

A májátültetés aneszteziológiai-intenzív terápiás vonatkozásai

Fazakas János dr. ■ Smudla Anikó dr.

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

Korunk egyik kiemelkedő eredménye a szervátültetés, mely a végstádiumú szervéltelenségben szenvedő betegek egyetlen kezelési lehetősége. A transzplantációk sikeressége a donorgondozáson, a beteg műtéti előkészítésén, a szervátültetés perioperatív időszakán és az utógondozáson múlik. A sikeres transzplantáció ezért szükségessé teszi a sebész, az aneszteziológus, a radiológus, a belgyógyász-hepatológus, a labororvos és szinte valamennyi társszakma magas szintű, folyamatos együttműködését. Az új kutatási eredmények alapján kialakított komplex interdiszciplináris szemléletnek köszönhetően célzott gyógyszeres kezeléssel, fizioterápiával, pszichoterápiával a beteg állapota javítható, konzerválható lesz a várólistán eltöltött időtartam alatt. A perioperatív graft resuscitációban történő aktívabb, célzott terápiás lehetőségek megjelenése segítheti a jelenleg még nem transzplantálható rosszabb minőségű graftoknak már a recipiensen kívül (gépi perfúzió) vagy a recipiensben történő resuscitációját, ezáltal a májtranszplantációk számának növekedését. A hemosztatikus folyamatok mélyebb megismerése a sebészeti technikák fejlődésével együtt növelné a vérkészítménymentes transzplantációk számát, így javítaná a graftok hosszú távú túlélését. A jelen összefoglaló tanulmány célja a májtranszplantáció anesztéziájának és korai intenzív terápiájának bemutatása az alkalmassági elbírálástól az altatáson át a korai intenzív terápiás kezelésig. Orv Hetil. 2018; 159(46): 1891–1897.

Kulcsszavak: májtranszplantáció, anesztézia, intenzív terápia, májgraft

Anesthetics and intensive therapeutic aspects of liver transplantation

One of the most prominent results of our age is organ transplantation, the single treatment option for patients with end-stage organ failure. The success of transplants depends on the donor care, the patient preoperative preassessment, the perioperative care of organ transplantation and aftercare. Successful transplantation therefore requires a prominent level of continuous collaboration between the surgeon, anaesthesiologist, radiologist, internal medicine and hepatologist, laboratory physician and almost all their associates. The complex interdisciplinary approach based on the research results can be used to improve the patient's condition through pharmacotherapy, physiotherapy and psychotherapy during the time spent on waiting lists. The emergence of more active, targeted therapeutic options in perioperative graft resuscitation may help the currently inferior quality transplantable grafts or resuscitation out (machine perfusion) or in the recipient, thereby increasing the number of liver transplants. Deeper knowledge of hemostatic processes, along with the development of surgical techniques, would increase the number of blood transplant free transplants, thus improving the long-term survival of grafts. The present study aims at presenting the anaesthesia and early intensive therapy aspects of liver transplantation from aptitude assessment, through anaesthesia to early intensive therapeutic treatment.

Keywords: liver transplantation, anaesthesia, intensive care, liver graft

Fazakas J, Smudla A. [Anesthetics and intensive therapeutic aspects of liver transplantation]. Orv Hetil. 2018; 159(46): 1891–1897.

(Beérkezett: 2018. augusztus 20.; elfogadva: 2018. augusztus 31.)

Rövidítések

ACT = (activated clotting time) aktivált alvadási idő; CCM = (cirrhotic cardiomyopathy) cirrhoticus cardiomyopathia; CI = (cardiac index) szívindex; CVP = (central vein pressure) centrális

vénás nyomás; CVVH = (continuous veno-venous hemofiltration) folyamatos venovenosus hemofiltráció; CVVHDF = (continuous veno-venous hemodiafiltration) folyamatos venovenosus hemodiafiltráció; DAMPs = (damage associated molec-

ular patterns) sérüléshez kötött molekuláris mintázatok; DO_2I = (oxygen delivery index) oxigénszállítás indexe; EKG = elektrokardiográfia; $ETCO_2$ = (end tidal CO_2) kilégzésvégi széndioxid; EVLWI = (extravascular lung water index) az extravascularis tüdővíz indexe; FeO_2 = kilélegzett oxigén aránya; FiO_2 = belélegzett oxigén aránya; GEDVI = (global end-diastolic volume index) a globális végdiasztolés volumen indexe; HCV = hepatitis C-vírus; HE = hepaticus encephalopathia; HPS = hepatopulmonalis szindróma; HRS = hepatorenalis szindróma; INR = (international normalized ratio) nemzetközi normalizált ráta; ITBVI = (intrathoracic blood volume index) az intrathoracalis vérvolumen indexe; LMWH = (low molecular weight heparin) alacsony molekulatömegű heparin; LW = Lee-White-idő; MAP = (mean arterial pressure) artériás középnyomás; PCWP = (pulmonary capillary wedge pressure) pulmonalis kapillaris éknyomás; PDR-ICG = (plasma disappearance rate of indocyanine green) az indocianinzöld plazma eltűnési aránya; PH = portalis hypertonia; pH_i = gyomor intramucosális pH; PPH = portopulmonalis hypertonia; PT = (prothrombin time) protrombinidő; SpO_2 = oxigénszaturáció; SVR = (systemic vascular resistance) szisztémás vascularis rezisztencia

