesekáro-

sodás vizsgálatát jelentősen megnehezíti a közölt adatok heterogenitása a különböző klasszifikációs rendszerek alkalmazása miatt. A KDIGO 2012-ben egységes, átfogó kritériumrendszert adott ki, amely a két leggyakrabban használt rendszert, a RIFLE-t és az AKIN-t elemezte [20]. A jövőben a posztprocedurális akut vesekárosodás vizsgálata ezen a szabványosított összehasonlító rendszeren alapulhat az egységesített adatelemzés és -közlés érdekében. Tanulmányunk során a vese-funkcióra vonatkozó adatokat a KDIGO-irányelv szerint elemeztük. Statisztikai elemzést azonban csak azoknál a betegeknél végeztünk, akiknél a posztoperatív akut vesekárosodás elérte a 2. és 3. stádiumot, így mint akut veseelégtelen jelentkezett, ugyanis az 1. stádiumú akut vesekárosodás nem járt a vese-funkció klinikai tüneteket okozó romlásával.

A klinikánkon operált betegek, akiknél a műtét után 1. stádiumú akut vesekárosodás alakult ki, a hazabocsátás idejére felépültek. A RIFLE-kritériumrendszer használatával *Chaufour és mtsai* leírták, hogy azoknál a betegeknél, akiknek a posztoperatív vese-funkciója csak kismértékben csökkent a preoperatív értékhez képest, szignifikánsan magasabb arányban kerültek el a krónikus veseelégtelenséget 3 év ( $99\% \pm 5\%$ ) és 5 év ( $98\% \pm 9\%$ ) távlatában, mint azok, akiknél jelentős posztoperatív vese-funkció-csökkenést tapasztaltak ( $81\% \pm 6\%$ , illetve  $73\% \pm 7\%$ ) [3]. A szerzők többsége a vese-funkció időbeli változásait nem vizsgálta. Tanulmányunkban a posztoperatív vese-funkciót két időpontban vizsgáltuk: a kórházi bent tartózkodás ideje alatt és a hazabocsátáskor. A két időpont között a posztoperatív vese-funkciós értékek javulását tapasztaltuk mind a JPAAA-, mind az SAAA-csoportban, és az akut vesekárosodás incidenciája arányosan nőtt az aortakirekesztés minél proximálisabb szintjével (4. táblázat). *Kabbani és mtsai* a posztoperatív vese-funkcióban hasonló változásokat írtak le a RIFLE/AKIN kritériumrendszer alkalmazásával, de kismértékben alacsonyabb, stagnáló vese-funkciós értékeket a betegek hazabocsátásakor. Az átmeneti vesekárosodás stádiumában a betegek 60%-át, míg az akut veseelégtelenség stádiumában a betegek 18%-át, 37%-át és 44%-át bocsátották haza juxtarenalis, suprarenalis és IV-es típusú ThAAA miatti operációt követően; összesen a betegek 7%-a volt az akut vesekárosodás 2. vagy 3. stádiumában a hazaengedés időpontjában [11].

Az új keletű hemodialízis-igény a posztoperatív veseelégtelenség másik erős prediktív faktora. Az irodalomban a hemodialízis gyakorisága nyitott nirAAA-műtét után 1,4% és 11,7% között van [2–4, 6–8, 10–13]. Tanulmányunkban betegeink 11%-ának volt szüksége hemodialízisre a nyitott aortaaneurysma-műtét után. A legtöbb szerző által publikált adattal ellentétben a mi eredményeink alapján a minél proximálisabb szintű aortakirekesztés, melyet az SAAA-csoportban gyakrabban kellett alkalmaznunk, nem növelte szignifikánsan a hemodialízis előfordulását (2. táblázat). *Kabbani és mtsai* gyakori posztoperatív hemodialízis-igénnyel számoltak



be a nirAAA miatt operált betegeknél, de nem végeztek statisztikai elemzést [11]. Ugyanakkor *Varkevisser és mtsai* juxtarenalis AAA miatt operált betegek esetében a posztoperatív indikált hemodialízis szignifikánsan magasabb előfordulási gyakoriságát írták le supracoelealis kirekesztés után, mint inter/suprarenalis aortakirekesztéssel járó esetekben [4].

