



**Agyhalál, szervdonáció és szervátültetés
témájában (általános- és középiskolai)
előadás tartására felkészítő dokumentum
védőnők számára**

Országos Vérellátó Szolgálat,
Szervkoordinációs Iroda
2008.

Tartalomjegyzék

| | |
|--|----|
| Tartalomjegyzék | 2 |
| Bevezetés | 3 |
| Alapfogalmak, rövidítések, definíciók | 4 |
| A transzplantáció hazai története | 6 |
| Transzplantációs programok ma Magyarországon | 8 |
| A halál | 9 |
| Klinikai halál | 11 |
| Biológiai halál | 12 |
| Agyhalál | 12 |
| Az agyhalál oka..... | 13 |
| Az agyhalál diagnosztikája..... | 14 |
| Az agyhalál kritériumai | 14 |
| Donáció – a donor | 17 |
| A transzplantáció immunológiai alapjai | 18 |
| A transzplantációs immunválasz..... | 18 |
| Az immunszuppresszív terápia..... | 19 |
| Transzplantációra szánt szervek konzerválása | 21 |
| A „családi tiltakozásról” | 22 |
| Szervátültetés | 23 |
| Életem első 60 éve... avagy Élet a transzplantáció után | 26 |
| Ellenőrző kérdések | 27 |

Bevezetés

A XX. század második felében a biológiai ismertek és a gyógyszerészeti valamint technikai lehetőségek megteremtették a szervátültetés, mint gyógyító beavatkozás elterjedésének lehetőségét, (indikációs) a műtéti javallat körének bővülését. 1967. december 3-án Christiaan Barnard elvégezte a világ első emberi szívátültetését agyhalottból, Dél-Afrikában, Cape Town-ban. Akkor még nem volt ismert és elfogadott az agyhalál megállapítása, de ez is hozzájárult ahhoz, hogy először 1968-ban leírták részletesen és tudományos igényességgel az agyhalál tényét, mint visszafordíthatatlan eseményt, amely „Harvard-i kritériumok” néven bejárta az egész világot. Ez törvényszerűen együtt járt a transzplantációs igények számszerű növekedésével, ami a mindmáig megoldatlan donorhiányhoz vezetett. A transzplantációra várakozók igényét élő és halott donorokból származó szervek, átültetésével lehet kielégíteni. Ez kizárólag törvényileg pontosan szabályozott, (legális) ellenőrzött keretek között történhet. A szakszerű felvilágosítás nélkülözhetetlen a társadalom szempontjából, minthogy a társadalom egy részét a szervátültetésre várakozó betegek és családjuk, más részét (horribile dictu!) az egészséges egyének alkotják, akik viszont hirtelen és bármikor lehetnek potenciális donorok. A halál megállapításának biztonságában mindig kételkedő közvéleményt csak határozott szakmai tudás birtokában lévő szakemberek tevékenysége tudja megnyugtatni.

A téma általános- és középiskolai oktatásának célja, hogy a felnövekvő generáció úgy lépje át a nagykorúvá válás küszöbét, hogy halálról, agyhalálról, szervadományozásról és szervátültetésről is hallott. A hiteles forrásból kapott információ hozzájárulhat az önrendelkezési jog tudatossá válásához, ugyanakkor a tájékozottság kell, legyen a döntéshozatal alapja.

A szervátültetést is alkalmazó társadalmak célja a megnyugtató, közmegegyezésen alapuló döntési rendszerek alkalmazása a jog és erkölcs előírásai alapján. Bár a jogszabályok ismerete nem mentesít a paragrafusokban megfogalmazott kötelezettségek alól, mégis fel kell vállalni azokon a területeken a több és szervezettebb tájékoztatást, ahol hiányosság tapasztalható. Ez pedig leginkább a közoktatás feladata lehet.

Alapfogalmak, rövidítések, definíciók

Szövet: az emberi test bármely része, ide nem értve a spermiumot és a petesejtet, az embriót és a magzatot, a vért és a véralkotórészeket.

Szerv: az emberi test olyan része, amely szövetek meghatározott szerkezetű egysége, és amelyet - egészben történő eltávolítása esetén - a szervezet nem képes regenerálni.

Szerv- és szövetdonáció: szerv és szövet eltávolítása emberi testből transzplantációs céllal

Szerv- és szövetátültetés (transzplantáció): szerv és szövet eltávolítása emberi testből, valamint annak más élő személy testébe történő beültetése.

Recipiens: az a személy, akinek testébe más személyből eltávolított szervet, illetve szövetet ültetnek át gyógykezelés céljából. (receptio = befogadás)

Donor: az a személy, aki szervet, szövetet adományoz más személybe való átültetés céljából, illetve akinek testéből halála után szervet vagy szövetet távolítanak el más személy testébe történő átültetés céljából. (donatio = adományozás)

Élő donor: az az élő személy, aki szervet, szövetet adományoz más személybe való átültetés céljából. Szervet cselekvőképes személy abban az esetben adományozhat, ha a donor a recipiens egyeneságbeli rokona, egyeneságbeli rokonának testvére, testvére, testvérének egyeneságbeli rokona. Ha a donor és recipiens között szoros érzelmi kapcsolat áll fenn, a donor akkor adományozhat szervet, ha az intézmény etikai bizottsága hozzájárult a szervkivételhez.

Agyhalál: az agy - beleértve az agytörzset is - működésének teljes és visszafordíthatatlan megszűnése. Azonos az egyén halálával hagyományos, köznapi értelemben véve.

Potenciális donor: minden agyhalott, akinél a szerv- vagy szövetdonációnak jogi és/vagy orvosszakmai akadályai nincsen, az agyhalál összes klinikai jelének első észlelésétől és dokumentálásától kezdődően.

Transzplantációs várólista: szerv, illetve vesejtképző őssejt (hemopoetikus őssejt) átültetésére váró betegek listája.

Opting/Contracting in: pozitív beleegyezés vagy donorkártya rendszer, amely azt jelenti, hogy az agyhalott donorból történő szervkivételhez a donor még életében tett beleegyező nyilatkozata szükséges. Pozitív beleegyezés elvét használják USA, Egyesült Királyság, Kanada, Németország, Hollandia, Svájc, Új Zéland, Ausztrália, Japán, Dél-Korea, Thaiföld, Írország, Dél-Amerika, Latin-Amerika és az arab országok többségében.

Opting/Contracting out: feltételezett beleegyezés elve, amely szerint, ha valaki életében nem tiltakozott az ellen, hogy halála esetén szerveit transzplantációs célra felhasználják, akkor feltételezhető a beleegyezése, így a szervkivétel elvégezhető. Magyarországon is ehhez a formához alkalmazkodik az ide vonatkozó jogszabály, de ezt a jogrendet követi Európa legtöbb országa is, így pl. Ausztria, Csehország, Dánia, Lengyelország, Portugália, Szlovénia, Finnország, stb. Néhány országban azzal a kiegészítéssel alkalmazzák a feltételezett beleegyezés elvét, hogy a tiltakozó nyilatkozat keresése mellett megkérdezik a család

véleményét is a donációról (Magyarországon ez nem szükséges). Ezt nevezzük a feltételezett beleegyezés gyenge formájának, amelyet pl. Franciaország, Olaszország, vagy Spanyolország is alkalmaz.

Transzplantációs koordinátor: a donációs/transzplantációs folyamat szervezését végző, a folyamatot részleteiben ismerő szakember.

Koordináció: a szervdonációs és transzplantációs tevékenységet összehangoló szervezési tevékenység.

Szervriadó: eseménysorozat, amelynek időtartama a potenciális donor kijelölésétől az adott szerv(ek) beültetésének kezdetéig tart; ezen időszak alatt történik meg a halál megállapítása, a donorgondozás, a szervek alkalmasságának megítélése, meghatározott szervek esetében a recipiens(ek) kijelölése, valamint a szervek eltávolítása, beültetésre alkalmas állapotban tartása és szállítása. A folyamat szervezője a transzplantációs koordinátor.

Dialízis: a vese működését pótló gépi kezelés, a végstádiumú veseelégtelenség alternatív terápiája a veseátültetés mellett.

Donorjelentés: potenciális donor jelentése a Szervkoordinációs Iroda donorjelentő zöldszáman.

Donorgondozás: olyan speciális intenzív terápiás tevékenység, amelynek tárgya – a beteg – az agyhalál következtében, mint individuum megszűnt létezni, de a fennálló szív működés mellett lélegeztetéssel és egyéb intenzív terápiás eljárásokkal fenntartva a homeosztázist, biztosítjuk az érintett szervek funkcióit a szervkivételig.

Xenograft átültetés, heteroantigén átvitel: amikor a transzplantáció két különböző faj egyedei között történik.

Allograft átültetés, izoantigén átvitel: amikor a transzplantáció azonos faj két különböző egyede között történik.

Syngengraft átültetés: amikor a transzplantáció azonos faj két genetikailag azonos egyede között történik.

Autograft átültetés: amikor a transzplantáció ugyanazon egyedbe történik, ahonnan a szerv eltávolításra került.

Orthotopicus átültetés: amikor a beültetett szerv az anatómiai helyére kerül a recipiensben, pl.: máj-, szív-, tüdő-, szív-tüdő blokk, vékonybél transzplantáció.