Korunk egyik kiemelkedő eredménye a szervátültetés, mely a végstádiumú szervelégtelenségben szenvedő betegek egyetlen kezelési lehetősége. Az 1995-ben indult magyarországi programban 2018 júniusáig 963 májátültetés történt 84,5% egyéves, 74,5% ötéves, 64,7% tízéves beteg-, illetve 83,1%–72,1%–61,3% grafftúlélés mellett. A transzplantációk sikeressége a donorgondozáson, a beteg műtéti előkészítésén, a szervátültetés perioperatív időszakán és az utógondozáson múlik. A sikeres szervátültetés ezért szükségessé teszi a sebész, az aneszteziológus, a radiológus, a belgyógyász-hepatológus, a laboratóriumi orvos és szinte valamennyi társszakma magas szintű, folyamatos együttműködését.

Májtranszplantáció során a szervelégtelenség nem korlátozódik csupán az átültetendő szervre. A májelégtelenség magával vonja a különböző társszervek súlyos funkciózavarát, amelynek végeredménye a preoperatív általános fizikai állapot súlyos leromlása. A májátültetés aneszteziológiai és intenzív terápiás vonatkozásai a következők: az aneszteziológiai alkalmasság elbírálása, a sikeres anesztézia kivitelezése és az intenzív terápiás kezelés.

Az aneszteziológiai alkalmasság elbírálása

Az aneszteziológiai alkalmasság elbírálása követi a szakma általános szabályait: a recipiens fizikális vizsgálata mellett a részletes kivizsgálása adatainak birtokában történik. A kivizsgálási protokoll szerinti preoperatív funkcionális tesztek felmérik a fizioiogiás tartalékot, és kiszűrik azt a recipienst, aki kevésbé vagy nem alkalmas a májtranszplantációra [1–3].

A krónikus májelégtelenség a kiváltó májbetegséggel specifikusan és annak súlyosságával arányosan a társszervek funkciózavarához vezet (szív, tüdő, vese, idegrend-

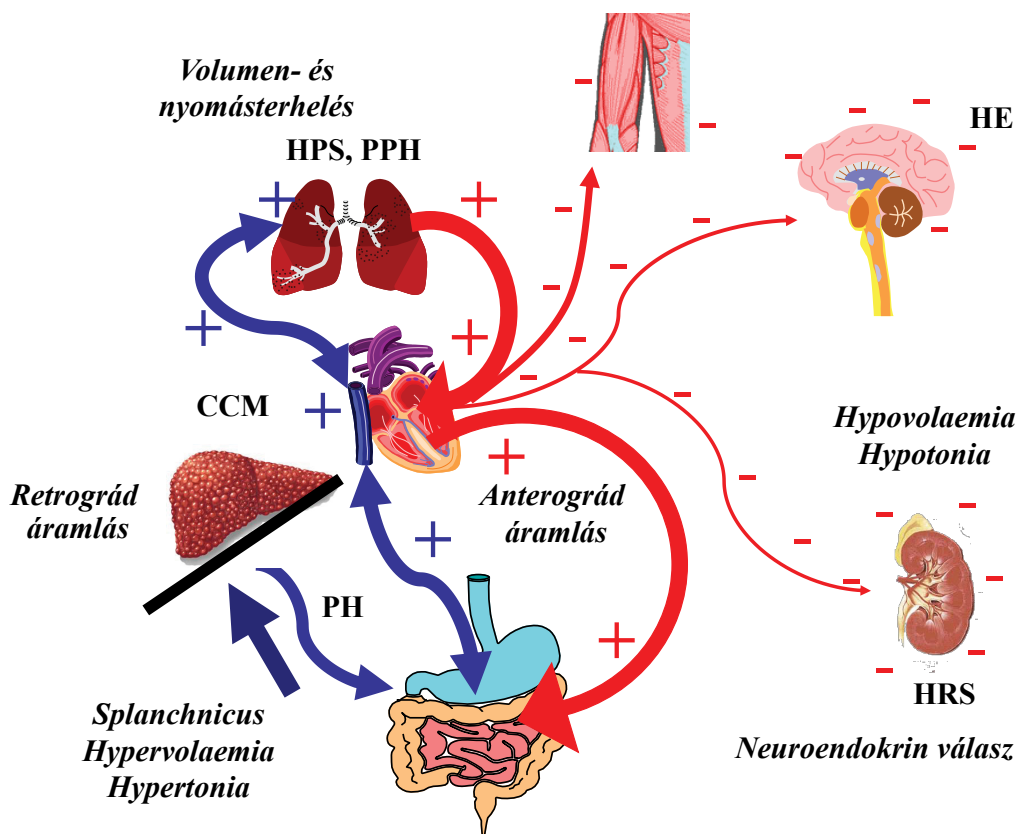
szér, vázizomzat), ezért az alkalmasság elbírálásakor a reverzibilis vagy irreverzibilis funkciózavarok diagnosztizálása rendkívül fontos. A nem ischaemiás eredetű *cirrhoticus cardiomyopathia* fixált vagy minimálisan befolyásolható folyadék-, illetve inotrop terápia rezisztens perctérfogatot jelent, jelentősége a műtét alatti, vena cava inferior, illetve artériás conduit esetén az aorta kirekesztése következtében létrejövő extrém hemodinamikai terhelés miatt fontos [4–6]. A *hepatopulmonalis szindróma* a tüdő érhalozatában jelen lévő extrém vasodilatatio vagy esetenként lokalizált söntök formájában jelentkezik, jellemző tünete az orthodeoxia. Elhúzódó posztoperatív lélegeztetést és oxigénterápiát feltételez. A *portopulmonalis hypertonia* portalis és pulmonalis hypertensio együttes jelenléte; etiológiája összetett. Swan–Ganz-katéter segítségével történő mérésorozattal a következők tisztázandók: artériás vagy vénás, gyógyszeres kezelésre reagál vagy fixált, illetve hogyan viselkedik a kisvérköri volumen-, valamint vasopressor terhelésre [5–7]. A *hepatorenalis szindróma* a májbetegséghez társuló megváltozott hemodinamikai és neuroendokrin állapot következménye, lényegében vér- és áramlásszegény veseállapot, amely akár irreverzibilisen rosszabbodhat a különböző gyulladásoos, infektív folyamatok, varixvézések okán. Megléte esetén transzplantáció alatti folyamatos veseépítő kezelésre is szorulhat a beteg, ha a homeosztázis konzervatíván nem uralható [5, 6, 8]. A posztoperatív mortalitást szignifikánsan befolyásoló súlyos *hepaticus encephalopathia* elhúzódó intenzív osztályos kezelést prognosztizál [5, 6] (1. ábra).

