

臓器移植ファクトブック2007

日本移植学会広報委員会編

はじめに

このファクトブックは、日本の臓器移植について広く社会に情報を提供し、理解を深めていただく目的で、日本移植学会から毎年発行しているものです。各臓器について、移植の概況、適応、移植を必要としている推定人数と日本臓器移植ネットワークに登録して移植を待っている人数、待機中の患者さんの実情、移植の実績と成績さらには費用と移植を受けた方の生活状況について記載しています。資料の収集、編集は日本移植学会広報委員会が中心となり、学会員の協力を得て行いました。

このファクトブックを通してわかりますように、わが国の脳死臓器移植の数は関係者の長年のご努力にも関わらず依然として年間数例にすぎず、一向に増える状況にはなっていません。また15歳未満の方からの脳死臓器提供を受けられないという問題もあり、多くの困難をかかえて外国に移植を受けにくい患者さんが絶えません。昨年ファクトブック発行の際も、患者さんの願いがかなうように「臓器の移植に関する法律」の法改正を期待すると述べましたが、実現されませんでした。本年も国会で法律の見直しが行われようとしています。日本移植学会では、臓器提供をしたい人としたくない人の意思が生かされるような法律改正を強く希望しています。

本ファクトブックが社会や臓器移植に関係する多くの方に理解を深めるための一助になると確信しています。

なお本書に関するお問い合わせは、下記の連絡先までお寄せ下さい。

2007年9月

日本移植学会
理事長 田中紘一
(先端医療振興財団先端医療センター長)

[目次]

・ 心 臓	2
・ 肝 臓	6
・ 腎 臓	9
・ 肺	19
・ 膵 臓	23

臓器移植ファクトブック2007 (2007年9月13日作成)

企画・編集・発行：日本移植学会広報委員会 (委員長・門田守人)

連絡先：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-2

大阪大学大学院医学系研究科 病態制御外科学講座 (担当・梅下浩司)

電話：06-6879-3251 ファクス：06-6879-3259

・心臓

1. 概況

心臓移植は、現存するいかなる内科的・外科的治療を施しても治療できない末期的心不全患者に対して、脳死となったドナーから摘出した心臓を移植することにより、患者の救命、延命、およびクオリティ・オブ・ライフ（QOL：生活の質）を改善することを主たる目的として行われます。

現在、心臓移植実施施設として認定されている施設は、国立循環器病センター、大阪大学、東京大学、東北大学、九州大学、埼玉医科大学、東京女子医科大学の7施設です（2007年6月30日現在）。

心臓移植希望者の日本臓器移植ネットワークへの登録は、「臓器移植に関する法律」が施行された1997年10月から開始されました。これまでに前述の全ての認定施設で、45例の心臓移植が実施されています（国立循環器病センター21人、大阪大学14人、埼玉医科大学3人、東京女子医科大学3人、九州大学2人、東京大学1人、東北大学1人。2007年6月30日現在）。

国内での心臓移植が非常に困難な10歳未満の小児38人を含め、116人が1984年から2007年7月末までに海外で心臓移植を受けています。法制定後2007年6月末までに海外渡航心臓移植を希望した小児患者（18歳未満）は90人に上り、51人が心臓移植を受けました（うち6人は移植後死亡）が、17人は渡航前に、11人は渡航後待機中に死亡しています。なお、国内で10歳未満男児と10代男児の各1人が心臓移植を受け生存しています。

2. 適応

適応疾患は、従来の治療法では救命ないし延命が期待できない重症心疾患で、（1）拡張型心筋症及び拡張相肥大型心筋症、（2）虚血性心筋疾患、（3）その他、日本循環器学会および日本小児循環器学会の心臓移植適応検討会で承認する心臓疾患です。

末期的心不全の薬物治療が近年飛躍的に進歩したため、適応条件として心機能的側面に加え、以下のような条件があげられています。

- ・ 長期間またはくり返し入院治療を必要とする心不全
- ・ 遮断薬およびACE阻害薬を含む従来の治療法ではNYHA III～IV度から改善しない心不全
- ・ 現存するいかなる治療法でも無効な致死的重症不整脈を有する症例で、年齢は60歳未満が望ましい。

運動耐容能を重視し、最大酸素摂取量peak $\dot{V}O_2$ が14.0 l/min/kg以下を適応としています。ただし、以下のような場合には適応となりません。

- ・心臓以外の重症疾患（肝腎機能障害、慢性閉塞性肺疾患、悪性腫瘍、重症自己免疫疾患など）
- ・活動期の消化性潰瘍や感染症、重症糖尿病、重度の肥満および重症の骨粗鬆症
- ・アルコール・薬癖、精神神経疾患
- ・重度の肺高血圧（最近生じた肺梗塞、高度の不可逆性肺血管病変などで、薬剤を使用しても肺血管抵抗係数が6単位以上、または経肺動脈圧較差が15mmHg以上）

3. 移植待機者数

様々な研究結果から、国内の心臓移植適応患者数は年間228～670人と推定されています。

心臓移植の再開に伴い心臓移植希望の待機患者数は次第に増加し、2007年5月31日までに279人が心臓移植候補として登録されました。原疾患の90%以上は拡張型心筋症あるいは拡張相肥大型心筋症です。そのうち、国内で44人(2007年6月末現在は45人)に移植が行われましたが、29人は渡航移植し、94人は待機中に亡くなっています。

UNOS(全米臓器分配ネットワーク)の1999年の資料から心筋症で移植を希望した患者数を計算すると3,245人となり、人口当たりの患者数で換算すると、日本で心臓移植が必要な人は約1,600人いることになります。

4. 待機中の死亡者数

心臓移植が必要と考えられている、遮断剤、ACE阻害剤などの薬剤に抵抗性の心不全患者さんの予後は不良で、1年生存率は50%前後しかありません（つまり1年以内に半数の患者さんが死亡します）。

先に述べた新規患者数から計算すると、心臓移植の適応がありながら亡くなっている人が年間109人から355人と推定されます。

2007年5月31日までの登録待機患者279人の中で、94人が亡くなっています。

心臓移植適応患者が年間400人いて、年間国内で7-10例、海外で7-10例心臓移植を受けたとして、その1年生存率が50%とすると、法施行後の10年弱で4,000人近く患者さんが死亡していることになります。

海外で心臓移植を受ける場合も、その国の心臓移植希望者としてネットワークに登録する必要があります。現在、日本人を受け入れ可能な国は、米国、ドイツ、カナダだけで、施設ごとにその前年度に施行した心臓移植数の5%だけその国以外の人への移植をすることが認められています。

5. 年間移植件数

法施行後の約9年の間に、国内では45人、海外渡航（アメリカ、ドイツ）では80人（登録患者29人を含む）が心臓移植を受けました。下に年間の移植数を示します。カッコ内は18歳未満の小児心臓移植の数です。

	1997.10～12	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	～2007.6
国内心臓移植症例数	0	0	3	3(1)	6(1)	5	0	5	7	10	6
海外心臓移植症例数	3(1)	6(4)	4(3)	9(7)	8(4)	7(6)	7(3)	9(6)	15(9)	7(1)	6(5)

国際心肺移植学会の統計によると、全世界で2005年6月末までに計73,000件の心臓移植（年間約3,500件）が行われています。最近ではアジア各国でも多くの心臓移植が行われるようになり、2003年末までに台湾で493件、韓国216件、タイで162件の心臓移植が行われました。

国内で心臓移植を受けた人は全て、移植直前の医学的状態の緊急度が非常に高いstatus 1の患者さんで、45例のうち37人（82%）が補助人工心臓を装着されていました。それに対し、米国では年間約2,200件の心臓移植が行われていますが、status 1の患者さんはその62%で、補助人工心臓を装着されている患者さんは45%でした。

国内で心臓移植を受けた人の待機期間は、平均767日（29～2,747日）で、status 1での待機期間は平均730日（29～1,390日）、機械的補助期間は平均735日（20日～1,446日）でした。米国のstatus 1の患者さんの待機期間56日と機械的補助期間50日に比較して、極めて長いのが特徴です。