Heterotopicus átültetés: amikor a beültetett szerv nem az anatómiai helyére kerül a recipiensben, pl.: vese-, hasnyálmirigy transzplantáció.

A transzplantáció hazai története

Az első magyarországi lépések **Petri Gábor** orvos, sebész, egyetemi tanár, az orvostudomány kandidátusa (1952) nevéhez fűződnek, aki 1951-től a Sebészeti Műtéttani Intézet, 1958-tól az I. sz. Sebészeti Klinika tanszékvezetője. 1958-1962-ig a Szegedi Egyetem rektora. Kutatási területe a sebészeti anyagcsere, a sokk, az ileus és a szervátültetés.

Dr. Németh András urológus sebész. Hazánkban gyakorlatilag ő kezdte – társaival közösen – a művesekezelést még az ötvenes évek első felében a maguk tervezte berendezéssel, majd állatokon kísérletezett veseátültetéssel. Miután európai híré sebészprofesszora, Petri Gábor révén ösztöndíjat nyert Angliába, s ott veseátültetéseknel asszisztált, 1962. december 21-én egy 26 éves nyomdász férfinak annak testvére veséjét ültette át. A veseátültetés 1962. december 21-én történt meg. A donor műtétet Petri Gábor végezte, a vesét Németh András ültette be. Ez volt a világon a 38. emberi veseátültetés, és a Rajnától keletre az első. Akkor történt, amikor nem volt még HLA meghatározás, nem volt szervkonzerválás, és nem volt elfogadott immunoszuppresszió. A 79 napot élt a szervátültetés után, amit részletesen dokumentált és könyv formájában is megjelentetett Dr. Németh András, „79 nap remény” címmel. Sajnos az átültetést követően nem indult el transzplantációs program Magyarországon, pedig akkor hazánk lehetett volna a negyedik ország az USA, az Egyesült Királyság és Franciaország után.

1973-ban Magyarországon hivatalos programként az Egészségügyi Minisztérium által finanszírozva indult meg a **veseátültetés**. Az első sikeres, még ma is élő betegnél 1973. november 16-án végzett veseátültetést a Semmelweis Orvostudományi Egyetem I. sz. Sebészeti Klinikáján **Dr. Perner Ferenc**. Ehhez nélkülözhetetlen volt az immunológiai alapok előzetes megteremtése, megfelelő szakmai előtanulmányok elvégzése, több intézet és szervezet együttműködése.

Az 1994. év fordulópontot jelentett a hazai veseátültetés történetében, mivel 1995. januárban megnyílt a Semmelweis Egyetem Transzplantációs és Sebészeti Klinikája. Emellett Szegeden (1979. október), Debrecenben (1991. június) és Pécsen (1993. szeptember) az ottani orvostudományi egyetemek sebészeti klinikáinak vesetranszplantációs osztályain is folyik veseátültetés.

Az első hazai **szívátültetés** 1992-ben **Dr. Szabó Zoltán** végezte Budapesten, az Ér- és Szívsebészeti Klinikán. Azóta itt zajlik a szívtranszplantációs program.

Az első sikeres **májátültetésre** (a '80-as évek néhány sikertelen próbálkozása után) 1995. január 15-én került sor a Semmelweis Egyetem Transzplantációs és Sebészeti Klinikáján, amelyet a klinika akkori igazgatója, Dr. Perner Ferenc végzett.

Kombinált vese- és hasnyálmirigy átültetést 1998-ban végeztek először hazánkban a Pécsi Orvostudományi Egyetemen, az operátor Dr. Kalmár Nagy Károly adjunktus volt. 2004 óta a budapesti Transzplantációs és Sebészeti Klinika is végez vese és hasnyálmirigy együttes átültetést Dr. Langer Róbert vezetésével.

A **gyermekszív transzplantációs** program 2007-ben indult el hazánkban. Az első 10 év alatti gyermekszív transzplantáció 2007. október 18-án, az első csecsemőszív átültetés pedig 2008. március 13-án történt. Mindkét műtétet Prof. Dr. Bodor Elek és Dr. Hartyánszky István végezte a Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézetben.

A szervek kivételének és egy másik emberbe történő átültetésének sikerességét és azt, hogy ez a műtét ma már mindennapos rutin eljárássá vált, több tényező tette lehetővé.

- Korszerű műszervek kialakítása (pl. művесе, szív-tüdő motor)
- HLA antigének felfedezése, és a transzplantációs immunológia fejlődése
- A szervezet védekezőképességét gátló, (immunoszuppresszív) az átültetett szervek kilökődését megakadályozó hatásos gyógyszerek felfedezése és folyamatos fejlődése.
- Szerveket alkotó sejtek belső összetételéhez hasonló szervkonzerváló oldatok kifejlesztése, amely lehetővé tette, hogy (hideg ischaemiában) a szervek lehűtve, 0 °C-on a vese 36-48 órát, máj és hasnyálmirigy 8-12 órát, szív és tüdő pedig 4-6 órát bír ki károsodás nélkül.

Transzplantációs programok ma Magyarországon

A szakma folyamatos fejlődésének köszönhetően Magyarországon jelenleg 6 központban 9 transzplantációs program érhető el. A továbbiakban felsorolt beavatkozások Korm. és EüM rendeletek alapján kizárólag transzplantációs várólista alapján nyújtható egészségügyi ellátások körébe tartoznak.

Veseátültetés:

1. Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika (halottból és élőből)
2. Debrecen, DEOEC, ÁOK, Sebészeti Intézet (halottból)
3. Pécs, PTE, ÁOK, Sebészeti Klinika (halottból és élőből)
4. Szeged, SZTE, ÁOK, Sebészeti Klinika (halottból és élőből)

A fent említett centrumok mindegyike végez veseátültetést, tehát 2003-ig ez az egyetlen nem országos centrumban végzett szervátültetés.

Szívátültetés:

5. Budapest, SE, ÁOK, Ér- és Szívsebészeti Klinika,
6. Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet (gyermekszív)

Májátültetés:

7. Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika (halottból és élőből)

Kombinált vese- és hasnyálmirigy-átültetés:

8. Pécs, PTE, ÁOK, Sebészeti Klinika
9. Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika

Tüdőátültetés:

Bécsi Egyetem, Sebészeti Klinika, Szív- és Mellkasebészeti Osztálya (Allgemeines Krankenhaus) együttműködésben az Országos Korányi Tbc és Pulmonológiai Intézet Mellkasebészeti Osztályával magyar donor esetén (vagyis tüdődonáció van Magyarországon, de tüdőátültetés jelenleg nincs; a kivett szerveket Bécsben ültetik be).

Hasnyálmirigy-szigetsejt beültetés (humán kísérlet):

Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika, miután a szigetsejt izolációt kétoldalú együttműködés alapján a Genfi Egyetemi Kórház Sejtizolációs és Transzplantációs Központja elvégezte.

A halál

„Amíg létezőnk, a halál nincs velünk, ha meg a halál jön, mi már nem létezőnk.”

Azt elfogadjuk, hogy élet nélkül nincs halál, de a fordítottját már nehezebben. Pedig ha a természet körforgására, a talaj termékenységére gondolunk, máris világosabb a kép.

A halál felfogásának története az emberiség története is. Az egyes kultúrák, korok halálviszonya gondolkozásukat, életmódjukat, filozófiájukat tükrözi.

A halál hosszú ideig tabu téma volt. Az ember néha hajlamos azt hinni, hogy amiről nem beszélünk, az nincs is.

A fogyasztói társadalom és a természettudományok nem tudnak mit kezdeni a halállal. Ezért elhárítják a halál tudatát. „Nem kell rágondolni” – hallani mindenütt, és így lassan tabuvá vált. Felkészülés nélkül bizony nehéz a halállal találkozni. Pedig az előbb-utóbb mindenkinél bekövetkezik, barátainkat, családtagjainkat veszítjük el, és végül magunk is meghalunk. Ez az egyetlen kétségbevonhatatlan történés az életünkben. Hogyan beszéljünk a halál lényegéről, ha magunk sem ismerjük? Ha úgy próbálunk élni, hogy ne kelljen rágondolni?

A régebbi társadalom szocializálta a gyermekeket, az egyik generáció adta át a tudást a másiknak az élet végeességéről – a halállal, a temetéssel, a gyásszal kapcsolatos ismereteket.

Ma inkább a pusztítás, a gyilkosság ismeretére szocializálódunk. Arról, hogy mi történik azután, hogy mi a halál következménye, mit jelent az élet vége, nem tudunk mit mondani.

Az erőszakos halál, a gyilkosság borzongató „élvezete” mindennapjaink részévé válik. A legnagyobb nézettsége a televízióban a „gyilkolásnak” van. Azért sugározzák ezeket a műsorokat, mert mi nézzük, mi magunk generáljuk a keresletet. A gyermek komputer-játékában városokat lehet lebombázni játékból, embereket elgázolni autókkal – játékból. Ilyen körülmények között hogy igazodjanak el a gyermekek az élet és a halál kérdésében? Mindez azért is jelent komoly kihívást mindenki számára, mert a most felnövő generáció mindig csak más esetében, érzelmileg nem érintett szituációkban találkozik a halállal, mintha engem nem érintene, viszont én befolyásolhatnám mások életének végét erőszakos cselekedetek által.