Az extrahepaticus diszfunkciók algoritmusok szerinti korrigálása, perioperatív kezelése javítja a túlélést, ezért felismerésük az aneszteziológiai ambulancián akár vitális lehet. A transzplantációs listára engedett recipiensek az aneszteziológiai elbírálást követően, annak részeként perioperatív ellátási javaslattal is rendelkeznek.

Az anesztézia kivitelezése

A májriadó során az aneszteziológus a beteggel a *premedikálás* alkalmával találkozik. Az altatórvos feladata a fizikális vizsgálat, a friss leletek áttekintése során a homeosztázis és a szervrendszerek aktuális állapotának felmérése, az akut extrahepaticus infekciók kizárása. A beteg előkészítésének főbb elemei a hasi, mellkasi röntgenvizsgálat, az ultrahang, a 6 óránál frissebb laboratóriumi vizsgálatok, illetve az alvadási status és a homeosztázis korrekciója.

A műtét előtt anxiolysis céljából a beteg benzodiazepinszármazékot kap, igény szerint akár szedációs dózisban. A beteg antibiotikus profilaxist követően érkezik a műtőbe, ahol külső melegítése még az altatás előtt elkezdődik. A recipiensek májfunkciója primer, vesefunkciója szekunder módon beszűkülhet, így az alkalmazható gyógyszerek tulajdonságai is megváltozhatnak: a zsírolékönyosság, az ionizáltsági fok, a biotranszformáció, a metabolitaktivitás, az elimináció és a clearance is. Az al-



1. ábra A végstádiumú májelégtelenségben kialakuló extrahepaticus diszfunkciók

CCM = cirrhoticus cardiomyopathia; HE = hepaticus encephalopathia; HPS = hepatopulmonalis szindróma; HRS = hepatorenalis szindróma; PH = portalis hypertonia; PPH = portopulmonalis szindróma

tatás, ellátás során alkalmazott gyógyszerek kiválasztása, adagolása a megváltozott farmakokinetika, farmakodinámia és az aktuális homeosztázis együttes átgondolása alapján történik. A szervi elégtelenségek függvényében az opioidok, a volatilis anesztetikumok dózisént célserű titrálva 25–50%-kal csökkenteni. Hypalbuminaemia, acidosis miatt megnő bizonyos barbiturátok, benzodiazepinszármazékok aktív frakciója, ezért 20–50%-kal alacsonyabb dózist kell használni. A zsírban nem oldódó, magasan ionizált gyógyszerek közvetlenül a vesén keresztül választódnak ki, ezért dózisredukció szükséges; kivételt képez az atrakurium, a ciszatratrakurium, a remifentanil és az ezmolol, mert extrarenálisan enzimatikusan, spontán bomlanak le. Az inhalációs anesztetikumok közül a szevoflurán bármely transzplantációs műtét anesztéziájához javasolható, mivel a legstabilabb hemodinamikai viszonyokat biztosítja, jelentős myocardium-protekciónal rendelkezik, valamint opiátszármazékkal együtt adva ischaemiás prekondicionáló hatását is leírták [5, 6, 8].