*O'Donnell és mtsai* retrospektív tanulmányukban 2635 beteget figyeltek meg 2003 és 2017 között, akik szintén intakt JAAA miatt nyitott műtéten estek át. Esetükben az operáció alatt legalább egy veseartéria feletti aortakirekesztés történt; a műtét előtt egyik beteg sem részesült hemodialízisben. Tanulmányuk szerint a posztoperatív veseműködési zavarhoz kapcsolódó független rizikótényezők közé tartozik a 25 percnél hosszabb renalis ischaemiás idő, az aortakirekesztés minél proximálisabb helyzete, a preoperatív sztatínhasználat, a férfinem és a preoperatív alacsony vesefunkciós értékek. Ezenkívül eredményeik alapján a posztoperatív veseműködési zavar, még a kreatininkoncentráció enyhe emelkedése is magasabb perioperatív és hosszú távú mortalitással járt [23].

A legtöbb publikációban a súlyos posztoperatív szövődmények a potenciálisan életveszélyes eseményeket foglalják magukban, mint például szív-, tüdő-, neurológiai vagy egyéb súlyos szervi diszfunkciót, a reoperációt/reintervenciót [4–6, 8, 9, 11, 12]. Ezen események között ugyan jelentős átfedés van a különböző tanulmányokban, de a 'súlyos posztoperatív szövődmény' kategória óriási változatosságot mutat, ezért a későbbiekben érdemes lenne egységesíteni a kategóriába tartozó szövődményeket. Eredményeink szerint a súlyos posztoperatív szövődmény magasabb incidenciája társult a supracoelealis kirekesztéshez, és független rizikófaktora volt az 1, 2 és 5 éves mortalitásnak. *Varkevisser és mtsai* leírták, hogy a súlyos posztoperatív szövődmény és a nem tervezett reoperációk egymástól függetlenül kapcsolódnak a supracoelealis aortakirekesztéshez juxtarenalis aneurysmák esetében [4]. Ezzel szemben *Kabbani és mtsai* beszámoltak arról, hogy a szövődmények kockázata nőtt az aneurysma proximális kiterjedésével, de a kirekesztés helyzetének értékelése során nem találtak szignifikáns összefüggést a súlyos posztoperatív szövődményekkel [11].

A tanulmányunkban vizsgált időszak alatt hazánkban a JPAAA és az SAAA endovascularis megoldása nem terjedt el, így az összehasonlítás alapját képező adataink hiányoznak, ezzel szemben azonban a nemzetközi irodalomban számos publikáció megjelent, mely az endovascularis eljárásokat a nyitott műtéti technika eredményeivel hasonlítja össze.

*Orr és mtsai* 2016. évi retrospektív tanulmányukban a JPAAA miatt operált vagy endovascularis beavatkozáson átesett betegek között hasonlították össze a két kezelési módszert, és nem találtak statisztikailag szignifikáns különbséget közöttük a 30 napos mortalitást tekintve, ám szignifikáns különbséget fedeztek fel a posztoperatív morbiditás, valamint az intenzív osztályon és a kórház-

ban tartózkodás időtartama között [24]. Hasonló eredményekről számoltak be *Steffen és mtsai*, szintén retrospektív obszervációs vizsgálatuk alapján. A két tanulmány a perioperatív eredmények szempontjából az endovascularis technikát egyértelműen előnyben részesíti a nyitott aortaműtéttel szemben [25].

*Belczak és mtsai* 2014-ben publikált, 8 addig megjelent vizsgálatot magában foglaló szisztematikus összefoglalója a rövid anatómiai nyakkal rendelkező juxtarenalis aneurysmákra fókuszál. Összesített eredményeik alapján nem volt különbség a 30 napos mortalitás és a posztoperatív veseszövődmények tekintetében, a hosszú távú mortalitás aránya azonban szignifikánsan magasabb volt a nyitott műtéten átesett betegek között [26].