6. 移植成績

国内で心臓移植を受けた45人のうち、これまで移植後4カ月目に誤嚥性肺炎で1人、移植後4年に感染症で1人死亡されましたが、残りの43人は生存し、最近施行された1人を除いて42人が外来通院しています（2007年7月10日現在）。生存率は1年97.6%、3年97.6%、5年91.8%です。

法制後2007年6月末まで脳死下で心臓の提供を希望した方は56人で、その内45人に心臓が移植されましたが（提供率80.4%）、移植した心臓の不全で死亡した人はありません（3ヶ月以内死亡0人）。UNOSのデータによると、2006年に8,024人の脳死ドナーから2,275人に心臓が移植されましたが（提供率28.4%）、移植後3ヶ月以内の死亡を7%に認めました。

2007年6月末までに海外で心臓移植を受けた116人のうち、5人が帰国前に死亡しています（急性拒絶反応3人、術後多臓器不全2人）。最近の5例を除く106人が帰国していますが、

2007年6月末現在で20人が亡くなっています。生存率は1年94.8%、3年90.4%、5年83.7%、10年72.6%、15年72.6%です（法改正後の80人の生存率は1年93.7%、3年91.8%、5年86.4%）。

国際心肺移植学会の統計によると、1999年から2004年までの3年間に心臓移植を受けた人の16,227人の生存率は3ヶ月89.5%、1年84.9%、3年78.6%、5年72.1%でした（ISHLT 2007.5）。

心臓移植後現在生存中の人の中で最長生存例は27年11カ月です（Terasakiら、2004）。

7. 費用

2006年4月1日から、全ての心臓移植実施認定施設において、心臓移植が保険適用となりました。心臓移植手術費1,041,000円、心臓採取術費493,000円、脳死臓器提供管理料142,000円と決まりましたが、患者さんの身体障害等級（ほとんどは1級）、収入によって自己負担分は変わります。多くの場合、自己負担は発生しません。なお、心臓摘出のために派遣された医療チームの交通費ならびに臓器搬送費（チャーター機の場合には100～400万円）については、療養費払いとなり、一旦患者さんが支払った後、自己負担分（約3割）を除いた額が返還されます。

海外渡航心臓移植に関わる費用は年々増加し、渡航前の状態、渡航先によって差がありますが、待機中・移植前後・外来の費用を含めて5,000～14,000万円が必要です。最近では自費で費用を賄う人は減少し、ほとんどが募金または基金からの借入に頼っているのが現状です。

．肝 臓

1．概 況

肝臓は極めて多様な機能を営む臓器であり、現在の科学技術をもってしても、人の命を支える人工肝臓を作ることはできません。従って、末期肝不全に陥った患者さんを救う方法は、今のところ肝移植しかありません。

「臓器移植に関する法律」の施行後、本邦では2007年7月31日までに40例の脳死肝移植が実施されています。脳死肝移植実施施設は大阪大学、岡山大学、九州大学、京都大学、慶應義塾大学、信州大学、東京大学、東北大学、長崎大学、名古屋大学、新潟大学、広島大学、北海道大学の13施設です（五十音順）。

我が国では1989年より、血縁者、配偶者等が自分の肝臓の一部を提供する生体部分肝移植が行われています。脳死肝移植が開始された後もその数が少ないため、生体部分肝移植の症例数は年々増加しています。脳死肝移植が数多く行われる欧米では、生体部分肝移植はあまり行われませんでした。近年のドナー不足から症例数が増えています。しかし、国の内外で生体肝ドナーの死亡があり、生体肝移植という医療のあり方について見直しの機運があります。

2．適 応

進行性の肝疾患のため、末期状態にあり従来の治療方法では余命1年以内と推定されるもの。ただし、先天性肝・胆道疾患、先天性代謝異常症等の場合には必ずしも余命1年にこだわられません。

具体的には以下の疾患が移植の対象となります。

- (ア) 劇症肝炎
- (イ) 先天性肝・胆道疾患
- (ウ) 先天性代謝異常症
- (エ) Budd-Chiar i 症候群
- (オ) 原発性胆汁性肝硬変症
- (カ) 原発性硬化性胆管炎
- (キ) 肝硬変（肝炎ウイルス性、二次性胆汁性、アルコール性、その他）
- (ク) 肝細胞癌（遠隔転移と肝血管内浸潤を認めないもので、径5cm 1個又は径3cm 3個以内のもの）
- (ケ) 肝移植の他に治療法のない全ての疾患

年齢制限：おおむね60歳代までが望ましいとされています。

3．移植待機者数

2007年7月31日の時点で、167人が脳死肝移植を希望して待機中です。

肝移植の対象となる各疾患毎の患者数は表1のように推定されています。

4. 待機中の死亡

先に述べたように、肝移植が必要な患者さんは概ね余命が1年以内であり、待機期間が長期にわたると、残念ながら死亡してしまいます。

表1、表2から推定しますと、年間2,000人近くの方々が、肝移植の適応がありながら受けることができずに亡くなっていると推定されます。

過去に脳死肝移植を希望して日本臓器移植ネットワークに登録した方のうち、2007年7月31日の時点で既に222人が死亡しています。その他では、19人が海外に渡航して肝移植を受け、115人が生体肝移植を受けています。トータルで見ると、脳死肝移植を希望して登録した人のうち、実際に本邦で脳死肝移植を受けることができた人は6.5%に過ぎないのが現状です。

表1. 肝移植適応患者数の概算(年間)

疾患	発生数	適応者数
胆道閉鎖症	140	100
原発性胆汁性肝硬変	500	25
劇症肝炎	1,000	100
肝硬変	20,000	1,000
肝細胞癌	20,000	1,000
合計		約2,200

(市田文弘・谷川久一編「肝移植適応基準」、1991)

表2. 日本における脳死肝移植、生体肝移植数

年	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	累計
生体	1	30		51		111		157		251		417		440		565			4291
脳死		10	31	82	120	208	327	434	551	505	2	6	6	7	2	3	4	5	35

(日本肝移植研究会)

5. 年間移植件数

法施行後の約9年半の間に、40人の方々が脳死肝移植を受けられました。表2に、脳死、生体別に2006年末までの本邦での年間移植数の推移を示します。1989年の開始以降右肩上がりで増加してきた生体肝移植数は、2006年に初めて減少に転じました。

UNOSの統計によると、米国で2006年一年間に6,650件の肝移植が行われ、そのうち死体肝移植(脳死ドナー又は心停止ドナーからの肝移植)が6,362、生体肝移植が288でした。なお、死体肝移植は1988年以降毎年着実に増加しているのに対し、生体肝移植は2001年の520をピークに低下傾向にあるようです。

国内で脳死肝移植を受けた方の移植までの待機期間は平均489日です。なお、劇症肝炎の方は平均24日、それ以外の疾患の方は平均606日でした(2007年7月31日現在)。

6. 移植成績

国内で脳死肝移植を受けた40名の方々のうち、30名が生存しています。累積生存率は1年80%、3年77%、5年72%です。一方、生体肝移植後の累積生存率は、1年82%、3年78%、

5年76%、10年72%、15年72%です。

肝移植後の世界最長生存例は36年です（Terasakiら、2006）。

7. 費用

脳死肝移植については、2006年4月1日より漸く健康保険の対象となりました。臓器搬送費（100～250万円：搬送距離により異なる）は療養費として支給されます。

生体肝移植については、2004年1月1日より健康保険の対象となる疾患が大幅に拡大されました。保険適用の疾患は、先天性胆道閉鎖症、進行性肝内胆汁うっ滞症（原発性胆汁性肝硬変と原発性硬化性胆管炎を含む）、アラジール症候群、バッドキアリー症候群、先天性代謝性疾患（家族性アミロイドポリニューロパチーを含む）、多発嚢胞肝、カロリ病、肝硬変（非代償期）及び劇症肝炎（ウイルス性、自己免疫性、薬剤性、成因不明を含む）と定められています。また、肝硬変に肝細胞癌を合併している場合には、遠隔転移と血管侵襲を認めないもので、肝内に径5cm以下1個、又は3cm以下3個以内が存在する場合に限られています。なお、肝細胞癌について、術後の病理学的所見で上記の基準を超えていた場合や肝細胞癌の治療歴がある場合に肝移植に関する費用が支払われないことがしばしばあり医療現場の大きな混乱を招いていましたが、2007年6月20日よりこれらの症例に対しても支払われることが明文化され、患者さんにとって大きな福音となりました。