Narkózisindukció és kanülálás

Szokványos monitorizálás mellett (EKG, vérnyomásmérés, pulzoximetria) preoxigenizációt követően történik az elaltatás és az intubáció. A narkózis alatt a szem, illet-

ve száj-ajak védelme fontos. Az aneszteziológus a narkózisindukció után, a műtét megkezdése előtt az invazív monitorizáláshoz szükséges kanüloket helyez a betegbe: centrális vénás és arteria radialis, illetve arteria femoralis (PiCCO) kanül, 2 vastag perifériás vénás kanül, gyomorszonda, hólyagkatéter. A műtét során elengedhetetlen a hemodinamikai status részletes invazív monitorozása (PiCCO, illetve Swan–Ganz-katéter – portopulmonalis hypertensio esetén), hogy a bekövetkezett változásokat időben regisztráljuk, a terápiát adekvát módon tudjuk vezetni. A narkózis során az egyes paramétereket folyamatosan figyeljük: EKG, CVP, ITBVI, CI és MAP, SVR, DO₂I, SpO₂, ETCO₂, FiO₂ és FeO₂, inhalációs anesztikum be- és kilégzési koncentrációja, centrális hőmérséklet. Altatás alatt más paramétereket időszakosan óránként, szükség esetén gyakrabban mérünk: óradiuresis, artériás és centrális vénás vérgáz, vérkép, a szérum nátrium-, kálium-, ionizáltkalciumion- és laktátszintje, alvadási paraméterek (PT, ACT, viszkoelasztikus alvadási vizsgálatok – trombelasztográfia) [5, 6].

Súlyos hepatorenalis szindróma fennállásakor, illetve máj és vese kombinált átültetések, valamint hyponatraemia esetén intraoperatív folyamatos vesepótló (CVVH, CVVHDF) kezelés javasolt a stabil homeosztázis fenntartása érdekében [9, 10].

Hepatectomia

A laparotomia és a hepatectomia a narkózis fenntartása és igény szerinti mélyítése mellett történik. Általában 40–60 perc áll az aneszteziológus rendelkezésére, hogy a homeosztázis (volaemia, ionia, hidria stb.) rendezése és megtartása mellett a vénás nyomást csökkentse a betegben. Optimális oxigenizációs és extrahepaticus perfúziós viszonyok megtartása mellett (laktát <1,5 mmol/l, óradiuresis >1 ml/kg) a májkivétel szempontjából kedvező hemodinamikai viszonyok biztosítása a cél: alacsony véna cava inferior nyomás (CVP = 3–5 Hgmm), azaz a puha cava. A fenti célértékek elérése normovolaemia mellett a vénás vér redistribúciója (a beteg melegítése és az anti-Trendelenburg-testhelyzet), valamint az opiátok és az inhalációs anesztetikumok révén a sympathicotonia megszüntetése által lehetséges. A hasüregi visszerek nyomásának csökkentésére preoperatív hemodilúció, illetve intraoperatív terlipresszinterápia alkalmazható. Az intraoperatív hypothermia megelőzése, kezelése létfontosságú, mert a műtét alatti lehűléssel arányosan a cirrhoticus beteg noradrenalin-vérszintje emelkedik, keringése átrendeződik, végtagi venoconstrictio alakul ki, a mobilis vérvolumen centralizálódik a hasba és a mellkasba, relatív mellkasi normovolaemia mellett magas töltőnyomásokat okozva. Ez sebészeti szempontból hátrányos, mivel az intraabdominalis és retroperitonealis visszerek és a vena cava inferior térfogatának és nyomásának megnövekedésével megnehezíti a hepatectomia elvégzését, növelve a vérvesztéséget [11].

A hepatectomia alatt nagyfokú vérzéssel, a keringés és a folyadékterek átrendeződésével, keringéslabilitással és akár teljes keringés-összeomlással számolni kell, annak ellenére, hogy ennek gyakorisága az utóbbi időben világszerte lényegesen csökkent: előfordulása 20–30% körül várható [12]. Nagyfokú vérzés kezelése koagulációs faktorok adásával, vérmentő eljárásokkal, vérkészítmények gyors infúziós rendszerrel történő pótlásával lehetséges. A coagulopathia megelőzhető a feljavított plazma elvének alkalmazásával. Megfelelő aneszteziológiai és sebészeti tapasztalat mellett a májtranszplantációk vérkészítménymentesen is elvégezhetők erre alkalmas recipiensekben [5, 6].