Foglalkozzunk a halál kérdésével! Így tudunk majd igazán válaszolni a gyermekeinknek, és meg fogunk lepődni, ahogyan tisztázódik bennünk a kérdés, nyugodtabbak, nyitottabbak leszünk. A haláltól félünk, mert végleges, megmásíthatatlan. Nagy felelősséget vállal az magára, aki megállapítja a halál beálltát – nem tudni, hány ember életében idéz elő visszafordíthatatlan változást, jó vagy rossz irányban. Kultúrtörténeti szempontból is érdekes végig tekinteni a különböző korok emberének módszereit, amivel a végső diagnózis bizonytalansága miatt érzett szorongását igyekezett mérsékelni. A technika fejlődése az

orvostudomány kételyét: mikor hal meg a beteg? - nem enyhítette. A gépi lélegeztetés és a keringés gyógyszeres támogatásának köszönhetően hosszú ideig fennálló, mély kómában tarthatók azok a súlyos agysérültek, akik korábban néhány óra vagy nap elteltével elhunytak, amit a szívműködés végeleges megállása jelzett.

A halál beálltával az ember elveszíti mindazt, ami a személyiségét, pszichológiai és jogi értelemben vett emberi mivoltát jelenti. Megszűnik környezetével az értelmi és érzelmi kapcsolat, megszűnik gondolkozni, érezni, cselekedni. Az ember nem csupán pszichológiai értelemben vett személyiség, hanem biológiai értelemben vett élőlény, szervezet is. Az ember sajátos módon két szorosan összefonódó, konceptuálisan azonban megkülönböztethető, elkülöníthető összetevőt egyesít: egyfelől biológiai értelemben vett élőlény (*homo sapiens*), másrészt pszichológiai, jogi, vallási, filozófiai értelemben vett személyiség. Ilyen megközelítésben meghalunk biológiai lényként és meghalhatunk, mint személyiség.

A biológiai értelemben a szervezetben folyó kémiai folyamatok (szintézis, reprodukció stb.) végleges megszűnése jelenti a halál. Ez bekövetkezhet az egész szervezetre vonatkozóan, vagy elkülönülten csak meghatározott, egymástól független szervekre, sejtszövetekre, sejtekre nézve is. A szervezet (organizmus) önálló egyedként való élete megszűnik (az egyed biológiai értelemben halott), ha visszafordíthatatlanul elvész a szervek közötti összerendezett működés, integráció. Ez abban az esetben is így van, ha az egyes szervek önmagukban, elszigetelten működnek, vagy részleteikben életképességüket megőrizték. Az egyén (pszichológiai és jogi értelemben vett személy) halálát jelenti, ha megszűnik a személyiséget hordozó test biológiailag szervezett működése.

Alig képzelhető el olyan betegség, ártó tényező vagy károsító behatás, ami a szervezetet alkotó valamennyi sejtet gyakorlatilag azonnal elpusztítja. Általában a szervezetnek csak egy részében lép fel rövidebb-hosszabb idő alatt olyan irreverzibilis károsodás, aminek következtében a szervezet egészének integrált tevékenysége megbomlik, és vezet végül is az egész test biológiai halálához. Mindenképpen mérhető időt vesz igénybe, amíg a szervezet legutolsó sejtjében is bekövetkezik a sejten belüli folyamatok dezintegrációja, másként szólva: a szervezet utolsó sejtje is elpusztul. Ez a pillanat jelenti (elméletileg) a teljes test halálát.

Definíciószerűen tehát, a halál egy folyamat, amelynek során a szervezet egészének, majd az egyes szervrendszereknek, szerveknek végül az egyes sejteknek a működése (irreverzibilisen) végérvényesen megszűnik (dezintegrálódik). A halál beálltának egyértelmű megállapítása nem csak az egyénre nézve nagy jelentőségű, hanem a társadalom szempontjából is fontos. A halál deklarációjával kezdődik a gyászreakció, az egyénből ekkor válik holttest, működésbe

lépnek társadalmi (szociális) és vallási rítusok, lehetővé válik a holttest eltávolítása (temetés, hamvasztás). Jogi szempontból a halál megállapításának pillanatától válik lehetővé a végrendelet teljesítése, a tulajdon és örökség elosztása, ekkortól kezdődhet a biztosítási díj kifizetése, újra házasodás, bizonyos típusú büntetőeljárás, vádemelés, stb. A halál bekövetkezése után a gyógyító tevékenységet meg kell szüntetni és, ha a feltételek adóttak, megtörténhet a szervadományozás.

A halál megállapítás évezredekken keresztül keringés-légzési kritériumok alapján történt. Bár a módszerek megbízhatóságához mindig férközött kétely is, a halál tényének ilyen alapokon való elfogadása, megértése senki számára nem jelentett nehézséget a XX. század második feléig. Létezik izolált agyhalál, s ebben az esetben - mesterségesen fenntartott lélegeztetés és gyógyszeresen támogatott keringés mellett - a dobogó szív ellenére halottal állunk szemben, az egyén halálának kimondása tehát lehetséges kizárólag agyi kritériumok alapján. A kritériumokat úgy kell megválasztani, hogy instabil hemodinamikai állapotban is egyértelműen, nagy biztonsággal, egyszerű, könnyen megismételhető vizsgálattal lehessen igazolni vagy kizárni a halál beálltát, vagyis a szervezetnek, mint a belső és külső környezettel szemben homeosztázisát fenntartani képes biológiai egységnek a dezintegrálódását.

A tapasztalat és az elméleti megfontolások egyaránt ahhoz a következtetéséhez vezetnek, hogy a szervezet halálát jelentő (dezintegrálódási) folyamat a keringés, légzés és agyműködés külön-külön létrejövő irreverzibilis pusztulása következtében egyaránt bekövetkezik. Minthogy a folyamat kezdetének és végének pontos idejét meghatározni nem lehet, a folyamat fennállásának egyértelmű igazolása szükséges és elegendő a halál megállapításához. A szervezet egységes, integrált működésének megszűnése közben egy-egy szerv, sejtcsoport izolált működése rövidebb-hosszabb ideig még megmaradhat, mesterségesen fenntartható. Ha gépi lélegeztetés és támogatott keringés mellett elsődlegesen az agyműködés (dezintegrálódik) megszűnik, izolált agyhalálról beszélünk. Ilyen körülmények között a különböző szervek rövidebb-hosszabb ideig megőrzik életképességüket, és fiziológias tevékenységük megtartása mellett más szervezetbe gyógyítás céljából átültethetők.

Az orvostudomány megkülönbözteti a klinikai halál, agyhalál és biológiai halál fogalmát:

Klinikai halál: a klinikai halál állapotában az életjelenségek (keringés, légzés, agyműködés) átmenetileg szünetelnek. Fontos, hogy az állapot visszafordítható.

Biológiai halál: a biológiai halál állapotában a szervezet életképessége visszavonhatatlanul megszűnik

Agyhalál: az agy – beleértve az agytörzset is – működésének teljes és visszafordíthatatlan megszűnése. Azonos az egyén halálával hagyományos, köznapi értelemben véve.

Az izolált agyhalállal foglalkozó első közlemények és a további tanulmányok egybehangzóan írják le az ún. „respirator brain” elváltozásokat, amelyek az agyhalál kórbonctani megfelelőjét jelentik. Az ilyen esetben végzett patológiai vizsgálat azt mutatta, hogy az agyállomány súlyosabb halál utáni (post mortem) elváltozásokat mutatott, mint az a szívmeállításól eltelt idő alapján várható lett volna. Ez mindenképpen arra utal, hogy az agy izoláltan hamarabb pusztult el (vagyis következett be a halál), mint a test többi részén.

Makroszkópos vizsgálatnál az agyállomány elfolyósodott, gyengén fixálható. Az agykéregben pangás jelei láthatók, törékeny, az agyállomány nagymértékben oedemás. A kisagyban maceralódás látható, az agytörzsben bevézések figyelhetők meg. Mikroszkopikus vizsgálatnál legjelentősebb az egész agyállományra kiterjedően megfigyelhető disszociáció a nagymértékű szövetelhalás a szegényesen előforduló gyulladásos reakció között. A másik jellemző elváltozás az erekben megfigyelhető pangás, amihez kapilláris endothel károsodás társul. Ezek az elváltozások az egész agyállományra kiterjednek és az esetek 50%-ban meglehetősen éles határral a cervico-medullaris átmenetig tartanak. Az agyállományban található elváltozások kiterjedése és súlyossága széles határok között változhat. Általában 12 órára tehető az az idő, amely elteltével irreverzibilis agytörzsi légzésbénulás miatt történő gépi lélegeztetés mellett az elváltozások megjelennek. Ebből következően a „respirator brain”-ként leírt morfológiai kép enyhébb vagy súlyosabb elváltozásai és az agyhalál beálltának ténye között nincs szoros, mennyiségi összefüggés.

Az agyhalál kóréletteni oka minden esetben (eltekintve a decapitatio ma már inkább csak teoretikus lehetőségétől) a befolyásolhatatlan koponyaűri nyomásfokozódás, aminek két súlyos következménye van.