なお、上記以外の疾患では保険が適用されず、原則的に患者さんの自費負担となります。

8. その他

生体部分肝移植が肝移植の大部分を占める日本の状況は、世界的には極めて特異です。以前から生体肝ドナーの死亡例が国外から報告されていましたが、2003年には国内でも初めての死亡がありました。また、肝提供後の生体ドナーには少なからぬ合併症のあることも明らかにされています。現在法律の改正が国会で議論されていますが、これを含め脳死臓器提供の数を増やす更なる努力が必要です。

・腎臓

1. 概況

腎臓は生命維持の点から、非常に重要な臓器であり、腎機能が何らかの病因で完全に廃絶し、生命維持が困難な病態が末期腎不全です。末期腎不全の治療法として、透析療法(血液透析・腹膜透析)と腎臓移植の2種類があります。

透析療法では、生体内に蓄積された尿毒素ならびに水分を体外に除去することは可能ですが、造血・骨代謝・血圧調整などに関連した内分泌作用を補うことは現在の医療技術では不可能です。このことが透析療法に伴う合併症発現の原因となり、透析患者の生活の質を低下させています。

一方、腎臓移植は代替療法として理想的な治療であり、少量の免疫抑制剤の継続的服用以外は、健常者と同様な生活が送れます。

腎臓移植には、生体腎移植と死体腎移植があり、死体腎移植には心停止下腎移植(献腎移植)と脳死下腎移植(脳死移植)があります。生体腎移植では、腎提供者(ドナー)から摘出できる腎は1つであり、1人の末期腎不全患者が腎移植をうけられますが、死体腎移植では、1人のドナーから2つの腎臓が提供されることとなり、2人の末期腎不全患者が移植を受けることができます。わが国では、死体腎移植が少ないために生体腎移植が多く、そのほとんどが親子間での移植です。しかし、最近では夫婦間の生体腎移植や血液型不適合移植も増加してきています。

腎移植が肝移植あるいは心移植と大きく異なる点は、脳死下での摘出以外に心停止下で摘出した腎臓でも移植が可能な事で、実際に死体腎移植のほとんどが心停止下腎移植です。さらに臓器の保存時間も肝臓、心臓に比較して長く、摘出後最大48時間まで移植が可能とされています。しかし、保存時間(搬送時間も含め)が短い方が移植後の腎機能は良好です。

摘出された腎臓は、原則的に移植者(レシピエント)の左右いずれかの下腹部(腸骨窩)へ収納し、腎動脈は内腸骨動脈あるいは外腸骨動脈と、また腎静脈は外腸骨静脈へそれぞれ吻合し、さらに尿管は膀胱へ吻合します。

2. 適応

基本的には、全ての末期腎不全の患者が腎臓移植のレシピエントとなり得ますが、活動性の感染症、あるいは進行性の悪性腫瘍を合併している場合は、対象外となります。

これまではドナー側にC型肝炎が認められる場合、移植はできませんでしたが、最近ではレシピエント側にもC型肝炎がある場合にのみ、移植が可能となっています。

3. 年間移植件数（表1.）

2006年の国内での腎臓移植件数を表1に示します。2006年の1年間で、生体腎移植は939例（82.7%）、献腎移植182例（16.0%）、脳死腎移植15例（1.3%）と、合計1,136例が施行されており、総数では過去最高となっています（日本移植学会、日本臨床腎移植学会、太田医学研究所統計報告より）。2005年の移植件数が生体腎834例、献腎144例、脳死体腎16例、計994であったのに比較すると、合計では142例多くなっていますが、その主な要因は生体腎の105例の増加によるものであります。献腎も38例の増加を認めておりますが、脳死体腎は昨年とほぼ同様の15例でありました。

表1. 2006年の腎移植実施症例数

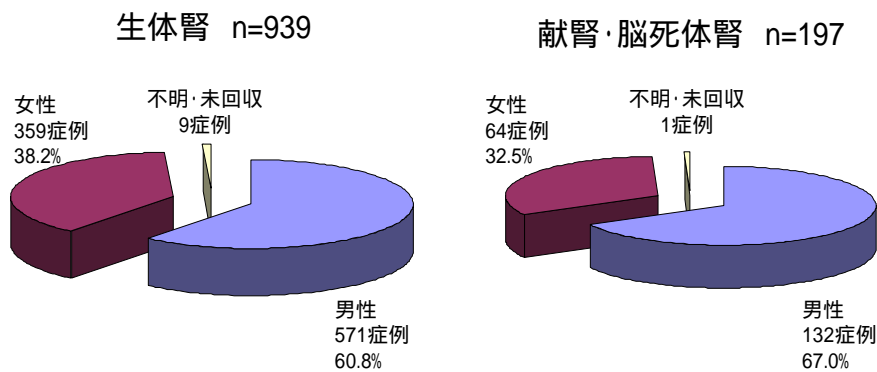
腎移植件数	
生体腎	939 (82.7%)
献腎	182 (16.0%)
脳死体腎	15 (1.3%)
計	1136

4. 移植患者の性別・年齢（図1.2）

腎移植レシピエントの性別は、生体腎では男性571例(60.8%)、女性359例(38.2%)、献腎移植と脳死移植では男性132例(67.0%)、女性64例(32.5%)と男性が多くなっています。

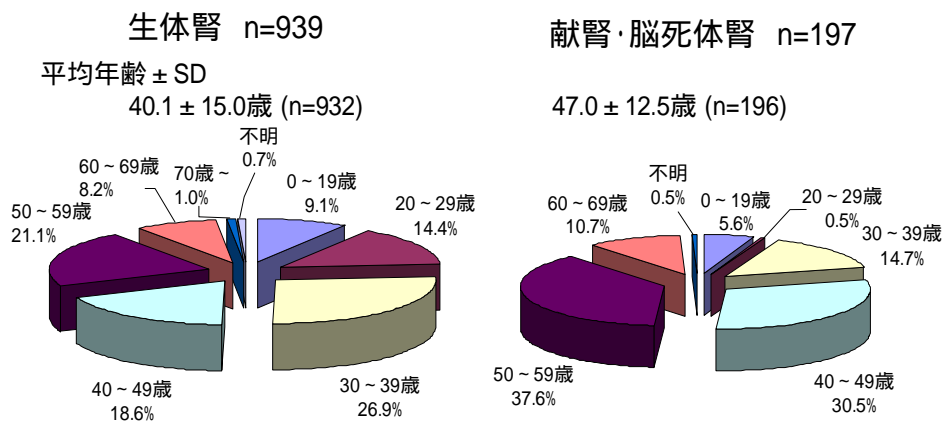
腎移植レシピエントの年齢は、生体腎の平均が40.1歳で30歳代にピークがみられています。一方、献腎移植と脳死移植の平均年齢は47.0歳で50歳代にピークがみられ、生体腎移植レシピエントに比較して高齢となっており、この傾向はここ数年同じであります。生体腎移植と死体腎移植の合計では30歳代がもっとも多く24.8%を占めています。10歳未満への腎移植数は生体腎移植が29例、死体腎移植が4例で、合計しても33例（2.9%）と非常に少ないのが現状です。

図1 2006年症例 レシピエントの性別



2月15日現在、実施報告用紙の集計(未回収5例含む)

図2 2006年症例 レシピエントの年齢



2月15日現在、実施報告用紙の集計(未回収5例含む)

5. 移植数の推移 (表2)

2006年の腎移植数は1,136例で、最も多かった前年の994例より142例増えています。1989年より減少傾向にあった総移植患者数は3-4年前より次第に増加傾向にあります。その最大の要因は生体腎移植数の増加であり、少ないながらも献腎移植も増加傾向にあります。生体腎移植数が増加した原因として、献腎・脳死体腎移植を希望し腎移植登録しているにも拘わらず提供者が少ないために、生体腎移植に踏み切るケースが多いことが挙げられます。最近では、夫婦間など非血縁間での腎移植も増加傾向にあります。