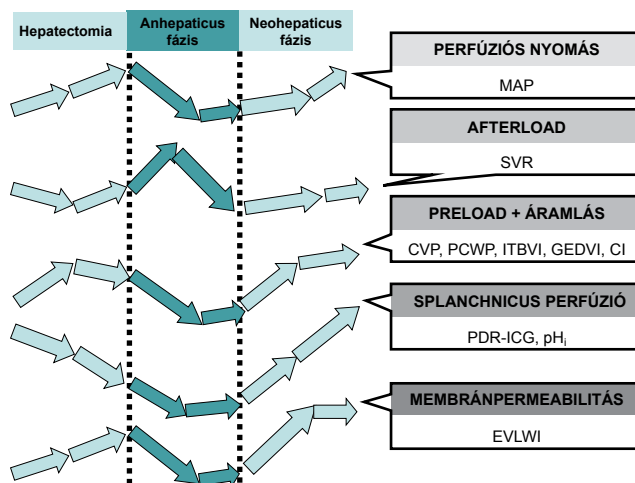
Anhepaticus fázis

A máj nélküli, azaz anhepaticus fázisra jellemző, hogy a szívhez visszaáramló vérmennyiség jelentősen csökken, a kirekesztés alatt a vena cava inferior és a portosplanchnicus területnek (vese-bél rendszer) megfelelően volumen-sequestratio alakul ki, a vénás nyomás akár 30–40 Hgmm-ig nőhet. A csökkent 'preload' miatt a globális és a regionális keringési feltételek romlanak, az oxigenizáció rosszabbodik. A vena cava inferior érvarrat elvégzését követően a portalis vénás érvarratok véglegesítése előtt a

prezervációs oldatnak saját vérrrel vagy 3–400 ml 5%-os albuminoldattal való kimosása a műtét kötelező része [11] (2. ábra).

Neohepaticus fázis

A májtranszplantáció kritikus pillanata a cava felengedése és a donormáj portalis reperfúziója, azaz a neohepaticus fázis, amelynek során egyrészt a prezervált májból származó hideg, toxikus anyagok, másrészt a portosplanchnicus területen 'szekvesztrálódott' pangó vér a keringésbe kerül, és a jobb szívfél terhelését okozza, ezért súlyos pumpafunkció-zavar is kialakulhat. Ezzel párhuzamosan reperfúziós szindróma alakul ki hemodinamikai és hemosztatikus komponenssel. Hemodinamikai szempontból a globális keringés hiperdinám jellege a savanyú, hypoxiás metabolikus anyagok intravasalis jelenléte miatt tovább fokozódik, a pulmonalis erek tónusa nő, szemben a szisztémás vasoplegiával, kezelésük vénás noradrenalin, illetve inhalált prosztaciklinnel történik [11]. Hemosztatikus szempontból a hepatectomia alatti koagulációs faktor-vesztés, -hígulás, -fogyasztás az anhepaticus fázis végén a reperfúziókor éri el mélypontját, ez részben reverzibilis (acidosis, hypothermia), részben irreverzibilis a műtétek 60%-ában kialakuló primer fibrinolízis által. Kezelésük részben oki, részben szupportív, a szubsztrátumok visszapótlásával történik és viszkoelasztikus tesztekkel követhető. A bélbaktériumok transzlokáció, illetve ischaemiás-reperfúziós eredetű szisztémás gyulladás dinamikus felépülésével is számolni kell, ez betegenként



2. ábra

Hemodinamikai változások a májtranszplantáció során

CI = szívindex; CVP = centrális vénás nyomás; EVLWI = az extravasculáris tüdővíz indexe; GEDVI = a globális végdiazstolés volumen indexe; ITBVI = az intrathoracalis vérvolumen indexe; MAP = artériás középnyomás; PCWP = pulmonalis kapilláris éknyomás; PDR-ICG = az indocianinöld plazma eltűnési aránya; pH_i = gyomor intramucosalis pH; SVR = szisztémás vasculáris rezisztencia

eltérő. A máj nélküli állapot, illetve a hideg graft hasüregbe történő behelyezése és a keringésbe kerülése a maghőmérséklet további csökkenéséhez vezet [6].

A már vénásan keringő graft resuscitációja az artériás keringés visszaadásával teljessé válik, ebben az időszakban elkerülendő a graft pangása, az aneszteziológiai aktivitás a regionális hemodinamikára, a lélegeztetésre, illetve a metabolikus kezelésre fókuszál. Az artériás reperfüziót követően intraoperatív ultrahangvizsgálat történik a graft keringésének detektálása céljából. Az epeúti varrat elkészítése, a gondos vérzéscsillapítás, a hasüreg drenálása, illetve a hasfalzárás ideje alatt rendeződni kezdenek a keringési, gázcsere- és hemosztatikus viszonyok, ezek kinetikáját követve igény szerint szupportív kezelés is alkalmazható.

A sikeres májtranszplantációt követően a beteget általában altatva, lélegeztetve, monitorizálva az intenzív osztályra szállítjuk. A „fast-track” extubáció feltételei a kevés folyadékforgalom, a minimális vérigény, a 100%-os sebészeti és aneszteziológiai siker, valamint egy korai 10 literes percventiláció teljesítése tekintettel arra, hogy ebben az időszakban az égési folyamatok igénye 50–100%-kal megnő, és csak a posztoperatív 12. órára normalizálódik [13, 14].

Intenzív osztályos kezelés

A recipiens posztoperatív kezelését meghatározó tényezők közé tartozik a beteg életkora, a műtét előtti állapota, a beültetett graft állapota (donor risk index, hideg- és melegischaemiás idők, a donor hypotensív időszakának hossza), a sebészi (műtét idő, anasztomózisok, vérvesztés) és az aneszteziológiai (hemodinamikai, koagulációs, homeosztatikussal) sikeresség [15–17].