Az *Antoniu és mtsai* által 2020-ban megjelent metaanalízis 11 publikációt (7061 beteg adatait) használt fel az endovascularis beavatkozások és a nyitott műtét összehasonlítására para/juxta/suprarenalis aneurysmák esetében, és nem találtak statisztikailag szignifikáns különbséget a perioperatív és a késői mortalitás tekintetében; hosszú távon azonban a reintervenciót vagy reoperációt igénylő esetek aránya szignifikánsan magasabb volt az endovascularis terápia után [27].

*Patel és mtsai* 24 obszervációs vizsgálatot (7854 páciens) magában foglaló, 2022-ben megjelent friss metaanalízise szerint a FEVAR és az EVAR kisebb perioperatív mortalitással járt a nyitott műtéthez képest a juxtarenalis/igen rövid infrarenalis nyakkal rendelkező aneurysmák esetében. Ez a különbség 30 hónapos utánkövetés távlatában már nem volt jelen. A nyitott műtéthez képest a FEVAR után alacsonyabb volt a perioperatív szívinfarktus gyakorisága, valamint az előzetesen ismertett metaanalízis eredményeivel egyetértve szintén leírták, hogy az endovascularis beavatkozások szignifikánsan nagyobb középtávú reintervenciók kockázattal jártak [28].

## Következtetés

A supracoelealis kirekesztést igénylő suprarenalis aortaaneurysmák korai és középtávú mortalitása és morbiditása szignifikánsan magasabb a juxta/pararenalis aneurysmákhoz képest. A krónikus veseelégtelenség és a súlyos posztoperatív szövődmények a nyitott, nem infrarenalis aortaaneurysma miatt végzett műtétek mortalitásának független rizikófaktora. Az alapos perioperatív felmérés, a posztoperatív szövődmények megelőzése vagy eredményes kezelése, a műtéti stressz csökkentése, a minél proximálisabb aortakirekesztés indokolatlan alkalmazásának kerülése elengedhetetlen tényezők a nyitott nirAAA-műtét perioperatív és hosszú távú eredményeinek javításához.

A jövőben további összehasonlító vizsgálatokra van szükség, melyek segítik a döntéshozást az endovascularis és a nyitott műtéti eljárás alkalmazását illetően, továbbá a magasabb evidenciaszintű vizsgálatok elengedhetetlenek a klinikai döntéshozatalt támogató egyértelmű ajánlások megfogalmazásához.



**Anyagi támogatás:** A közlemény megírása, illetve a kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

**Szerzői munkamegosztás:** H. L.: A kutatómunka megtervezése, adatgyűjtés, adatelemzés, irodalomkutatás és a kézirat megírása. P. E., L. P., B. Z.: Adatgyűjtés, a kézirat megírása. B. A. M.: Statisztikai elemzés. Sz. Z.: A kutatómunka megtervezése, a cikk végleges változatának véleményezése, javítása és jóváhagyása. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