表2. 年次別腎移植患者数

年	~70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
生体腎移植	137	38	37	82	117	131	133	170	221	176	236	242	249	339	405	417	470	549	534
献腎移植	37	4	4	4	8	4	22	27	36	51	49	118	154	191	159	143	174	163	198
計	174	42	41	86	125	135	155	197	257	227	285	360	403	530	564	560	644	712	732

年	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	
生体腎移植	547	551	463	402	323	399	432	453	437	510	566	603	554	635	728	730	834	939	
献腎移植	261	220	234	207	197	199	172	186	159	149	150	139	135	112	134	167	144	182	
	(脳死下腎移植)											(8)	(7)	(16)	(10)	(4)	(6)	(16)	(15)
計	808	771	697	609	520	598	604	639	596	659	724	749	705	757	866	903	994	1136	

移植施設 (表3)

2006年に腎移植を施行した施設は136施設ですが、年間1~4例施行している施設が75施設(55.1%)と過半数を占める一方で、20例以上施行した施設は15施設(11.0%)であります。症例数よりみると、その15施設における移植件数は556例(48.9%)であり、少ない施設で集中的に移植手術が行われていることとなります。

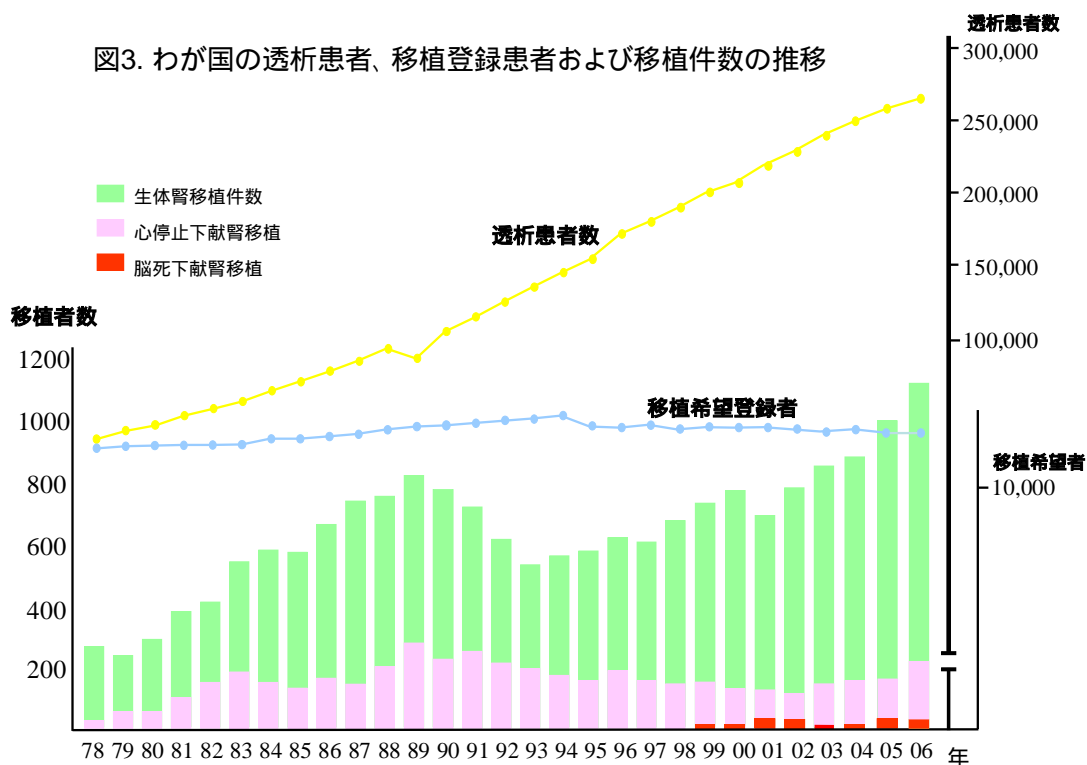
表3. 2006年の移植数別施設数

年間移植数区分	施設数	該当施設での移植件数
1~4例	75 (55.1%)	156 (13.7%)
5~9例	24 (17.6%)	158 (13.9%)
10~19例	22 (16.2%)	266 (23.4%)
20例以上	15 (11.0%)	556 (48.9%)
計	136 (100.0%)	1136 (100.0%)

6. 献腎・脳死下腎移植待機者数 (図3)

2006年末現在264,473人が透析療法を受けており、毎年増加傾向にあります(日本透析医学会「わが国の慢性透析療法の現況(2006年12月31日現在)」。透析患者のうち11,513名(2007年7月2日現在)が献腎・脳死下腎移植を希望して日本臓器移植ネットワークに登録を行っています。ただ、問題点は献腎・脳死下腎移植数が少なく、2006年は待機者に対して197例の腎移植が施行されたのみであり、また待機日数の長い高齢者の割合が多くなってきていることです。

図3. わが国の透析患者、移植登録患者および移植件数の推移



7. 待機（登録）中の死亡者数

末期腎不全に対する治療法は、腎移植のみでなく代替療法として透析療法があるため、腎不全自体で死亡することはほとんどありません。透析療法中の末期腎不全患者の死亡原因は、循環器障害、脳循環障害を中心とした透析療法による合併症、特に長期透析による合併症がその主なものとなっています。

献腎・脳死下腎移植を希望して臓器移植ネットワークに登録している待機患者は11,513名（2007年7月2日現在）ですが、これまで腎移植を待ちながら合併症で死亡した患者数は2,103名（ネットワーク登録開始1995年以降2007年7月までの累積数）となっています。

8. 移植成績

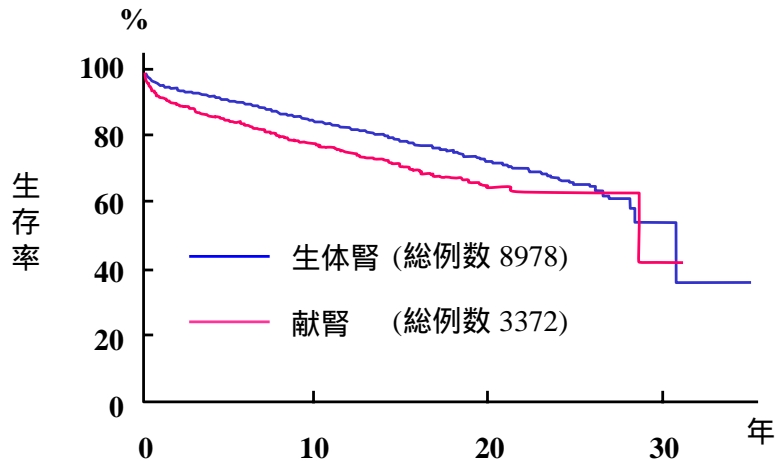
移植成績については、2001年までに施行された腎移植のうち追跡可能であった症例について2003年に追跡調査がなされ、2005年に解析結果が報告されています（日本移植学会、腎移植臨床研究会、太田医学研究所の報告より）。

腎臓移植では心臓移植など異なり、腎移植後の拒絶反応などにより移植した腎臓が生着しない場合でも、再び代替療法としての透析療法にもどることにより生命維持が可能なために、移植した腎臓が「機能している期間」を示す生着率と、移植手術後患者さんが「生存している期間」を示す生存率を区別して用います。

生存率：12,350例（生体腎移植8,978例、死体腎移植3,372例）について生存率を調査して

います。生体腎移植では生存率が1年95%、5年90%、10年84%、15年78%です。また、死体腎移植では生存率が1年91%、5年84%、10年77%、15年71%です（図4）。