Korai posztoperatív szak

Már a műtőben jelentkezik a reperfüziós ártalom, amelyet a prezerváció, a hideg- és melegischaemia során kialakult hypoxiás stressz indít el. Az ischaemia következtében szabaddá váló sérüléshez kötött molekuláris mintázatok (damage associated molecular patterns; DAMPs) indukálják a gyulladásos válaszreakciót, amelynek dinamikus növekedése törvényszerű, csak a mértéke kérdéses – ez utóbbi a folyamat számos összetevőjétől függ. A folyamatban szereplő tényezők hatása összetett, és hozzájárul a graft véráramlásának csökkenéséhez. Sokszor az ellentétes hatású anyagok helyi aránya is változik, ami inhomogenitást okoz. A reperfüziós ártalom kezdetben csak a beültetett szervre lokalizálódik: megnő a graft érelenállása, romlik az oxigenizációja, interszticiális ödéma alakul ki. Esetenként a graftból a folyamat kiterjedhet az egész szervezetre [6].

Az intenzív osztályon kezdetben a műtői körülményeknek megfelelően folytatjuk a megfigyelést, a folyamatosan mért paramétereken kívül az időszakosan mért paraméte-

reket kezdetben óránként, majd 3 óránként ellenőrizzük. A májtranszplantált beteget 6 óránként fizikálisan megvizsgáljuk, a szövődmenylehetőségeket kizárjuk. A teljes siker érdekében lényeges, hogy a kezelést végző személyzet veszélyérzete ne tompuljon, amikor lényeges vérvesztés nélküli májtranszplantáció történt [17].

A korai posztoperatív időszakban a műtét sikerességétől és a graft működésétől függően a keringési viszonyok normalizálódnak, a reperfüziós szindrómára jellemző hiperdinám keringési állapot a posztoperatív 3–4. napra szűnik meg. A megfelelő perfúziós nyomás biztosítására elsőként a noradrenalin alkalmazása javasolt, általában a műtét utáni első napon a vasopressorkezelés leépíthető. A hemodinamikai kezelés célja fenntartani a megfelelő perctérfogatot és perfúziós középnyomást, alacsony centrális vénás nyomás mellett [11].

A beteg lélegeztetését eleinte kontrolláltan, majd aszisztáltan végezzük. A szervrendszerek fizikális, laboratóriumi és képalkotókkal történő ellenőrzését követően a stabil állapotú beteget jól működő grafttal, jelentős belszervi tartalékokkal, kompenzált homeosztázissal, megfelelő tudatállapot mellett extubáljuk. Ezt követően a légzési fizioterápia kiemelten fontos. A gépi lélegeztetés megszüntetésének feltételei a graft működési elégtelenségétől eltekintve nem transzplantációspecifikusak. A fájdalomcsillapítás, a stresszulcus és az antibiotikus profilaxis, a légzési fizioterápia hasonló, mint egyéb felső hasi műtétek után [2, 5, 17].

A posztoperatív laboratóriumi vizsgálatok szövődmenymentes esetben citolitikus májenzim-kimosódást, jó exkréciós és szintetikus aktivitást mutatnak, a beültetett máj kvalitásának függvényében az első hét végére a laboratóriumi paraméterek normalizálódnak. A műtét utáni ultrahangvizsgálatok tájékoztatnak a graftperfüzió mértékéről, illetve minőségéről és a műteti felszínnek környékén lévő folyadékmennyiségről.

Az éranasztomózisok után az optimális koagulációs-antikoagulációs egyensúlyt nátrium-heparin és antitrombin-III kombinációjának adásával biztosítjuk, később egyensúlyban lévő haemostasis mellett LMWH adására térünk át, számításba véve a graft szintetizálóképességét is. A véralvadás vizsgálata laboratóriumi kontrollvizsgálatokkal, viszkoelasztikus tesztekkel (TEG, ROTEM), LW, ACT és INR 'bed-side' mérésekkel történik. A thrombocytáaggregáció vizsgálata esetenként fontossággal bír, a posztoperatív vérzés, illetve artériás éranasztomózisok thrombosisa elkerülése érdekében [2, 17].

Az első 3 nap gyógyszeres kezelése az akut májelégtelenségben szenvedő betegek májvédő jellegű stratégiáját követi. A műtét után átmenetileg parenterális táplálást alkalmazunk, majd a bélműködés helyreállása után enterális táplálást, illetve *per os* táplálást vezetünk be. Az immunosuppresszió az operatórral, hepatológussal egyeztetve történik, tekintetbe véve a transzplantáció okozta endogén immunosuppresszió dinamikáját és a graft- és vesefunkciót is; a gyógyszeres szinteket természetesen monitorizáljuk. Szövődmenymentes esetben három–négy

napi intenzív kezelés után a májtranszplantált beteget sebészeti osztályra helyezük, és törekedünk az invazív eszközök minél korábbi eltávolítására.