**Érdekltségek:** A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

## Irodalom

- [1] Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I, et al. Editor's choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019. Clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac artery aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019; 57: 8–93. Erratum: *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020; 59: 494.
- [2] Nordon IM, Hinchliffe RJ, Holt PJ, et al. Modern treatment of juxtarenal abdominal aortic aneurysms with fenestrated endografting and open repair – a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009; 38: 35–41.
- [3] Chaufour X, Segal J, Soler R, et al. Editor's choice – Durability of open repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysms: a multicentre retrospective study in five French academic centres. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020; 59: 40–49.
- [4] Varkevisser RR, de Guerre LE, Swerdlow NJ, et al. The impact of proximal clamp location on peri-operative outcomes following open surgical repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020; 59: 411–418.
- [5] Locham S, Dakour-Aridi H, Bhela J, et al. Thirty-day outcomes of fenestrated and chimney endovascular repair and open repair of juxtarenal, pararenal, and suprarenal abdominal aortic aneurysms using national surgical quality initiative program database (2012–2016). *Vasc Endovascular Surg.* 2019; 53: 189–198.
- [6] Rao R, Lane TR, Franklin IJ, et al. Open repair *versus* fenestrated endovascular aneurysm repair of juxtarenal aneurysms. *J Vasc Surg.* 2015; 61: 242–255.e5.
- [7] Jongkind V, Yeung KK, Akkersdijk GJ, et al. Juxtarenal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2010; 52: 760–767.
- [8] Jones AD, Waduud MA, Walker P, et al. Meta-analysis of fenestrated endovascular aneurysm repair *versus* open surgical repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysms over the last 10 years. *BJS Open* 2019; 3: 572–584.
- [9] Gupta PK, MacTaggart JN, Natarajan B, et al. Predictive factors for mortality after open repair of paravisceral abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2012; 55: 666–673.
- [10] Chiesa R, Tshomba Y, Mascia D, et al. Open repair for juxtarenal aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg.* 2013; 54(1 Suppl 1): 35–45.
- [11] Kabbani LS, West CA, Viau D, et al. Survival after repair of pararenal and paravisceral abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2014; 59: 1488–1494.
- [12] Wooster M, Back M, Patel S, et al. Outcomes of concomitant renal reconstruction during open paravisceral aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2017; 66: 1149–1156.
- [13] Doonan RJ, Girsowicz E, Dubois L, et al. A systematic review and meta-analysis of endovascular juxtarenal aortic aneurysm repair demonstrates lower perioperative mortality compared with open repair. *J Vasc Surg.* 2019; 70: 2054–2064.e3.
- [14] Tinelli G, Crea MA, de Waure C, et al. A propensity-matched comparison of fenestrated endovascular aneurysm repair and open surgical repair of pararenal and paravisceral aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2018; 68: 659–668.
- [15] Ayari R, Paraskevas N, Rosset E, et al. Juxtarenal aneurysm. Comparative study with infrarenal abdominal aortic aneurysm and proposition of a new classification. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001; 22: 169–174.
- [16] Samoilă G, Williams IM. Anatomical considerations and open surgery to treat juxtarenal abdominal aortic aneurysms. *Vasc Endovascular Surg.* 2018; 52: 349–354.
- [17] Končar IB, Jovanović AL, Dučić SM. The role of fEVAR, chEVAR and open repair in treatment of juxtarenal aneurysms: a systematic review. *J Cardiovasc Surg.* 2020; 61: 24–36.
- [18] Rimbaut V, Böckler D, Brunkwall J, et al. Editor's choice – Management of descending thoracic aorta diseases. Clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017; 53: 4–52.
- [19] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl.* 2013; 3: 1–150.
- [20] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012; 2: 1–138.
- [21] Mehta A, O'Donnell TF, Garg K, et al. Association between hospital volume and failure-to-rescue for open repairs of juxtarenal aneurysms. *J Vasc Surg.* 2021; 74: 851–860.
- [22] Jeong S, Kwon TW, Han Y, et al. Surgical repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysms and safety of suprarenal aortic clamping. *World J Surg.* 2020; 44: 2002–2009.
- [23] O'Donnell TF, Boitano LT, Deery SE, et al. Factors associated with postoperative renal dysfunction and the subsequent impact on survival after open juxtarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2019; 69: 1421–1428.
- [24] Orr NT, Davenport DL, Minion DJ, et al. Comparison of perioperative outcomes in endovascular *versus* open repair for juxtarenal and pararenal aortic aneurysms: a propensity-matched analysis. *Vascular.* 2017; 25: 339–345.
- [25] Steffen M, Schmitz-Rixen T, Böckler D, et al. Comparison of open and endovascular repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysms. *Langenbecks Arch Surg.* 2020; 405: 207–213.
- [26] Belczak SQ, Lanzotti L, Botelho Y, et al. Open and endovascular repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysms: a systematic review. *Clinics* 2014; 69: 641–646.
- [27] Antoniou GA, Juszczak MT, Antoniou SA, et al. Editor's choice – Fenestrated or branched endovascular versus open repair for complex aortic aneurysms: meta-analysis of time to event propensity score matched data. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2021; 61: 228–237.
- [28] Patel SR, Ormsher DC, Griffin R, et al; UK-COMPASS Trial. Editor's choice – Comparison of open, standard, and complex endovascular aortic repair treatments for juxtarenal/short neck aneurysms: a systematic review and network meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2022; 63: 696–706.

(Hidi László dr.,

Budapest, Városmajor u. 68., 1122  
e-mail: drhidilaszlo@gmail.com)