1. Az intracranialis nyomás (ICP) növekedése miatt az agyszöveten átáramló vér nyomása nem lesz elegendő a szöveti oxigenizációt biztosító mennyiségű vér áramoltatásához (hypoperfusio). Ennek következtében a kialakuló hypoxia közvetlenül károsítja az agysejteket (azok elhalását idézve elő) másrészt károsítja a kapillárisokat, azok endothel rétegét. A kapilláris endothel károsodás vezet ahhoz, hogy a szükséges szöveti oxigén ellátás a koponyaűri nyomás és a systémás vérnyomás arányának normalizálódása után sem lesz

kielégítő, mert a károsodott endothel megakadályozza a kapillárisokban az áramlást („non reflow phenomenon”). Ezáltal a neurocyták elhalása az alacsonyabb ICP és normális vérnyomás ellenére folytatódik.

2. A duzzadó supratentorialis agyállomány a zárt koponya üregből csak caudal felé, infratentoriálisan, az öreglyukon keresztül képes terjeszkedni. Ez azzal jár, hogy az agytörzs a canalis spinalis irányába elmozdul, a csontos képletekhez kötött tápláló arteriák emiatt elszakadnak. Ez a mechanizmus teszi érthetővé izolált agyhalálnál elsődlegesen supratentorialis duzzadás esetén is az agytörzsi bevézések keletkezését. Ilyen esetben tehát a supratentorialis kezdetű duzzadásos folyamat az agytörzsben végződik. Másként nézve: ilyen esetben az agytörzsi halál észlelése alapján feltételezhető a supratentoriális struktúrák pusztulása is.

Előfordulhat olyan eset, amelynél a befolyásolhatatlan duzzadás infratentorialis indulású (pl. agytörzsi vérzés). Ekkor az agytörzs herniatioja supratentorialis irányú, a nyomásnövekedés elzárja az aquaeductus Sylvii-t, ennek következményeként liquor keringési zavar, intraventricularis nyomásnövekedés áll elő, ami végül is az agyállományt a már jelzett hypoxiás mechanizmusokon keresztül pusztítja. Másként: az infratentoriális kiindulású nyomásfokozódás volta az egész agyállomány pusztulásával végződő folyamat kezdete. Figyelembe kell venni, hogy az agytörzs halálával ebben az esetben nem jár együtt szükségszerűen az egész supratentoriális agyállomány elpusztulása, abban maradhatnak (átmenetileg) elszigetelten funkcionáló sejtek.

Mint látható tehát, az agytörzs teljes destrukciója mindenképpen az egész szervezet halálát jelentő agyhalálnak felel meg, mert az egész agyállomány pusztulásával járó visszafordíthatatlan folyamat utolsó vagy első mozzanata.

Az agyhalál oka

Az előzőekben vázolt patológiai folyamat, a kezelhetetlen agyduzzadás illetve intracraniális nyomásfokozódás hátterében elsődleges és másodlagos ok állhat.

- **Elsődleges oka** lehet az agyhalálnak térfoglaló állományi vérzés, trauma, primer agydaganat.
- **Másodlagosan** következik be agyhalál hypoxia következtében, amit előidézhet fulladás, gyógyszer vagy egyéb mérgezés, szívmegállás. Bármilyen is a hypoxia oka, mindig valamilyen mértékű agyduzzadás kíséri. Ha az agyoedema extrém méretet ölt és befolyásolhatatlan, a leírt módon kialakuló ICP emelkedés agyhalált eredményez.

Az agyhalál diagnosztikája

Az agyhalál megállapítása Magyarországon, mint általában, törvényileg és rendelettel szabályozott módon történhet. [1997. évi CLIV. törvény az egészségügyről; valamint a 18/1998. (XII. 27.) EüM rendelet az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvénynek a szerv- és szövetátültetésre, valamint -tárolásra és egyes kórszövetteni vizsgálatokra vonatkozó rendelkezése végrehajtásáról]. Az előzőkben elmondottak szerint a definiált agyhalál koncepcionálisan agytörzsi kritériumok alapján ismerhető fel. A törvényi előírásoktól függetlenül is elvileg a szigorúan meghatározott kritériumok teljesülése mellett pontosan meghatározott tünetek teszik lehetővé az agyhalál megállapítását. Az agyhalál megállapítása a törvényben leírt módon, adott megfigyelési időt követően, egy 3 tagú orvosi bizottság által történhet meg.

Az agyhalál kritériumai

Az agyhalál megállapítása megfelelően megalapozott kritériumok alapján, a jogi szabályozás szerint kellő biztonsággal megoldható diagnosztikus feladat.

1. Ismert eredetű, bizonyíthatóan irreverzibilis, gyógyíthatatlan agykárosodás

Az agyhalál megállapítására irányuló vizsgálatok csak abban az esetben kezdhetők meg, ha egyértelműen tisztázható az agyhalál oka. Ezen felül bizonyítani kell az elváltozás visszafordíthatatlan természetét, a gyógyításra tett próbálkozások eredménytelen voltát. Ennek a kritériumnak a teljesülése feltételezi, hogy minden rendelkezésre álló és indokolt vizsgáló módszer (Rtg, angiographia, CT, MRI, Doppler, stb.) alkalmazásával tisztázódott az agysérülés természete, kiterjedése. Emellett, függetlenül a várható kimeneteltől, megtörtént a szóba jöhető leghatásosabb gyógyító beavatkozás alkalmazása, és ennek ellenére sem következett be a beteg állapotában javulás.

2. Tartósan fennálló, mély coma

Számos alkalommal adódik olyan eset, amikor a kórházi felvétel idején vagy az elsődleges ellátás alkalmával a sérülés súlyossága, természete nyilvánvalóan irreverzibilis és incurábilis, mégsem áll fenn mély eszméletlenség, a beteg a környezetével minimális kapcsolatban van. Ilyen esetben nem lehet szó agyhalálról. Strukturális (roncsoló) agysérülés mellett is ki kell zárni, annak lehetőségét, hogy a comát narcoticum, altató- vagy nyugtatószer, vagy pedig anyagcserezavar (hypoglykaemia, uraemia), esetleg endocrin betegség idézi elő. Gondolni kell arra a lehetőségre, hogy pl. hypothermia következtében lassult anyagcsere mellett a bevitt gyógyszerek lebomlása elhúzódik, esetleg nem várt felhalmozódás alakult ki. A benzodiazepine származékok különös jelentőséggel bírnak ebből a szempontból, minthogy

könnyen kumulálódnak és az intenzív betegellátásnál gyakran kerül sor alkalmazásukra (pl. mint anticonvulsans, sedativum a gépi lélegeztetés megkönnyítésére). Ki kell zárni neuromuscularis blokkoló relaxans hatást, ami a műtéti ellátás és gépi lélegeztetés miatt gyakran fordul elő.

3. A rectalisan mért testhőmérséklet nem lehet 35 °C alatt

Az agysérülés következményeként, vagy egyéb körülmény folytán a test hőmérséklete gyakran lecsökken. Az alacsony hőmérséklet nagymértékben csökkenti, gyakorlatilag teljesen megszüntetheti az agyi tevékenységet, ezzel agyhalál tüneteit utánozhatja. A test lehűlésével az agytörzsi reflexek lezálló irányban kialakuló hiánya figyelhető meg. A pupillák fényreakciója 28-32 °C-nál szűnik meg, az agytörzsi reflexek 28 °C alatt kialszanak. Ezek a testhőmérséklettől függő deficitiek általában reverzibilisek. Ennek figyelmen kívül hagyása téves következtetésekhez vezet.

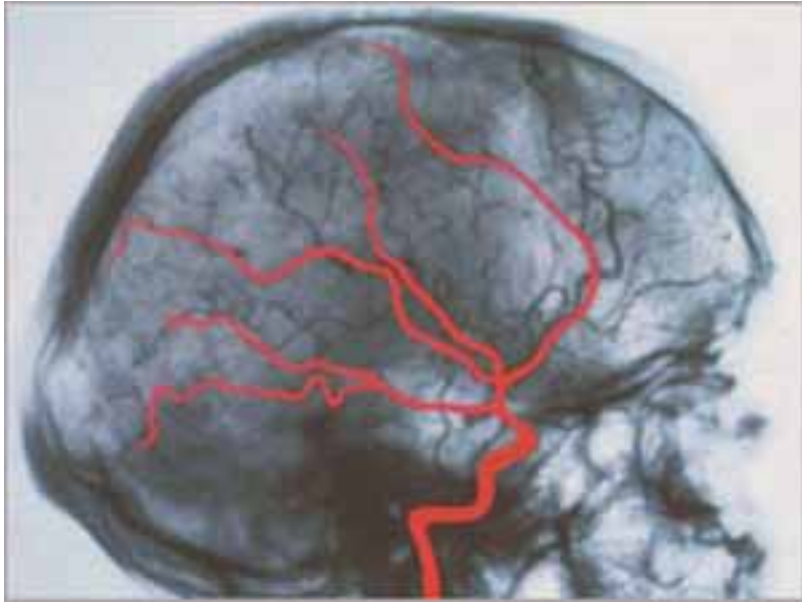
4. Agyhalál csak gépi lélegeztetést igénylő betegnél lehetséges

A nyúltvelői károsodás következménye a légzőközpont csökkent működése, teljes bénulása. Ez elkerülhetetlenné teszi a lélegeztető gép alkalmazását. A légzési elégtelenség természetesen nem lehet gyógyszerhatás (neuromuscularis block) következménye. Az agyhalott önálló légvételre nem képes, a spontán légzés hiányát pedig erős ingerre sem adott válasszal kell igazolni (apnoe-teszt).