Posztoperatív szövődmények

A graft kezdeti elégtelensége vagy teljes működésének hiánya életet veszélyeztető szövődmény, etiológiája és kezelése komplex, sikertelensége esetén a beteget stabilan kell tartani a retranszplantációig. Speciális állapotot teremt tehát a károsodott graft, amely tovább serkenti a gyulladáso-koagulációs kaskádokat. Ebben az esetben a túlméretezett, egyensúlyát veszített védekezési folyamatok többszervi elégtelenséget okozhatnak. A keringési elégtelenség hiperdinám disztributív formája alakulhat ki, mely az előbb említett folyamatok következménye. A glyocalix sérülése és funkcionális elégtelensége progresszíven kialakuló ödémát és túlsúlyt hoz létre. A folyamatos vesepótló kezelés, esetenként CytoSorb® filterrel végzett citokinadszorpció segíthet az egyensúlyzavarok helyreállításában, továbbá a graft és az általános ödéma csökkentésében [18, 19].

A fertőzések szövődmények előfordulása, típusa, kezelése hasonló, mint a májműtéten átesett betegeknél, azaz a különbséggel, hogy a májtranszplantáltaknál az exogén immunszuppresszió mértéke az endogén immunszuppresszió dinamikájához igazodik, és együttesen biztosítanak egy rejekciómentes állapotot [20].

Jövőkép

Az új direkt ható antivirális gyógyszerek megjelenésével a májelégtelen betegek etiológiai háttere megváltozik, a HCV miatt transzplantálandók száma várhatóan csökkenni fog [21]. A jövőben várható a májbetegség és az asszociált extrahepaticus diszfunkciók hátterének részletesebb tisztázása, ami elősegítheti a korai felismerést és a célzott terápia megkezdését, így a várólistára a betegek korábban, jobb általános állapotban kerülhetnek fel. A patomechanizmusokat tisztázó új kutatási eredmények alapján kialakított komplex interdiszciplináris szemléletnek köszönhetően célzott gyógyszeres kezeléssel, fizioterápiával, pszichoterápiával a beteg állapota javítható vagy legalább konzerválható lesz a várólistán eltöltött időtartam alatt. A perioperatív graftresuscitációban történő aktívabb, célzott terápiás lehetőségek megjelenése segítheti a jelenleg még nem transzplantálható rosszabb minőségű graftoknak már a recipiensen kívül (gépi perfúzió) vagy a recipiensben történő resuscitációját, ezáltal a májtranszplantációk száma növekedhetne. A hemosztatikus folyamatok mélyebb megismerése a sebészeti technikák fejlődésével együtt növelné a vérképzőműveléses transzplantációk számát, így javítaná a graftok hosszú távú túlélését.

Anyagi támogatás: A közlemény megírása és a kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: F. J.: Irodalomkutatás, a publikáció szövegezése és szerkesztése. S. A.: Irodalomkutatás, a publikáció szövegezése. A cikk végleges változatát mindkét szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