図4. 移植後の生存率（全症例）

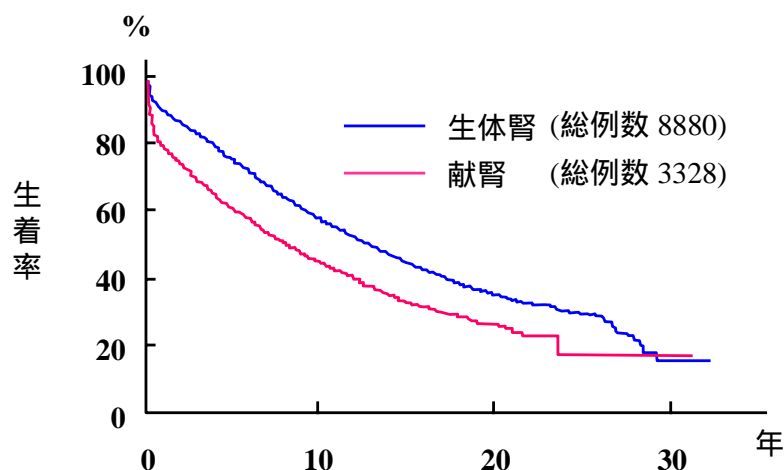


生着率（全症例）: 12,208例（生体腎移植8,880例、死体腎移植3,328例）の全症例について生着率を調査しています（図5）。

生体腎移植では、1年生着率90.2%、5年75.3%、10年57.5%、15年44.4%

死体腎移植では、1年生着率78.9%、5年60.6%、10年44.5%、15年33.3%

図5. 腎移植後の生着率（全症例）



生着率（年代別）: 生着率に関しては、1983年より優れた免疫抑制剤であるシクロスポリンが使用できるようになり、さらに1992年よりはタクロリムスも登場しました。従って、

この年を境にして3期に分けて腎移植成績が報告されています。

生体腎移植では（図6）

1982年まで：総例数 = 1,369、1年生着率74.1%、5年54.9%、10年41.9%、15年34.2%

1983～91年：総例数 = 3,622、1年生着率91.7%、5年75.2%、10年55.6%、15年41.9%

1992～01年：総例数 = 3,889、1年生着率94.4%、5年83.4%、10年69.6%

死体腎移植では（図7）

1982年まで：総例数 = 330、1年生着率47.4%、5年28.6%、10年17.6%、15年12.0%

1983～91年：総例数 = 1,478、1年生着率79.0%、5年59.2%、10年42.8%、15年32.3%

1992～01年：総例数 = 1,520、1年生着率85.7%、5年69.2%、10年54.3%

図6. 年代別生体腎移植後の生着率

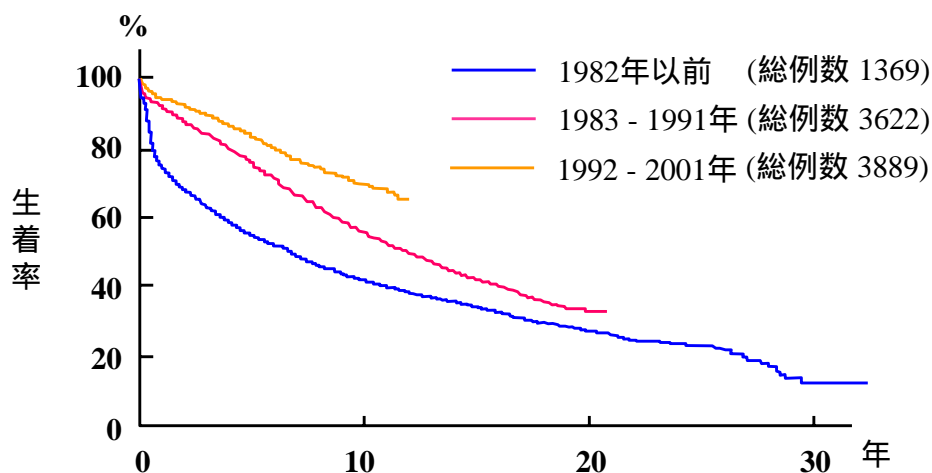
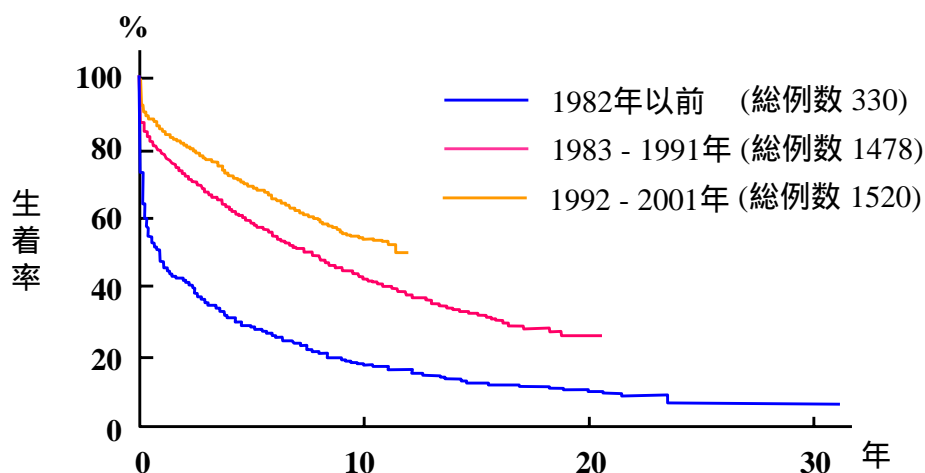


図7. 年代別死体腎移植後の生着率



HLA（組織適合抗原）よりみた移植成績

HLAは血液型と同様に両親から受け継がれる性質で、移植された臓器が拒絶されるか否かに影響します。通常は6種類のHLA（A：2種類、B：2種類、DR：2種類）について、一致する数が最大となるようにドナー、レシピエントの組み合わせを選びますが、特にDRの適合を重視します。HLA（組織適合抗原）の合ったドナー、レシピエントの組み合わせの一致率が高いほど移植後の生着率が良く、そうでない組み合わせでの生着率は悪い傾向にあります。

1983年より2001年までに施行された移植患者で、1回目の移植症例であってABO不適合症例でない11,633例を対象としてHLA6種類の一致度について検討されております。

生体腎移植でDR、A、Bの6種類全てが一致した場合の生着率は、1年96%、5年87%、10年73%、15年61%（総例数 = 462）ですが、1種類しか適合しない場合は1年93%、5年73%、10年59%、15年40%（総例数 = 106）と成績が低下してきます（表4）。

死体腎移植においても同様で、DR、A、Bの全てが一致した場合の生着率は1年89%、5年73%、10年60%、15年47%（総例数 = 238）ですが、1種類しか適合しない場合は1年73%、5年56%、10年33%、15年27%（総例数 = 117）と成績が低下してきます（表5）。したがって、HLAの一致度は腎移植の生着率に重要な因子の一つとなっておりますが、前述したように新しい免疫抑制剤の開発、医療技術の向上などによって、生着率の差は小さくなりつつあります。

表4. 総ミスマッチ数別生着率(生体腎)(1983-2001)

総ミスマッチ数	N	1年	3年	5年	10年	15年
0	462	0.96	0.91	0.87	0.73	0.61
1	923	0.94	0.89	0.81	0.63	0.48
2	2270	0.94	0.87	0.80	0.60	0.44
3	2295	0.94	0.87	0.78	0.60	0.44
4	324	0.91	0.83	0.75	0.55	0.43
5	106	0.93	0.82	0.73	0.59	0.40
6	34	0.97	0.88	0.68	0.56	0.56

表5. 総ミスマッチ数別生着率(献腎)(1983-2001)

総ミスマッチ数	N	1年	3年	5年	10年	15年
0	238	0.89	0.80	0.73	0.60	0.47
1	507	0.88	0.79	0.71	0.52	0.40
2	857	0.84	0.76	0.68	0.51	0.37
3	643	0.82	0.73	0.63	0.49	0.38
4	296	0.76	0.60	0.53	0.39	0.30
5	117	0.73	0.56	0.46	0.33	0.27
6	28	0.82	0.82	0.71	0.47	0.41

9. 費用(表6)

移植費用は、(ア)国内で腎臓移植を行う場合、(イ)外国で同国人を対象に腎臓移植を行う場合、(ウ)日本人が外国で腎臓移植を受ける場合、の3つについて示します。

ここで示した移植費用は、移植手術後1年間の総医療費(手術、入院、退院後の投薬・検査など)および外国で移植手術を受ける場合には渡航費用を含めた費用を指します。国内での腎移植は、多くの場合、医療保険の他、自己負担分は特定疾病療養制度、更正医療、小児慢性特定疾病治療研究事業、育成医療や重度障害者医療費助成制度の対象となるため、医療費に関してはほとんど負担がありません。

外国で受ける場合の費用は、どこの国で受けるか、また待機期間の長短により大きく変わりますが、患者の負担は極めて大きいのが現状です。

表6. 国内外での腎臓移植にかかる費用

	費用	備考
国内での腎臓移植	350～400万円	健康保険が適用される
外国で同国人を対象にした腎臓移植	およそ400万円	米国の例
日本人が外国へ出向いて受ける腎臓移植	およそ1,600万円 (800～4,650万円)	米国の例

米国以外での腎臓移植に関する費用は、公式な報告がなくほとんど不明です。

10. 死体腎移植におけるレシピエント選択基準

死体腎移植(心停止下、脳死下)において、腎提供の申し出があった場合は日本臓器移植ネットワークに登録されている腎移植希望者の中から、定められたルール(レシピエント選択基準)に基づいてレシピエントが選択されます。

2002年1月よりレシピエントの選択基準が変更になりました。以前は、組織適合性（HLA）を重視してレシピエントの選択を決定してきましたが、血液型、臓器の搬送時間（阻血時間）、組織適合性、待機日数などを総合的に評価して決定されるようになりました。さらに、小児（16歳未満）の待機患者については優先的に選択されるような選択基準となりました（小児期の腎不全は発育成長に重大な影響を与えるため）。

．肺（臓）

1．概 況

肺は左右の胸の中に一対存在する臓器で、主として空気中から酸素を血液内に取り入れ、血液中の炭酸ガスを空気中に排泄するという仕事をしています。

肺の機能が低下すると血液中の酸素の量が減少し、さらに悪化すると炭酸ガスの量が増加してきます。

血液中の酸素の量が減少すると最初は運動時の息切れを強く感じるようになり、やがては静かにしていても呼吸困難を覚えるようになります。これを呼吸不全と呼びます。

血液中の炭酸ガスの量が増加すると、血液は酸性に傾いてゆき、腎臓などでの代償機能を越えると体内の pH のバランスが破綻して生命維持が困難になります。

酸素の不足に対しては酸素の吸入である程度対処できますが、肺の機能が廃絶すると酸素を投与してももはや生命の維持ができなくなります。

肺に原因する病気のためにおちいる呼吸不全に対して、片方あるいは両方の肺を交換する治療が肺移植です。

肺移植には脳死肺移植と生体肺移植の二つの方法があります。

脳死下で提供された肺を移植するのが脳死肺移植で、両肺が提供された場合は片方ずつ二人の患者さんに移植する方法と、両肺を一人の患者さんに移植する方法があります。どちらの方法をとるかは移植される患者さんの病気によって決まります。

生体肺移植は主として二人の近親者からそれぞれ肺の一部を提供していただき患者さんに移植する方法です（小さな子供の場合、提供者が一人という事例もこれまで散見されます）。

生体肺移植では提供される肺の量が少ないために、患者さんと提供者の体格の違いなどの問題から、これを行える場合はかなり限定されます。

2．適 応

両肺全体に広がる病気で進行性であり有効な治療法の無い病気が対象となります。具体的には肺・心肺移植関連学会協議会の定めた以下の 17 の疾患が対象とされています。

- ・ 原発性肺高血圧症
- ・ 特発性肺線維症
- ・ 肺気腫
- ・ 気管支拡張症
- ・ 肺サルコイドーシス
- ・ 肺リンパ脈管筋腫症
- ・ 好酸球性肉芽腫
- ・ びまん性汎細気管支炎（DPB）
- ・ アイゼンメンジャー症候群
- ・ 慢性血栓塞栓症性肺高血圧
- ・ 多発性肺動静脈瘻
- ・ -1 アンチトリプシン欠損型肺気腫

- ・その他の間質性肺炎
- ・閉塞性細気管支炎（BO）
- ・じん肺
- ・嚢胞性腺維症（cystic fibrosis）
- ・その他、肺・心肺移植関連学会協議会
で承認する進行性肺疾患

年齢は原則として両肺移植では 55 歳以下、片肺移植では 60 歳以下であること。このほかに肺・心肺移植関連学会協議会の定めた「一般的適応指針」を満たしていること、そして「除外条件」を有していないことが必要とされています。

3. 実施可能な施設

脳死ドナーからの肺移植は、臓器移植関係学会合同委員会によって認定された施設のみが実施できます。現在は以下の 8 施設が実施施設として認定を受けています。

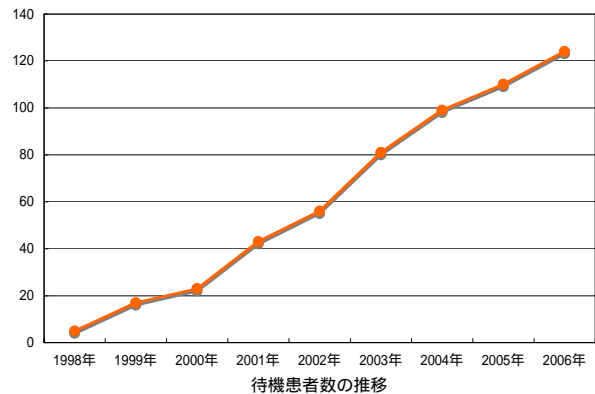
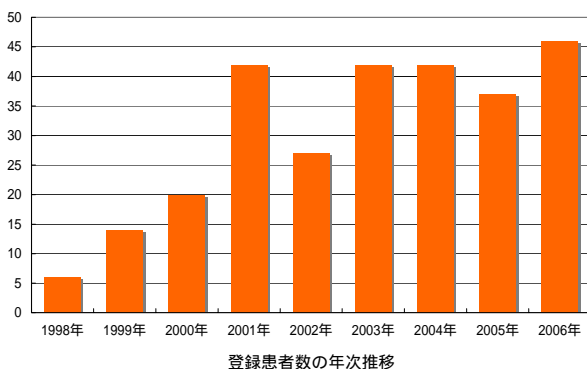
東北大学、京都大学、大阪大学、岡山大学（1998 年認定）

獨協医科大学、千葉大学、福岡大学、長崎大学（2005 年追加認定）

生体肺移植は以上の認定を受けた施設以外の施設でも実施は可能となっています。

4. 移植待機者数

日本臓器移植ネットワークへの登録作業を開始した 1998 年 8 月から 2006 年 12 月までの 8 年 4 ヶ月間で合計 276 人が登録をされました。移植を受けた方、亡くなった方を除いて 2006 年 12 月現在で 124 人の方が肺移植のための待機中であり、グラフのごとくその数は直線的に増加しています。



5. 待機中の死亡

これまでの 8 年 4 ヶ月の登録期間中に登録された 276 人のうち、すでに 103 人（37.3%）が待機中に死亡しています。

脳死下での臓器提供の数が現状では非常に少なく、待機患者さんの待機日数も増加する一方です。この期間中に移植を受けることができた人が 32 人（11.6%）（2 人の海外での移植例を含みます）であるのに比して、その 3 倍以上の人が亡くなっていることになりま

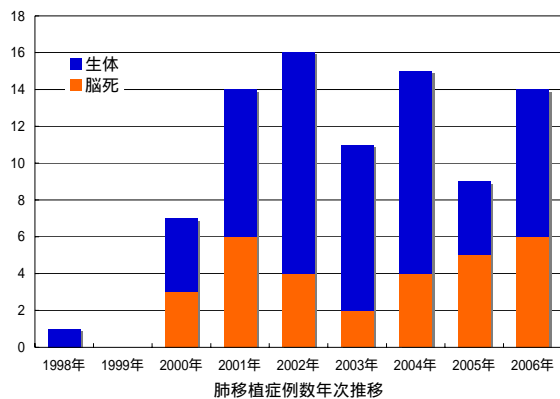
す。

6. 移植実施件数

脳死肺移植は日本臓器移植ネットワークへ登録した患者のみに実施できます。一方、生体肺移植は必ずしも登録を必要としません。

脳死下での肺の提供を受けて国内で肺移植を行うことができたのは2006年12月まで30人です。一方、登録して待機中に緊急避難的に生体肺移植を行った方は同じく2006年12月までに18人で、登録せずに生体肺移植を行った39人と合わせて生体肺移植を行った方は合計で57人です。

脳死・生体肺移植全例を合計しますと、2006年12月までにわが国では87人に肺移植を行ったこととなります。



7. 移植成績

87人のうち、これまで26人が移植後の合併症で死亡しています。このうち、移植後早期死亡（30日以内の死亡）は9例でした。

2006年12月の時点でのわが国の成績は1年生存が83.0%、5年生存が71.1%であり、欧米での肺移植の成績を中心とする国際心臓・肺移植学会の2005年の報告（1年生存76.2%、5年生存48.6%）を大きく上回るものになっています。

肺移植のために待機している患者さんの生命予後が1年生存66.5%、5年生存31.3%ですので、肺移植が患者さんの生命予後を改善していることがわかります。

8. 費用

肺移植は脳死ドナーからの肺移植については2006年4月から保険診療の対象となり、費用の負担は大きく軽減されました。一方、生体肺移植についてはいまだ保険診療の対象になっていないので保険診療を想定した費用の算定は困難ですが、東北大学、大阪大学、岡山大学においては高度先進医療として認可を受けています。高度先進医療が適用される

場合、保険診療の対象外となっている肺移植手術に関係する部分の医療費のみが自己負担となります。自己負担分については施設毎に事情が異なりますので直接施設の担当者に連絡をして確認が必要です。なお、2005年7月から肺移植実施施設として獨協医科大学、千葉大学、福岡大学、長崎大学の4施設が追加認定を受け、希望者の登録を開始しています。生体肺移植に関する高度先進医療の認定については各施設順次申請を行なっていますので、詳細は施設に直接お問い合わせください。

退院後も免疫抑制剤などの服用が必要ですが、術後の免疫抑制療法については平成15年1月から保険適用となりましたので、随分と患者個人負担は軽減されています。

9. その他

国際登録における肺移植の成績は、心移植や腎移植などに比べて低いのですが、その理由としては、肺が常に外気の中にいれる臓器であるために感染の機会が大きいことがあげられます。しかし、そのような合併症を起こさずに経過すると片肺のみの移植でも十分に社会生活の営みに復帰することが可能です。これまで肺移植を受けた人の中には、成長期の子供を持つ家庭の大黒柱となっている年代の人も数多くいます。また、わが国で肺移植を受けた方の多くが家庭生活そして職場へと社会復帰を遂げており、治療手段としての肺移植の有効性が示されたといえます。

・ 膵 臓

1. 概 況

膵臓移植は内因性インスリン分泌が枯渇しているインスリン依存型糖尿病（1型糖尿病）の患者に対して、インスリン分泌を再開させて糖代謝を是正することのできる治療法です。さらに移植によって各種糖尿病性合併症を改善もしくはその進行を阻止することにより、患者のクオリティ・オブ・ライフ（QOL：生活の質）を改善させることを主たる目的として行われます。

膵臓移植のレシピエントカテゴリーの中で、大部分のレシピエント（約80%）は、糖尿病性腎症による慢性腎不全を合併しており、このようなレシピエントに対して膵腎同時移植（SPK）を行うことは患者のQOLの改善のみならず、移植後の生命予後をも改善させうることが示されています。

その他のカテゴリーとして、腎移植後の膵単独移植（PAK）と腎機能が保たれている1型糖尿病の患者に対する膵単独移植（PTA）があります。

膵臓移植の日本臓器移植ネットワークへの登録は、腎・心・肝・肺に次いで、1999年10月から開始されました。国内における膵臓移植の実施に当たっては、他の臓器と異なり認定14施設が多施設間の協力体制（いわゆるナショナルチーム）のもとに行うというユニークな形で運営されています。

心停止下での膵臓移植については、膵・膵島移植研究会ワーキンググループで作成された「心臓が停止した死後の膵臓の提供について」で具体的なガイドラインが示され、2000年11月1日より実施されています。

待機患者さんの数は年々増加しており、現在、以下に示す様に156名の方が登録されています。しかしながら、ドナーの数の絶対的な不足により、移植を受けられた方はこれまで36例であり、その待機期間は約2年半と長きにわたっています（後述）。これまでに、登録待機患者の中で、死亡された方は17例で、または重篤な合併症などにて登録を抹消された患者数は8名です。

以上の背景より、生体ドナーからの膵臓移植がいくつかの施設によって、それぞれの倫理委員会で検討されており、2004年に本邦で第一例の生体膵腎同時移植が実施され、これまでに（2007年4月末日、現在）9例の生体膵臓移植（SPK;6例、PTA;2例、PAK1例）が実施されています。

2. 適 応

膵臓移植の対象は、以下の（1）または（2）のいずれかに該当する方で、年齢は原則として60歳以下が望ましいとされ、合併症または併存症による制限が加えられています。

（1）腎不全に陥った糖尿病患者であること。

臨床的に腎臓移植の適応があり、かつ内因性インスリン分泌が著しく低下しており移

植医療の十分な効能を得るためには膵腎両臓器の移植が望ましいもの。

患者はすでに腎臓移植を受けていても（PAK）良いし、腎臓移植と同時に膵臓移植を受けるもの（SPK）でもよい。

（2）1型糖尿病の患者で、糖尿病認定医によるインスリンを用いたあらゆる手段によっても、血糖値が不安定であり、代謝コントロールが極めて困難な状態が長期にわたり持続しているもの。

本例に膵臓単独移植（PTA）が適応となる。

3. 移植待機者数

下表のように、2007年4月26日現在、全国で156人の登録待機患者がいます。すべて1型糖尿病患者です。男性53人、女性103人で、年齢別では40歳代が73人と最も多く、次いで30歳代が49人で、50歳代の30人、と続きます。レシピエントカテゴリー別では、SPKが129人と大半を占め、PAKが20人で、PTAが7人です。

血液型		性別		原疾患		術式	
A	57	男性	53	1型糖尿病	156	SPK	129
B	42	女性	103	2型糖尿病	0	PAK	20
O	41	計	156	膵全摘後	0	PTA	7
AB	16			その他	0	計	156
計	156			計	156		

年齢		待機期間	
0-10歳	0	1年未満	24
11-20歳	0	1年以上2年未満	32
21-30歳	7	2年以上3年未満	25
31-40歳	56	3年以上4年未満	18
41-50歳	63	4年以上5年未満	24
51-60歳	26	5年以上	32
61-70歳	4	計	156
71歳-	0		
計	156		

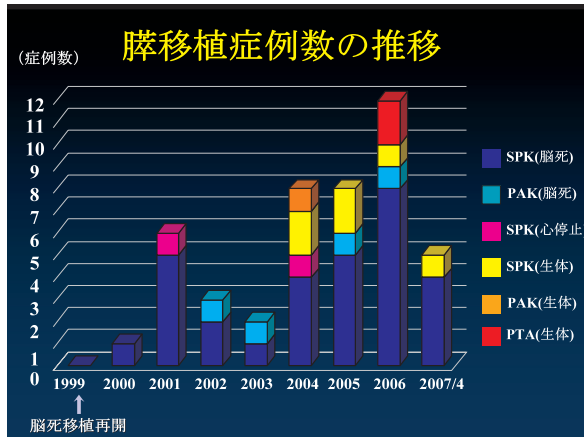
（2007年4月末、現在）

4. 待機中の死亡者数

これまでの登録待機患者の中で、17人の方が糖尿病性合併症にて亡くなっています。

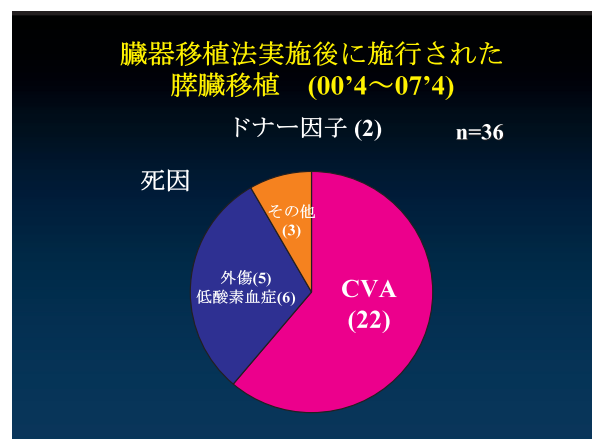
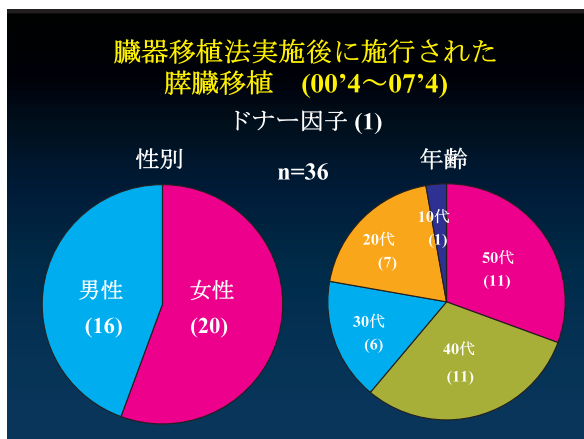
5. 年間移植件数

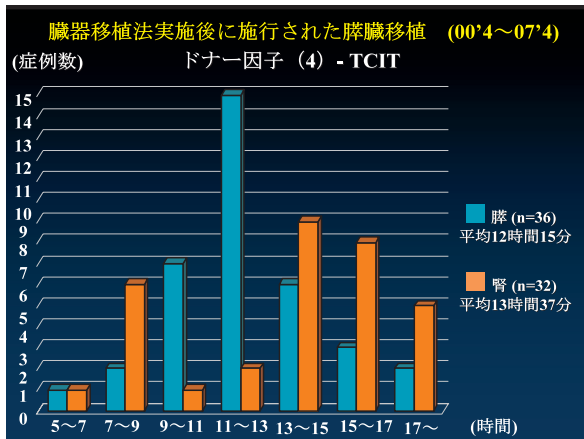
1997年10月「臓器の移植に関する法律」の施行後、2000年4月25日に第1例のSPKが行われてから、2007年4月末日までに34例の脳死下での膵臓移植（うち30例のSPKと4例のPAK [脳死下および生体腎移植後]）と2例の心停止下でのSPKが行われています（図1）。なお、生体ドナーからの膵臓移植も9例行われました。



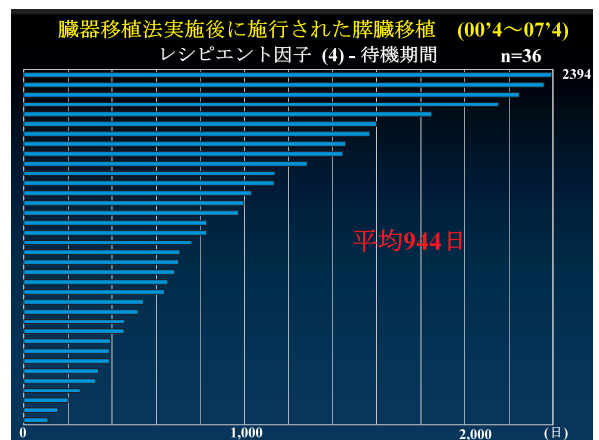
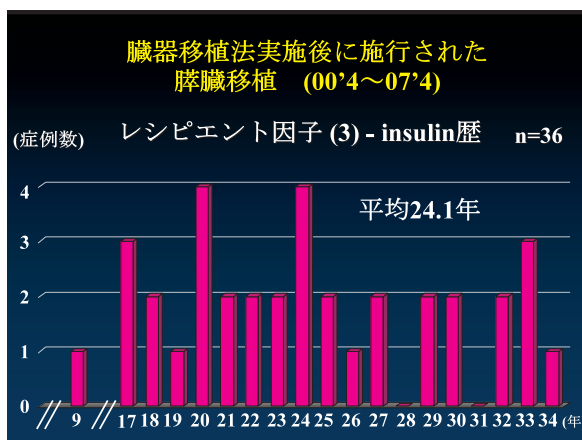
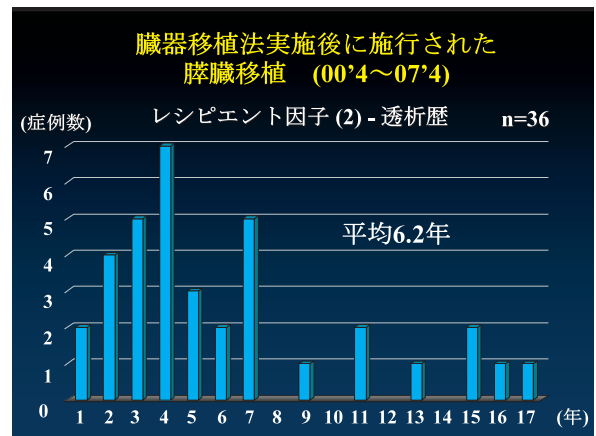
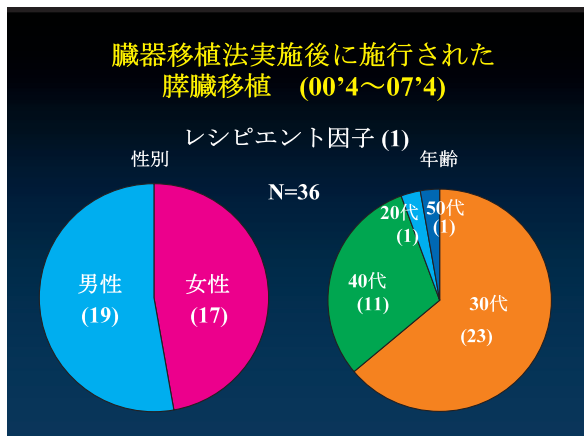
6. ドナー・レシピエントプロフィール

ドナー；性別は女性20例、男性16例でした。年齢は50代が11例、40代が11例と61%が40歳以上の高年齢層でした（図2）。また、脳死の原因の61%（22例）が脳血管障害です（図3）。次に、総冷虚血時間（TCIT）は膵が平均12時間15分、腎が平均13時間37分でそれぞれ許容範囲内でした（図4）。





レシピエント；性別は女性17例、男性19例でした。年齢は30歳代が23例と大半を占めていました（図5）。透析歴（図6）は平均6.2年であり、インスリン歴（図7）は平均24年でした。また、登録から移植までの待機期間は平均944日と年々増加しています（図8）。



7. 移植成績

36例の脳死下膵臓移植のうち、死亡例はなく、3例のSPK症例で急性期に血栓症にて移植膵の摘出が行われました。その内1例は、後日、脳死下での膵単独再移植を受け、膵機能は良好に推移していましたが、再移植後2年弱で慢性拒絶にてインスリン再投与となりました。他に1例のSPK症例で、移植後1年後、グラフト十二指腸の穿孔による汎発性腹膜炎にて移植膵の摘出（移植膵機能は正常）が行われました。他の32例の移植膵機能は良好でインスリン投与は不要（インスリンフリー）となっています。また、心停止下で行われた2例のSPKも両臓器とも良好に機能しています。一方、移植腎は3例が、移植直後、10ヶ月、5年でそれぞれ再透析になっております。本年はじめに移植された方を除き、ほとんどの方々が現在（2007年4月末）社会復帰しております。

8. 費用

2006年4月1日より、生体以外の膵臓移植は保険適応となりました。

9. その他

膵腎同時移植における腎の配分については、脳死下、心停止下にかかわらず、腎臓移植グループとの協議の結果、膵臓移植の普及促進という観点より、HLA-DR抗原が少なくとも1つ一致していれば、2腎の内、1腎は膵腎同時移植のレシピエントに優先配分されることが了承されています。