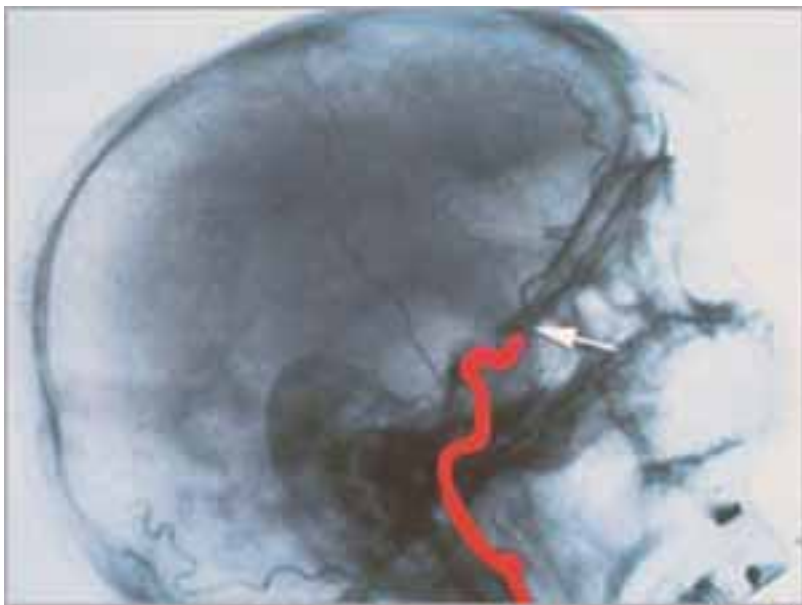
5. Semmiféle spontán mozgás nem észlelhető, nem jelentkezik epilepsiás eredetű izomrángás, tónusfokozódás, nem észlelhető extrapyramidalis hyperkinesis (tremor), vagy hypertonia (rigor, spasmus)

Nem spinalis reflexként létrejövő akaratlagos vagy spontán, nem tudatos mozgás és tonusanómia csak a mozgató pályák centrális, agytörzsön áthaladó szakaszának megtartottsága mellett valósulhat meg, márpedig ez kizárja az agytörzs teljes pusztulását.

Kevésbé tudományos megfogalmazásban is szükséges az agyhalál megértését segíteni. Ekkor azt érdemes mondani, hogy a koponya csont – amely az egyébként sérülékeny agyszövetet védi – fix térfogatot ad az agy, a burkok és folyadék réteg köré. Amennyiben a csontos koponyán belül megnő a nyomás, sőt nagyobb lesz, mint az erek pulzálását és a vér áramlását biztosító nyomás, akkor a vér nem tud bejutni az agyba. Közismert tény, hogy az agy – a szívhez hasonlóan – csak percekig „bírná” oxigén nélkül, utána elhal. Ez történik agyhalál esetén. Sokszor a koponya CT felvételek bemutatása is segíti a hozzátartozók számára a tények elfogadását.



Egy egészséges agy érfestéssel készült röntgenképe



Egy halott agy érfestéssel készült röntgenképe

*(Forrás: Deutsche Stiftung Organtransplantation, Neu-Isenburg
"Der Hirntod als der Tod des Menschen", Schlake/Roosen, Második kiadás, 2001)*

Donáció – a donor

Az átültetésre alkalmas szervek a donoroktól származnak, a szervek eltávolítása egy műtét – a donáció – során történik meg.

Szervdonorok lehetnek:

- **dobogó szívű agyhalott donor:** (Heart Beating Donor/Heart Beating Cadaver): az agyhalál bekövetkezését követően az egyes szervek működése még ideig-óráig fenntartható gépekkel, gyógyszerekkel. Ezen esetekben transzplantációra alkalmas szervek lehetnek a vesék, máj, hasnyálmirigy, szív, tüdő és vékonybél. A gyógykezelés céljából történő szervátültetés növekvő igényét arra alkalmas halottakból (cadaver donor) kivett szervekkel lehet kielégíteni. Erre a célra felhasználhatók az agyhalottak szervei. Az agyhalál megállapításának menetét EüM rendelet szabályozza. Ennek alapján az agytörzs működésének irreverzibilis hiányát igazoló tünetek egyidejű meglétét kell igazolni. Az agytörzs működésének irreverzibilis hiányát elsősorban a kórlefolyás és a klinikai (fizikálisan vizsgálható) tünetek alapján kell megállapítani. Az irreverzibilitás bizonyításához életkortól és haláloktól (elsődleges vagy másodlagos súlyos agykárosodás) függő várakozási idő és a vizsgálatok többszöri ismétlése szükséges. Az izolált agyhalál megállapítása orvos diagnosztikai feladat, amelynek megoldásakor figyelembe kell venni megtévesztő, félrevezető jelenségeket is. Ezek egy része látszólag a beállt agyhalál ellen szól.

Pl.: Lázár jelenség: Az izolált agyhalál állapotában a gépi lélegeztetés megszakítását követően végtagmozgások, váll- és törzsmozgások, légzéshez hasonló mozgások jelentkezhetnek. Mindezek spinális reflexek, complex elhárító mozgások, spinális automatizmusok. Ezeket a komplex mozgásokat nevezik Lázár jelenségnek (Lazarus sign) az után az ember után, akit a bibliai történet szerint Jézus feltámasztott.

- **nem dobogó szívű halott:** (Non Heart Beating Donor/Non Heart Beating Cadaver) a szívhalált halt betegek bizonyos funkciói még rövid ideig fenntarthatók a folyamatos eszközös és gyógyszeres újraélesztés mellett. Értelemszerűen ezen donorok szervei közül a hypoxiára, ischaemiára kevésbé érzékeny szervek (vesék, máj, tüdő) használhatóak fel transzplantációs célra. (A nem dobogó szívű halottakból történő kivétel lehetőségei/feltételei még nem adóttak Magyarországon).

- **élő donor:** a hazai jogi szabályozás értelmében az lehet élődonor, aki bizonyítottan szoros érzelmi, vagy vérségi/genetikai rokonságban áll a szervátültetésre váró beteggel, és a felajánlást saját döntése alapján, önként, anyagi ellenszolgáltatás nélkül teszi.

Ilyen esetekben – a törvény előírásainak és anatómiai-élettani okoknak megfelelően – a vesék valamelyikét, valamint a máj egy részét lehet adományozni.

A transzplantáció immunológiai alapjai

A transzplantáció esélyei akkor a legjobbak, ha a donor és a fogadó szervezet immungenetikailag azonos. Ilyenkor a szervek cseréje észrevétlen marad, immunválasz nem alakul ki. Teljes genetikai azonosságot azonban csak egypetűjű ikrek esetében lehet találni. Rangsorban utánuk a nem egypetűjű ikrek, a testvérek, majd a szülők, s végül a további rokonok következnek. Amennyiben a rokonságban nem találtak megfelelő donort, akkor máshol kell keresni. Idegen eredetű valamint a cadaver donor esetében a genetikai azonosság vagy lehetetlen, vagy kivételes ritkaság.

A donor hisztocompatibilitási antigénjei a recipiensben immunválaszt váltanak ki, ez az immunválasz jelenti a sikeres transzplantáció legnagyobb biológiai akadályát. A "major histocompatibility complex" (MHC) génjei, amit az embernél HLA rendszernek nevezünk (human leukocita antigén) a 6-os kromoszóma rövid karján helyezkednek el. Jelenleg legalább hat histocompatibilitási locus ismert: HLA-A, HLA-B, HLA-C, HLA-DR, HLA-DQ és a HLA-DP.

A beültetett szerv kilökődésének megelőzése érdekében a szervezet immunválaszát gátolni kell. Az immunrendszer gyengítésére használatos szereket immunszuppresszív gyógyszereknek nevezzük.

A transzplantációs immunválasz

A recipiens immunvédekezése a transzplantált szervvel szemben kétféle lehet: cellularis és humoralis. A **cellularis védekezés** a T-lymphocytákon keresztül valósul meg. E reakciók következményeként alakul ki a lépéseiben bonyolult, és teljességében még ma sem ismert immunreakció, melynek eredményeképpen a cytotoxicus CD-8 T-sejtek és macrofagok a transzplantátum sejtjeit elkezdik pusztítani. Ezt az immunválaszt nevezzük **cellularis rejecciónak**, sejtek által létrehozott kilökődésnek.

A humoralis védekezés a graft vese idegen HLA-antigénjei ellen termelt ellenanyag, immunglobulinon keresztül valósul meg. Ha a recipiens immunrendszere az eltérő HLA-antigénnel már találkozott, akkor B lymphocytái ellene immunglobulin termelésére képesek. Ezt a fajta immunválaszt **vascularis rejecciónak**, ereket érintő kilökődésnek hívjuk.

A **humoralis immunreakció** transzplantáció során nem csak a HLA antigénnel kapcsolatosan következhet be. Az érendothel sejtek a felszínükön a HLA antigéneken kívül a vércsoport antigéneket is bemutatják, ezért az átültetés során a recipiens és a donor vércsoportja közötti kompatibilitás is elengedhetetlen. Ezen a téren a transzfúziológiában már

jó ideje elfogadott Landsteiner-féle szabály érvényes. Ennek megfelelően az AB vércsoportú recipiens bármilyen, A-, B-, AB-, 0 vércsoportú donortól kaphat vesét, hiszen a széruma sem anti-A, sem anti-B ellenanyagot nem tartalmaz. A 0 vércsoportú recipiens azonban csak 0 vércsoportú donortól kaphat vesét, mivel széruma anti-A, és anti-B ellenanyagot is tartalmaz. Ha a recipiens és a donor között vércsoport incompatibilitás áll fent, pl. A vércsoportú recipiens és B vércsoportú donor, akkor az előbb leírt **humoralis immunreakció**, hyperakut rejeckió következik be.

Az immunszuppresszív terápia

Az immunszuppresszív (szó szerint: immunitást elnyomó) terápia az immunrendszer működésének mérséklését, csökkentését szolgáló kezelés, szervátültetés, vagy autoimmun betegségek gyógyítása során. A szervátültetés igen ritkán történik teljes HLA-egyezéssel. Az ismert úgynevezett minor histocompatibilitási tényezők teljes egyezése még ritkább, továbbá egy részüket jelenleg még nem is ismerjük. Ezért transzplantációt követően gyakorlatilag mindig számolni kell a recipiens immunvédekezésével, amely gyógyszeres beavatkozás nélkül az átültetett szerv tönkremenetelét okozná. Ennek megakadályozását szolgálja az immunszuppresszív terápia.

A szervezet immunválaszának gátlása csak a genetikailag azonos egypetéjű ikrek között végzett szervátültetés során szükségtelen, különben a humán szervátültetések során a transzplantátum (graft) károsodásának az úgynevezett akut rejeckiónak a megelőzésére, illetve kezelésére immunszuppresszív gyógyszeres terápiára van szükség.

A transzplantált szerv hosszú távú megmaradása szempontjából is lényeges a hatékony immunszuppresszív terápia a krónikus rejeckió immunológiai etiológiai tényezőinek megelőzésére. Az ideális immunszuppresszív terápiával szemben támasztott követelmények a következők:

- biztosítsa a graft immunológiai stabilitását, azaz ne alakuljon ki a grafftal szemben immunválasz,
- más területen (infekció, tumor) ne gátolja az immunrendszer működését,
- mellékhatásoktól mentes legyen.

E szempontoktól a jelenlegi immunszuppresszív készítmények még mindig távol vannak. További elvárás lenne a transzplantációs gyógyszeres terápiától, hogy ne immunszuppresszióval érjen el hatást, hanem a graft természetes immunológiai elfogadását az

úgynevezett immuntoleranciát biztosítsa, azonban e téren még csak kezdeti lépéseket ért el a transzplantációs immunológia.

A különböző szervátültetések – vese, szív, máj, tüdő, hasnyálmirigy – során alkalmazott immunszuppresszív gyógyszerek alapvetően azonosak. Az immunszuppresszív készítmények egy része tartósan alkalmazható úgynevezett bázisterápiaként, míg egy része csak ideiglenesen alkalmazható vagy bevezető, úgynevezett indukciós terápiaként, vagy az akut rejekció kezelésére. A transzplantáltak életük végéig kell, szedjék az orvos által a kontrollvizsgálatokon meghatározott dózisban az immunszuppresszív gyógyszereket. Általában egyszerre több gyógyszer együttes szedésére van szükség, amely következtében mellékhatások alakulhatnak ki. Ezek azonban jóval kisebb terhet jelentenek a páciensek számára, mint a működő szerv nélküli végstádiumú lét.

A szervátültetés életet ment, mert a transzplantáció után hosszabb és jobb minőségű életre lehet számítani!

Transzplantációra szánt szervek konzerválása

Halottból történő szervkivételek esetén általában szükséges a szerv(ek) működőképességét megőrző eljárásokat alkalmazni.

Ennek egyik oka, hogy bizonyos szervek (leginkább vese) esetén nem történik meg a donáció előtt a recipiens kiválasztása, hiszen a kiválasztáshoz szükséges immunológiai vizsgálatok a szervkivétel során eltávolított lépdarabból történnek. Ezért a szervkivételt követően még órákra van szükség a beültetés megkezdéséhez a recipiens kiválasztására, behívására és kivizsgálására. Máj- és szívtranszplantáció esetén a betegek kiválasztása már a donáció előtt megtörténik vércsoport kompatibilitás és testméreti hasonlóság alapján.

Másik oka, hogy a donor és a recipiens földrajzilag eltérő helyen tartózkodik, így a szerv eltávolítása után a donorkórházból el kell szállítani a beültetésre szánt szervet a transzplantációs központba.

Az átültetés céljából eltávolított szervek működőképességének fenntartásához több módszert kell együttesen alkalmazni:

- **A szervet hűteni kell**, hogy a sejtek anyagcseréje a minimálisra csökkenjen a kivétel és beültetés közötti időben. Ezért a szervek hűtését már a donor testében megkezdik a sebészek, majd az eltávolítás után 3 rétegű zacskóban, steril körülmények között jégben történik a szerv tárolása és szállítása.
- A másik kötelezően alkalmazott szervprezervációs eljárás a **szervkonzerváló oldatok alkalmazása**. A szervkivétel során olyan összetételű – kifejezetten ilyen célra gyártott oldattal mossák át a szerveket saját erein keresztül – amely hasonló a szerveket alkotó sejtek belső összetételéhez. Különböző szervekhez különböző típusú oldatok használatára van lehetőség.

A két módszer lehetővé tette a szervek szállítását és néhány óráig történő tárolását a transzplantációig. Ezt a köztes időszakot nevezzük hideg ischaemiának, mialatt a szerv hűtött állapotban és vérkeringés nélkül kerül tárolásra. Ezt a tárolást a különböző szervek különböző ideig képesek tolerálni, így hideg ischaemiában 0 °C-on a vese 36-48 órát, máj és hasnyálmirigy 8-12 órát, szív és tüdő pedig 4-6 órát bír ki károsodás nélkül. A megjelölt időintervallumok figyelembe vételével történik a szervátültetések szervezése, így a beültetést követően a szervek ismét működni kezdenek és így alkalmasak beteg emberek életének megmentésére.

A „családi tiltakozásról”

A „családi tiltakozás” – mint első reakció – a legtöbb esetben tájékoztatatlanságon alapul. Kevesek találkoznak azzal a krízissel, amikor egy közeli rokonuk agyhaláláról ad tájékoztatást az orvos az intenzív osztályon (évente kb. 140 ezer ember hal meg Magyarországon, emellett 150-180 agyhalott donor van). Ha a hozzátartozó akkor hallja először az agyhalál, szervdonáció témáit, akkor igen nehéz a helyzet kezelése és megértése. A hozzátartozók abban a nehéz helyzetben hallanak először a donáció lehetőségéről, amikor az orvos szeretnük elvesztéséről, a menthetetlen állapotról tájékoztatja őket. A hátramaradottakon ekkor hirtelen és helytelenül kialakuló nyomás hatására születik meg a „döntés”. A laikus hozzátartozó az elmondottak és a látottak között tapasztalt eltérések miatt nem agyhalottat vél látni az intenzív osztályos ágyban, hanem egy súlyos állapotú betegnek látja (tévesen) a kezelt páciens, mert dobog a szíve, a lélegeztető gép lélegezteti, így emelkedik a mellkasa, és meleg a bőre, ha megfogja a kezét. Ebben a helyzetben, amikor a vélt és egyben az utolsó pillanatig remélt kép eltér attól, amit az orvos mond, igen nehéz az agyhalálról, sőt a donációról szóló tájékoztatás sikeres lebonyolítása.

Vagyis ha nem ismert az elhunyt még életében megfogalmazott véleménye, akkor igen nehéz minden résztvevő számára megnyugtató döntést hozni. Ehhez pedig az kell, hogy az emberek a nagykorúságot elérve ne tekintsék tabutémának a halált. A családban és a barátok között meg kell beszélnünk, ismertetnünk kell halálunk utáni akaratunkat is.

Ennek elengedhetetlen eszköze az oktatás, ahol lehetőséget kap a felnövő generáció, hogy elérve a nagykorúságot, hiteles forrásból származó tájékozottságon alapuló felelős döntést tudjon hozni ebben a témában is.

Szervátültetés

A transzplantáció olyan speciális sebészi beavatkozás, amikor a sebész nem (csak) eltávolít valamit a szervezetből, hanem hozzáad valami újat, amit be kell fogadnia az operált beteg szervezetének. A transzplantáció **célja** egy vagy több életfontosságú szerv helyettesítése, illetve egyes funkciók pótlása.

Indikációja egy szerv működésének teljes, vagy részleges megszűnése betegség, sérülés, vagy fejlődési rendellenesség miatt.

Végstádiumú szervi elégtelenség hatékony kezelése lehet bizonyos szerveknél az átültetés, de ki kell mondani, hogy ez a megoldás nem a szokványos gyógyítás sikerét adja, hiszen a beteg szervet sajnos nem sikerül meggyógyítani, hanem egy másik, egészséges szerv beültetésével lehet pótolni a saját szerv működésének hiányát. Tudni kell azt is, hogy ez az alternatív terápiás eljárás abban az értelemben kompromisszumos megoldás, hogy a betegnek a transzplantációtól kezdve, élete végéig gyógyszereket kell szednie, amelyek megakadályozzák a beültetett szerv „kilökődését”, vagyis az immunrendszer nem támadja idegenként az idegen szövetet. Ezeknek a gyógyszereknek lehetnek mellékhatásaik, de több évtizedes tapasztalat alapján biztonsággal állítható, hogy a szervátültetés az orvostudomány egyik sikertörténete, amellyel százezrek életét sikerült megmenteni.

Mivel a rendelkezésre álló szervek száma korlátozott, így a rászoruló betegek (recipiensek) várólistán történő regisztráció, majd hosszabb-rövidebb várakozási idő után részesülnek átültetésben. A **várólisták** létrehozását és fenntartását az is indokolja, hogy a szervátültetési programok esetén, az éppen rendelkezésre álló donorszervhez kell recipienst keresni (vércsoport kompatibilitás, testméretek és immunológiai egyezés alapján), vagyis olyan beteget, akinek szervezete a legnagyobb eséllyel tudja befogadni a transzplantátumot. Ha elég nagy a várólista, akkor sokan várnak hosszabb ideig, viszont így mindig fel lehet használni transzplantációs célokra a donorszerveket.

Egy beteg várólistára történő helyezése mindig esetenként mérlegelt orvosi döntés a beteg egyetértésével, amelynek alapja a kockázatok és a haszon összevetése transzplantáció esetén, vagy a nélkül. Az elmúlt évtizedekben az orvostudomány és egyéb technológiák rohamos fejlődése által egyre tovább élnek a transzplantált szervek és a transzplantált betegek is. Mindez lehetővé teszi a várólisták folyamatos bővülését, hiszen egyre több beteg járhat jobban a transzplantációval, mint konzervatív kezeléssel. Az igények növekedését soha nem tudta követni a rendelkezésre álló szervek száma, így az egész világ donorszerv hiánnyal küzd. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) adatai szerint évente 1 millió embernél alakul

ki végstádiumú veseelégtelenség, 200 ezer ember került fel újonnan várólistára. Ezzel szemben 90-95 ezer szervátültetésre kerül sor egy év során. Vagyis a kereslet és a kínálat között hatalmas a szakadék. Az arányok tekintetében Magyarországon is hasonló a helyzet:

Jelenleg kb. 7000 végstádiumú veseelégtelen beteg részesül művesekezelésben; szerencsés módon a kezelőhelyek száma az elmúlt években kielégíti az egyébként növekvő igényeket. Ezzel szemben 600-700 beteg van vesetranszplantációs várólistán, vagyis kevesebb, mint a dializált populáció 10%-a. Az Európai Unió által célként megfogalmazott arány ebben a vonatkozásban legalább 20%, amely a legtöbb Nyugat-Európai országban teljesül is. Amennyiben az EU adatait tekintjük át, akkor az abszolút számok átlaga alapján is azt mondhatjuk, hogy 1000-1200 beteg várólistára vétele lenne szükséges 10 milliós lakosság esetén, vagyis a várólista kétszeresére növelése több szempontból is indokolt. A vesetranszplantációs esetszám azonban még a jelenlegi várólista igényeit sem tudja kielégíteni. Magyarországon 2007-ben 360 szervátültetés történt, míg a várólistákon kétszer ennyi beteg: 715 recipiens várakozott.

A beteg kiválasztás másik szintén fontos kérdése a beteg aktuális állapota. Minden várólistán levő betegnek rendszeres orvosi vizsgálatra van szüksége. Ennek célja a transzplantáció nélküli állapotromlás lassítása, illetve a transzplantáció optimális időpontjának a kiválasztása. Akkor kell transzplantálni a recipienst, ha a szervátültetés már indokolt, vagyis anélkül már nem élhet sokáig, de még alkalmas a műtetre, vagyis erős annyira a szervezete, hogy a műtét és a posztoperatív időszak terheit el tudja viselni. Ennek az időintervallumnak a megválasztása fontos, interdiszciplináris feladat, amelyet a donorszám is befolyásol.

A különböző szervek átültetése különböző műtéti terhet jelentő beavatkozást igényel. De általánosan el kell mondani, hogy műtéttechnikailag a szervátültetések két típusát különböztetjük meg. Egyik esetben a beteg szervet eltávolítják, majd ennek a helyére kerül az egészséges új szerv. Ezt nevezzük **orthotopicus átültetésnek**, amelyet szív, tüdő és máj esetén alkalmaznak. Másik esetben a beteg szerv eredeti anatómiai helyén marad, és az új szerv máshova kerül beültetésre. Ennek leggyakoribb helye a fossa iliaca, amely kitűnően alkalmas a vese és a hasnyálmirigy befogadására is, hiszen a hasüregen kívül, izommal fedett területen helyezhető el a szerv olyan nagy erek közelében, ahol létrehozható az artériás és vénás összeköttetés. Ez utóbbit **heterotopicus átültetésnek** hívjuk.

A beültetett szerv elhelyezését követően meg kell teremteni a keringés lehetőségét az új szerv számára, hogy minél hamarabb oxigénben és tápanyagban gazdag vér áramolhasson a szerv sejtjeihez. A szervátültetések műtéti technikájáról általánosságban elmondható, hogy minden esetben szükséges a friss vér szállítását biztosító artériák és az elhasznált, CO₂-ban gazdag

vért szállító vénák csatlakoztatása a befogadó szervezet megfelelő ereihez. Ezen túl szükséges lehet egyéb, váladékot vagy épp levegőt elvezető hengerszerű belalakkal bíró képletek egyesítése is, így vesék esetén a közös húgyvezeték (ureter), májnál a közös epevezeték (ductus choledochus), vagy tüdő esetén a két főhörgő sebészi varrattal történő egyesítése elengedhetetlen. Minden szerv esetén vannak adott sebésztechnikai kihívások, amelyet egyéni anatómiai eltérések és a betegség súlyossága is tovább fokozhat, de ma egyre több sikeres műtétttechnikai módszer választhatósága segíti a végső siker elérését.

Az elmúlt évtizedek fejlődése azt mutatja, hogy a szervátültetés után a beteg elkülönített ápolása egyre rövidebb időt vesz igénybe. Veseátültetés után legtöbb esetben nincs szükség intenzív osztályos ellátásra, hanem a műtét végén felébresztett és extubált beteg visszakerülhet a transzplantációs osztályra. Máj- és szívatültetés esetén elengedhetetlen a beteg szoros megfigyelése és intenzív ellátása, de néhány nap után ők is átkerülhetnek az intézmény általános fekvőbeteg osztályaira.

Életem első 60 éve... avagy Élet a transzplantáció után

Vidám lesz a történet, megígérem, és nem is lesz benne a teljes 60 év, csak egy kis szelete, mondjuk a negyede, vagyis 15 év.

1992. őszén elkísértem a lányomat az Egyesült Államokba, ahová tanulni ment 4-5 évre.

Hazajöttem, és 2-3 nap múlva olyan rosszul éreztem magam, hogy este munka után elmentem a János Kórház belgyógyászati ügyeletére, ahol azonnal bent tartottak, és megkezdődött többhónapos kálváriám. Nem ragozom sokat, belosztály, tüdőosztály, tüdőklinika, majd a János Kórház Intenzív osztálya, ahol végül is 4 hónapig tartózkodtam (mondjam azt, hogy haldokoltam?) Volt három szívtrombózisom, volt tüdőembóliám, kivették a lépemet, és megvakultam a bal szememre. Egy hirtelen jött és komiszul romboló autoimmun betegség támadott meg.

Kiderült, hogy végstádiumban lévő veseműködésem miatt művese kezelésre szorulok. Másfél évig jártam heti három alkalommal dialízisre, azaz művese kezelésre. Nem mondanám, hogy ez valami kellemes dolog. A legrosszabb benne az, amikor két vastag tűt szúrnak az emberbe, egyikén kimegy a méreganyagokkal szennyezett vér egy készülékbe, amely egy szűrő segítségével megtisztítja azt, és a méregtelenített vért másik tű segítségével visszajuttatja a szervezetbe. Ez alkalmanként 4-5 órás kezelés. A hab a tortán, hogy napi fél liter folyadékot szabad csak elfogyasztani, mivel a vesebetegnek nincs vizelete, tehát a folyadék gyülik benne, amit a dialízissel „csapolnak” le másodnaponként.

De ez is elmúlt! Másfél év dialízis után karácsonyi ajándékként kaptam egy vesét, ami tökéletesen működik, jobb, mint az eredeti...

Köszönöm ismeretlen donoromnak, akiről csak annyit tudok, hogy 41 éves férfi, és agyvérzésben hunyt el.

A műtét kb. másfél órát tartott, a beültetett vese azonnal működni kezdett, és 14 nap kórházi tartózkodás után hazamehettem.

Talán fél évig óvatos voltam, nem mentem olyan helyre, ahol tömegek tartózkodnak, kerültem a találkozást kis gyerekekkel, akik fertőző gyermekbetegségek hordozói lehetnek, mivel a beültetett szerv védelmében gyógyszerekkel legyengítik az immunrendszert. Másfél évvel a műtét után sportolni kezdtem, és egyre jobb eredményeket értem el úszásban, így lehetőségem nyílt a szervátültetettek részére kétévente megrendezésre kerülő Világjátékokon-, és a szintén kétévente rendezett Szervátültetettek és Művesekezeltek Európa Játékain megmérettetnem magam. 1997 óta 5 Világjátékon és 4 Európa Játékon vettem részt, és számtalan érmet nyertem, 3 világcsúcsot úsztam. Több síversenyről is érmeikkel tértem haza, a legutolsóról, az idei Finnországban rendezett Világjátékról 2 aranyérmet nyertem az alpesi számokban.

Mindemellett dolgozom napi 8-10 órát, mivel 1997-től a Transzplantációs Alapítvány kuratóriumi elnöke vagyok, és az alapítvány mindenese. Az alapítvány ismeretterjesztéssel, és rehabilitációval foglalkozik, ezen belül is főleg a szervátültetett-, és átültetésre váró gyerekekkel. Ezt imádom csinálni, legjobb dolog a gyerekeknek örömet szerezni, segíteni kis életüket, amely a születésüktől fogva beteg gyerekeknek (de szüleiknek, testvéreiknek is) sok-sok fájdalommal, problémákkal teli.

Nem érzem magam sem betegnek, sem 60 év feletti öregasszonynak. Én fiatal és egészséges vagyok. Ezt nem csak mondom, így is érzem. És az a fontos, hogy az ember mit érez!

Őszintén mondom, örülök, hogy „trapi” lettem (mi, transzplantáltak csak így mondjuk egyszerűen: trapi), sok mindent köszönhetek új életemnek. Másképpen látom a világot, másképpen élem az életemet, mint 15 évvel ezelőtt, amikor azt hittem, hogy egészséges vagyok.

Szalamanov Zsuzsa, 2008.

Ellenőrző kérdések

Felajánlhatom a szerveimet átültetésre?

Amennyiben az ön szűkebb családi körében van olyan vese- illetve májbeteg, aki (vese)transzplantációs várólistán van, akkor élődonoros veseátültetési programban igen, egyéb esetben nem, hiszen a feltételezett beleegyezés gyakorlata miatt erre nincs szükség.

Mit jelent az agyhalál?

Az agy és az agytörzs működésének visszafordíthatatlan megszűnése.

Lehetséges a gyógyulás, ha valaki agyhalottá válik?

Egyértelműen nem, éppen ez teremti meg a szervátültetés lehetőségét, hiszen az agy halála után még néhány napig a keringés megmarad, tehát dobog a szív annak ellenére, hogy a személy már meghalt.

Hol végeznek Magyarországon élődonoros veseátültetést?

Három helyen: Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika Pécs, PTE, ÁOK, Sebészeti Klinika, Szeged, SZTE ÁOK

Hogyan lehet valaki donor Magyarországon?

Kétféle donor van: 1. Agyhalott (cadaver) donor: aki agyhalál állapotába kerül és életében nem tiltakozott írásban az Országos Transzplantációs Nyilvántartásban, vagy teljes bizonyító erejű magánokiratban, annak szervei eltávolíthatók. A hozzátartozókat ilyen esetben a kezelőorvosnak csupán tájékoztatni kell. 2. Élő donor: jelenleg csak a vese és máj esetében van erre lehetőség, ha a donor a recipiens

- a) egyeneságbeli rokona,
- b) egyeneságbeli rokonának testvére,
- c) testvére,
- d) testvérenek egyeneságbeli rokona.

Kivételesen a fenti feltételek hiánya esetén is sor kerülhet szerv adományozására. Ebben az esetben a donor és a recipiens együttes kérelmét a kórházi etikai bizottság vizsgálja meg. A kórházi etikai bizottság akkor járul hozzá a szervkivételhez, ha meggyőződött róla, hogy a donor és a recipiens között szoros érzelmi kapcsolat áll fenn és az adományozás ellenérték nélkül, valamint kényszerből, fenyegetéstől és megtévesztéstől mentesen történt.

Mit kell tennem ahhoz, hogy donor lehessek, ha meghalok?

Tulajdonképpen semmit, hiszen ha valaki nem tiltakozik ez ellen, akkor a jogi szabályozás értelmében donor lehet agyhalála esetén. Az viszont fontos, hogy beszéljenek erről a családban; ismerjék meg egymás véleményét, és ha tiltakozás van, akkor éljenek a tiltakozás lehetőségével. Nagy segítség lehet a hozzátartozó számára, ha ismeri az elvesztett hozzátartozó véleményét, mert nem alakul ki benne olyan érzés, hogy neki kell helyette döntést hoznia, amelyet elvileg nem is kell figyelembe venni. Tehát a kezelőorvos a hozzátartozótól kérdez, de csak azért, mert a donort már nem tudja megkérdezni, mégsem a kérdezett, hanem az elhunyt egykori véleményére kíváncsi.

Mit jelent a feltételezett beleegyezés elve?

A feltételezett beleegyezés (presumed consent) azt jelenti, hogy ha valaki életében nem tiltakozott az ellen, hogy szerveit halála esetén szervátültetési célokra felhasználják, akkor feltételezhető, hogy beleegyezik ebbe. Magyarországon a jogi szabályozás ennek megfelelő.

Mit érez egy agyhalott? Mit él meg a körülötte zajló eseményekből?

Semmit, hiszen az agy nem működik, meghalt!

Milyen szervátültetések végezhetők Magyarországon?

Vese, máj, szív, kombinált vese- és hasnyálmirigy, hasnyálmirigy szigetsejt.

Milyen szervátültetések végezhetők világszerte?

Vese, máj, szív, hasnyálmirigy, tüdő, hasnyálmirigy szigetsejt, vékonybél.

Hol végeznek Magyarországon szervátültetéseket?

A továbbiakban felsorolt beavatkozások kizárólag transzplantációs várólista alapján nyújtható egészségügyi ellátások körébe tartoznak.

Veseátültetés:

1. Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika
2. Debrecen, DEOEC, Sebészeti Intézet
3. Pécs, PTE, ÁOK, Sebészeti Klinika
4. Szeged, SZTE, ÁOK, Sebészeti Klinika

A fent említett centrumok mindegyike végez veseátültetést, tehát 2003-ig ez az egyetlen nem országos centrumban végzett szervátültetés, melynek területi illetékességét mind a donorok, mind a recipiensek vonatkozásában szakminisztériumi rendelet írja elő.

Szívátültetés:

5. Budapest, SE, ÁOK, Ér- és Szívsebészeti Klinika,
6. Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet (gyermekszív)

Májátültetés:

7. Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika

Kombinált vese- és hasnyálmirigy-átültetés:

1. Pécs, PTE, ÁOK, Sebészeti Klinika
2. Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika

Tüdőátültetés:

1. Bécsi Egyetem, Sebészeti Klinika, Szív- és Mellkasebészeti Osztálya (Allgemeines Krankenhaus) együttműködésben az Országos Korányi Tbc és Pulmonológiai Intézet Mellkasebészeti Osztályával magyar donor esetén

Hasnyálmirigy-szigetsejt beültetés (humán kísérlet):

1. Budapest, SE, ÁOK, Transzplantációs és Sebészeti Klinika, miután a szigetsejt izolációt kétoldalú együttműködés alapján a Genfi Egyetemi Kórház Sejtizolációs és Transzplantációs Központja elvégezte.

Hogyan befolyásolja a donáció a temetést?

Csupán annyiban, hogy a donációt követően a donor boncolása kötelező. A kegyeleti eljárást, a temetés formáját semmiben sem változtatja meg, ugyanis a szervdonáció egy műtéti beavatkozás, így a többi hasi műtétéhez hasonló steril körülmények között zajlik, melynek végén a sebet öltésekkel zárják.

Hány éves korig lehet valaki donor?

A donációnak nincs felső korhatára a fejlett országokban, azonban több betegség előfordulási gyakorisága nő az életkorral, ezért kb. 75 év felett ritkábban történnek donációk.

Kaphat-e pénzt a család a donációért?

Egyértelműen nem.

Kaphat-e pénzt élő donor a donációért?

Egyértelműen nem. Viszont a donációs eljárás miatt kieső jövedelmét és kiadásait az állam megtéríti.

A gazdagabb emberek hamarabb kapnak szervet?

Egyértelműen nem, hiszen a beteg kiválasztása a várólistáról történik kifejezetten orvosi-szakmai szempontok alapján. A várólisták kezelését várólista bizottságok végzik.

Találkozhat-e a donor családja a recipiensevel, vagy annak családjával?

A gyakorlat szerint nem.