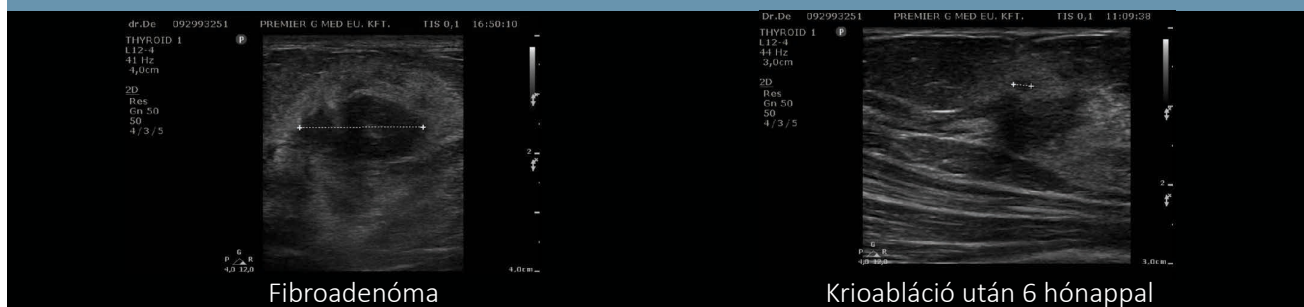
- [1] Kóbori L, Görög D, Fehérvári I, et al. Progress of the liver transplantation programme in Hungary. [A hazai májátültetési program fejlődése.] *Orv Hetil.* 2013; 154: 858–862. [Hungarian]
- [2] Beattie C, Gillies MA. Anaesthesia and intensive care for adult liver transplantation. *Anaesth Intensive Care Med.* 2015; 16: 339–343.
- [3] Megyaszi S, Darvas K, Karácsonyi S, et al. Anaesthesia of liver transplantation. [A májtranszplantáció aneszteziológiai vonatkozásai.] *Aneszt Int Ter.* 2012; 42: 227–229. [Hungarian]
- [4] Walker CP, Harris P, Fazakas J, et al. The transplanted patients: can we improve outcomes of non-transplant surgery? In: Fellahi JL, Leone M. (eds.) *Anesthesia in high-risk patients.* Springer, Cham, 2017; pp. 271–284.
- [5] Fazakas J, Mándli T, Ther G. Transplantation anaesthesia. In: Bogár L. (ed.) *Anaesthesia and intensive care.* [Transzplantációs anesztézia. In: Bogár L. (szerk.) *Aneszteziológia és intenzív terápia.*] Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2014; pp. 338–342. [Hungarian]
- [6] Fazakas J, Smudla A. Anaesthesia of pediatric solid organ transplantation. In: Ujhelyi E, Kövesi T. (eds.) *Theory and practice of pediatric anaesthesia.* [Gyermekekori szervtranszplantációk anesztéziája. In: Ujhelyi E, Kövesi T. (szerk.) *A gyermekaneszteziológia elmélete és gyakorlata.*] Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2015; pp. 957–969. [Hungarian]
- [7] Krowka MJ, Fallon MB, Kawut SM, et al. International Liver Transplant Society Practice Guidelines: Diagnosis and management of hepatopulmonary syndrome and portopulmonary hypertension. *Transplantation* 2016; 100: 1440–1452.
- [8] Keegan MT, Kramer DJ. Perioperative care of the liver transplant patient. *Crit Care Clin.* 2016; 32: 453–473.
- [9] Gámán G, Gelley F, Gerlei Z, et al. Kidney function and liver transplantation. [Veseérintettség májátültetés során.] *Orv Hetil.* 2013; 154: 1018–1025. [Hungarian]
- [10] Larsson JS, Bragadottir G, Redfors B, et al. Renal function and oxygenation are impaired early after liver transplantation despite hyperdynamic systemic circulation. *Crit Care* 2017; 21: 87.
- [11] Fazakas J, Doros A, Smudla A, et al. Volumetric hemodynamic changes and postoperative complications in hypothermic liver transplanted patients. *Transplant Proc.* 2011; 43: 1275–1277.
- [12] Massicotte L, Denault AY, Beaulieu D, et al. Transfusion rate for 500 consecutive liver transplantations: experience of one liver transplantation center. *Transplantation* 2012; 93: 1276–1281.
- [13] Aniskevich S, Pai SL. Fast track anesthesia for liver transplantation: review of the current practice. *World J Hepatol.* 2015; 7: 2303–2308.
- [14] Biancofiore G, Tomescu DR, Mandell MS. Rapid recovery of liver transplantation recipients by implementation of fast-track care steps: what is holding us back? *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018; 22: 191–196.
- [15] Nemes B, Gelley F, Zádori G, et al. Outcome of liver transplantation based on donor graft quality and recipient status. *Transplant Proc.* 2010; 42: 2327–2330.

- [16] Hofer I, Spivack J, Yaport M, et al. Association between anesthesiologist experience and mortality after orthotopic liver transplantation. *Liver Transpl.* 2015; 21: 89–95.
- [17] Fazakas J, Smudla A, Rengeiné Kiss T. Pediatric intensive care after solid organ transplantation. In: Ujhelyi E. (ed.) *Theory and practice of pediatric intensive care.* [Gyermekkori szervtranszplantációk intenzív terápiája. In: Ujhelyi E. (szerk.) *A gyermekintenzív ellátás elmélete és gyakorlata.*] Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2014; pp. 167–171. [Hungarian]
- [18] Clària J, Stauber RE, Coenraad MJ, et al. Systemic inflammation in decompensated cirrhosis: characterization and role in acute-on-chronic liver failure. *Hepatology* 2016; 64: 1249–1264.
- [19] Tomescu DR, Dima SO, Ungureanu D, et al. First report of cytokine removal using CytoSorb® in severe noninfectious inflammatory syndrome after liver transplantation. *Int J Artif Organs* 2016; 39: 136–140.
- [20] Nemes B, Gelley F, Dabasi E, et al. Bacterial infection after orthotopic liver transplantation. [Bakteriális infekciók májátültetés után.] *Orv Hetil.* 2015; 156: 1366–1382. [Hungarian]
- [21] Hunyady B, Gerlei Z, Gervain J, et al. Diagnosis, treatment, and follow-up of hepatitis C virus related liver disease. National consensus guideline in Hungary. [Hepatitis C-vírus-fertőzés: diagnosztika, antivirális terápia, kezelés utáni gondozás. Magyar konszenzusajánlás.] *Orv Hetil.* 2015; 156: 343–351. [Hungarian]

(Fazakas János dr.,
Budapest, Baross u. 23–25., 1083
e-mail: jancsidora@gmail.com)

A LEGÚJABB, AMBULÁNSAN VÉGEZHETŐ MINIMÁL INVAZÍV ELJÁRÁSOK ELÉRHETŐEK HAZÁNKBAN:

Jóindulatú pajzsmirigy gőb rádiófrekvenciás ablációja
Fibroadenóma krioablációja



A részletekről érdeklődjön egészségügyi kapcsolat-
tartónknál, *Tóth Csillánál* a csilla.toth@premiermed.hu-n
vagy a **06 20 849 5524**-es számon.
www.premiermed.hu



A cikk a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk nem kereskedelmi célból bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek.