

20102302/B

厚生労働科学研究費補助金

免疫アレルギー疾患等予防・治療研究事業研究事業

脳死並びに心停止ドナーにおける
マージナルドナーの有効利用に関する研究

(H20-免疫—一般-022)

平成20年度～平成22年度 総合研究報告書

研究代表者 福嶋 教偉

平成23(2011)年 5月

目 次

I. 総合研究報告	
脳死並びに心停止ドナーにおけるマージナルドナーの有効利用に関する研究 ……………	1
福 寛 教 偉	
(資料1) ドナー評価・管理及び摘出手術時の呼吸循環管理マニュアル	
(資料2) 改正法施行後の現状	
(資料3) ドナー評価・管理	
(資料4) 摘出手術の管理	
(資料5) ドナーコーディネーターの役割	
(資料6) 提供施設の支援体制	
(資料7) ドナー評価・管理及び摘出手術時の呼吸循環管理に関する研修会一覧	
II. 研究成果の刊行に関する一覧表 ……………	25
III. 研究成果の刊行物・別刷、資料 ……………	27

脳死並びに心停止ドナーにおけるマージナルドナーの有効利用に関する研究

研究代表者 福嶋 教偉 大阪大学大学院医学系研究科 薬理学分子医薬

研究の要旨：

1997年に「臓器移植に関する法律」が施行後13年間たった現時点においても臓器提供は脳死、心停止ともに非常に少なく、マージナルドナーからの移植は回避できない。また、ドナーとその御家族の提供の意思を尊重すると言う点からも、より多くの臓器の提供を可能にすることは重要である。また、心停止ドナー自身がマージナルドナーである。このようなマージナルドナーからの提供数を増加させ、移植後の成績を向上させることは非常に有意義である。

我が国では、脳死臓器提供において独自のドナー評価・管理・摘出体制がある。具体的にはメディカルコンサルタントによるドナー評価・管理（脳死ドナー103例中86例に福嶋が関与）、スタッフ移植医による最終評価・摘出、摘出ミーティングなどがあり、マージナルドナーがほとんどであるにも関わらず、欧米と遜色のない移植成績を上げている。また心停止ドナーからの腎・膵移植の成績も欧米の脳死ドナーからの移植と差はない。2009年7月13日に「臓器移植に関する法律」の改正案（A案）が可決され、2010年7月から飛躍的に臓器提供数が増加した。今後も脳死臓器提供は増加する傾向にあり、現在の体制では人員的に限界があり、国レベルの体制を構築する必要があると考える。

本研究の目的は、国内外の死体臓器提供の現状を、提供・移植の両サイドから調査・分析し、国レベルのドナー評価・管理システムを構築することである。

- 1) 国内の死体臓器移植（脳死臓器提供全例（福嶋、古川、西山）と2004-2008年度の心停止後腎臓提供（杉谷、鹿野、中山、菊池））におけるドナー評価、管理、摘出手技、並びに摘出時の呼吸循環管理法と移植成績を調査した。
- 2) 2009年3月にスペインバルセロナにおけるTOTAL PROCUREMENT MANAGEMENT ADVANCE COURSEを受講しその提供病院へアプローチと臓器提供のありかたを提供施設として研修し、我が国の脳死ドナーの管理マニュアル作成の基礎とした（田中）
- 3) 提供施設にアンケート調査を行い、提供施設に対してどのような支援が必要かを調査した（久志本）
- 4) 脳死下臓器摘出術における呼吸循環管理に関する研究を行なった（西山）
- 5) 脳死下・心停止下における肝臓提供に関する研究（古川）
- 6) 米国の2つの臓器提供機関（OPO）に訪問し、実態調査並びに2つの提供病院に訪問し2例の臓器提供事例を視察した（福嶋、西山、中山）
- 7) バルセロナとベルギーの臓器提供機関に訪問し、実態調査並びに1つの提供病院に訪問し、1例の臓器摘出術を視察した。
- 8) ヨーロッパ（ドイツ）の臓器提供機関（OPO）を訪問し、実態調査を行った（福嶋）
- 9) 欧米各国のOPOのリーダーを集めたTransplant Donation Global Leadership Symposiumに参加して、欧米の臓器提供における評価・管理を研修した（福嶋）
- 10) 平成20、21年度の結果から、脳死ならびに心停止後ドナーの評価・管理の指針を作成し、臓器提供の評価・管理・摘出手術の呼吸循環管理に関するマニュアルを作成し、メディカルコンサルタントに対して1回、5類型臓器提供施設に対して2回の研修会（東日本、西日本）を行った（約200名の参加）。
- 11) 本研究の成果を元に、平成21年2月から平成23年3月までに全国で28回の、ドナー評価・管理及び摘出手術時の呼吸循環管理に関する研修会を行なった（述べ950名の参加）。
- 12) 上記研修会に参加した医療スタッフの所属する7施設で、法改正後脳死臓器提供が行なわれ、ドナー評価・管理及び摘出手術時の呼吸循環管理がドナーコーディネーター、メディカルコンサルタント、提供病院スタッフが連携して執り行われた。

分担研究者

東北大学	久志本成樹
国士舘大学院	田中秀治
高知赤十字病院	西山謹吾
市立札幌病院	鹿野 恒
藤田保健衛生大学	杉谷 篤
旭川医科大学	古川 博之
日本臓器移植ネットワーク	中山恭伸
日本臓器移植ネットワーク	菊池雅美

A. 研究の目的

「臓器移植に関する法律」施行後 14 年間に臓器提供は脳死、心停止ともに非常に少なく、マージナルドナーからの移植は回避できない。また、ドナーとその御家族の提供の意思を尊重すると言う点からも、より多くの臓器の提供を可能にすることは重要である。また、心停止ドナー自身がマージナルドナーである。このようなマージナルドナーからの提供数を増加させ、移植後の成績を向上させることは非常に有意義である。

我が国では、脳死臓器提供において独自のドナー評価・管理・摘出体制がある。具体的にはメディカルコンサルタントによるドナー評価・管理（脳死ドナー103 例中 86 例に福嶋が関与）、スタッフ移植医による最終評価・摘出、摘出ミーティングなどがあり、マージナルドナーがほとんどであるにも関わらず、欧米と遜色のない移植成績を上げている。また心停止ドナーからの腎・脾移植の成績も欧米の脳死ドナーからの移植と差はない。これまでは移植施設での検討が主であったが、さらに臓器提供数を増加させ、移植成績を向上させるためには、提供施設と協同で調査・臨床研究を行う必要がある。しかし、これまでこのような研究は行われていない。

また、2009 年 7 月 13 日に「臓器移植に関する法律」の改正案が可決され、2010 年 7 月 17 日に施行され、飛躍的に脳死臓器提供数が増加した。今後も脳死臓器提供は増加する傾向にあり、現在の体制では人員的に限界があり、国レベルの体制を構築する必要があると考える。

本研究では、国内外の死体臓器提供の現状を、提供・移植の両サイドから調査・分析し、国レベルのドナー評価・管理システムを構築する。

B. 研究方法

1) 国内の脳死臓器提供全例（福嶋、古川、西山）におけるドナー評価、管理、摘出手技、並びに摘出時の呼吸循環管理法と移植成績を調査

した。

- 2) 2004-2008 年度の日本臓器移植ネットワーク東日本支部の担当する地域の心停止後腎臓提供（杉谷、鹿野、中山、菊池）におけるドナー評価、管理、摘出手技、並びに摘出時の呼吸循環管理法と移植成績を調査した。
- 3) 2009 年 3 月にスペインバルセロナにおける TOTAL PROCUREMENT MANAGEMENT ADVANCE COURSE を受講しその提供病院へアプローチと臓器提供のありかたを提供施設として研修し、我が国の脳死ドナーの管理マニュアル作成の基礎とした（田中）
- 4) 提供施設にアンケート調査を行い、提供施設に対してどのような支援が必要かを調査した（久志本）
- 5) 脳死下臓器摘出術における呼吸循環管理に関する研究を行なった（西山）
- 6) 脳死下・心停止下における肝臓提供に関する研究を行なった（古川）
- 7) 米国の 2 つの臓器提供機関（OPO）に訪問し、実態調査並びに 2 つの提供病院に訪問し 2 例の臓器提供事例を視察した（福嶋、西山、中山）。
- 8) バルセロナとベルギーの臓器提供機関に訪問し、実態調査並びに 1 つの提供病院に訪問し、1 例の臓器摘出術を視察した（古川、杉谷、菊池）。
- 9) ヨーロッパ（ドイツ）の臓器提供機関（OPO）を訪問し、実態調査を行った（福嶋）
- 10) 欧米各国の OPO のリーダーを集めた Transplant Donation Global Leadership Symposium に参加して、欧米の臓器提供における評価・管理を研修した（福嶋）。
- 11) 平成 20、21 年度の結果から、脳死ならびに心停止後ドナーの評価・管理の指針を作成し、臓器提供の評価・管理・摘出手術の呼吸循環管理に関するマニュアルを作成し、メディカルコンサルタントに対して 1 回、5 類型臓器提供施設に対して 2 回の研修会（東日本、西日本）を行った（述べ 200 名参加）。
- 12) 本研究の成果を元に、平成 21 年 2 月から平成 23 年 3 月までに全国で 28 回の、ドナー評価・管理及び摘出手術時の呼吸循環管理に関する研修会を行なった（述べ 950 名参加）。
- 13) 上記研修会に参加した医療スタッフの所属する 7 施設で、法改正後脳死臓器提供が行なわれ、ドナー評価・管理及び摘出手術時の呼吸循環管理がドナーコーディネーター、

メディカルコンサルタント、提供病院スタッフが連携して執り行われた。

C. 研究結果

1) 脳死臓器提供全例の検討

わが国では、欧米と異なり、脳死臓器提供において、ドナー評価・管理を向上させるために、2002年以降メディカルコンサルタント制度を導入している。

その結果、平成 23 年 5 月 20 日現在（135 件の脳死臓器提供）のわが国の臓器提供率は、心臓 77.0%、腎臓 92.6%、肝臓 79.2%、膵臓 79.1%、肺 64.4%と高い水準を示していた。臓器提供率を米国と比較すると、腎臓は同程度で、肝臓は少なかった（脂肪肝、ショック肝が多いため）が、心臓、膵臓、肺は 3～4 倍の臓器提供率であった。それぞれの移植後の成績も欧米の成績と遜色なかった。

わが国で行なわれているドナー評価・管理の概略を以下に示す。

図 1 に、典型的な脳死ドナーの管理例を示す。概略を示すと、尿崩症となり、尿量、輸液が著しく多量で、AD に依存した状態でも、ADH を補充することで、心機能さえ保たれているドナーであれば、AD や NAD は中止可能である（逆に AD は中止できない場合は、心ドナーに適さないと考えてよい）。血行動態が安定すれば、AD の tapering が可能となり、体位変換や気管内吸引が安全に行なえるようになる。

脳死ドナー管理の例

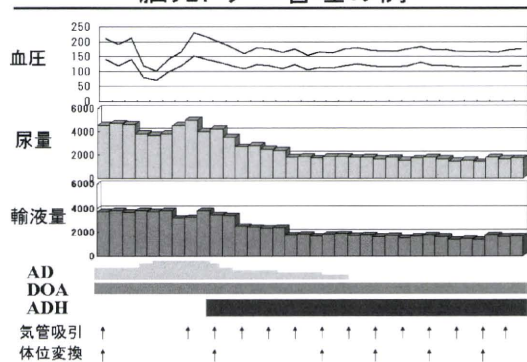


図 1. 典型的な脳死ドナー管理の一例（AD：アドレナリン、DOA：ドパミン、ADH：抗利尿ホルモン）

メディカルコンサルタント（MC）が提供病院に赴きドナー管理をするようになった後、脳死臓器提供のほとんどの例で ADH が使用されている。多くの例で血行動態は安定し、一人のドナーからの提供臓器

数は増加し、MC 導入前の 4.6 臓器から約 6 臓器に増加した（図 2a）。欧米は 4 臓器に満たない（図 2b）。

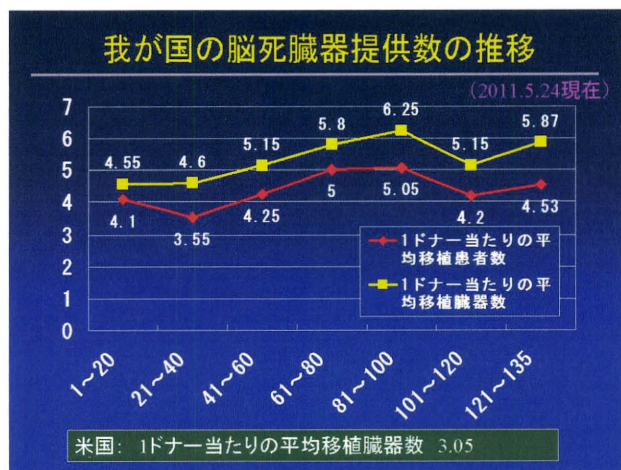


図 2a

各国の臓器提供率

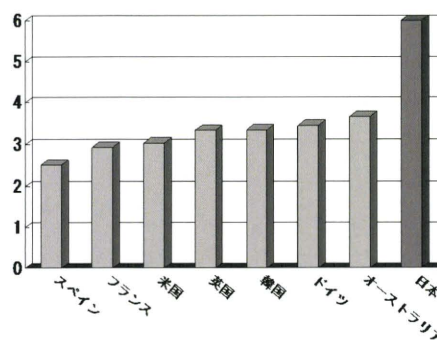


図 2b

図 2. 1 ドナー当たりの平均提供臓器数。2a：我が国の 1 ドナー当たりの平均移植臓器数・提供臓器数の推移。2b：各国の 1 ドナー当たりの平均臓器提供数の比較（2008 年）

脳死臓器提供 50 例目から無気肺・肺炎の認められるドナーに対して積極的に気管支鏡を行なうようになり（6-8 時間間隔で気管支鏡を用いて観察しながら気管内吸引）、肺の提供率は有意に増加し（図 3a）、肺移植後の primary graft failure の発生に差はなかった（図 3b）。肺の提供率が増加した上、肺移植後の 4 年生存率が 58.6%から 85.6%に有意に増加した（国際心肺移植学会統計：全世界の 4 年生

存率 59.4%) (図 3c)。つまり、脳死ドナーの肺管理は、臓器提供数を増やすだけでなく、移植後の肺機能も改善することができるのである。

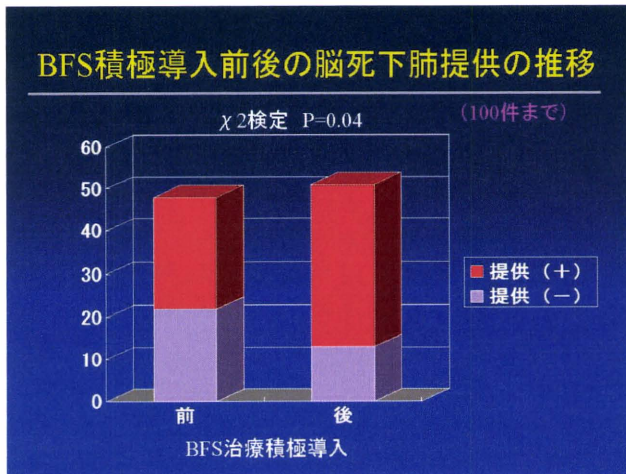


図 3a

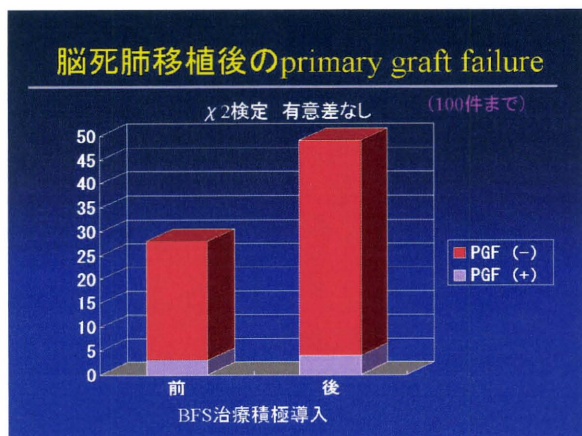


図 3b

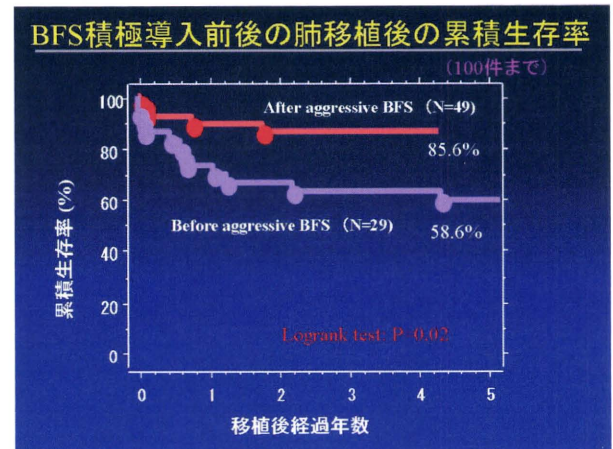


図 3c

図 3. 気管支鏡 (BFS) 積極導入前後の肺提供: 3a: 脳死肺提供率, 3b: 肺移植後の primary graft failure、3c: 肺移植後の累積生存率

海外のドナー一人当たりの提供臓器数、移植者数を比較すると、米国の2倍程度になっているが、移植後の成績に差はなかった。この評価・管理法は欧米でも応用可能で、それにより欧米でも多くの移植患者を救命できるものと考えられた。

2) 心停止後腎臓提供の検討(鹿野、杉谷)

2004年から2008年の間に、日本臓器移植ネットワーク東日本支部の担当する地域における心停止後腎臓提供情報を検討し、心停止腎臓提供にいたる割合、至らなかった理由について検討した。

全ドナー情報は1033件であったが、有効情報は533件、コーディネーター (Co) が説明したのが383件、家族の承諾が得られたのは270件、腎臓提供に至ったのが195件であった。家族承諾が得られたにも係らず腎臓提供に至らなかった75件を検討したところ、47例は、承諾後家族が拒否、状態回復、司法解剖など、摘出できない理由があり、28例は腎臓摘出できた可能性があった。腎臓機能低下と判断された6例が認められたが、ドナー管理により移植できた可能性が示唆された。

この間に提供された腎臓を移植されたレシピエント277例し、移植結果に及ぼす因子を検討した。Extended criteria donor (ECD)からの献腎移植も Standard criteria donor (SCD)と比較して、透析離脱率、生着率に差はないが、待機期間、透析歴の延長とともに結果が悪くなる傾向がみられた。

3) 我が国のドナー評価・管理の教育システム構築のための TPM 研修 (田中)

臓器移植法施行後 13 年間の脳死下臓器提供はわずか 86 例に過ぎず、この数字は最も臓器提供として TOTAL PROCUREMENT MANAGEMENT の概念が発達したスペインの 50 分の 1 程度である。

我が国では臓器移植法の示すところの医学的な臓器提供の適応がある患者で、かつ移植を希望する人においてさえ、十分な臓器組織の機会を得ているとは言い難い現状にある。ドナー・家族の提供の意思を尊重する点からも、病院で臓器の提供を提示する人にその意思をかなえることは提供病院に在籍する医師として重要である。しかし、どれだけの救急医が終末期における医療の選択において、臓器提供のオプション提示がなされているかは明確となっていない。

欧米では、心停止ドナーからの臓器提供自体はマージナルドナーと考えている。とくに心停止後の NHBD (循環停止後ドナー) の概念導入は重要である、従来考えるよりも以上マージナルドナーからの移植成績を向上させることは、ドナー不足が深刻な社会問題となっている我が国では非常に有用な方策である。

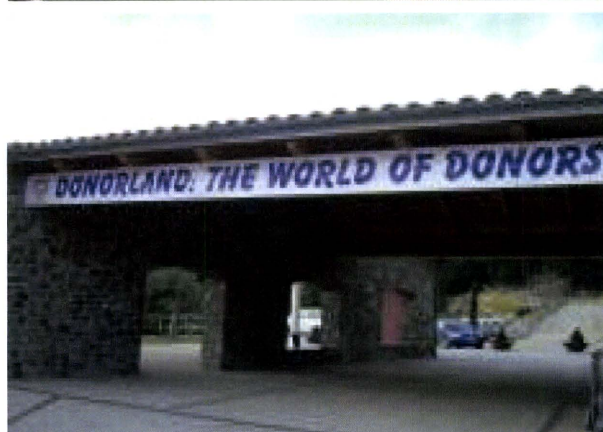
日本国内の脳死下臓器提供では、JOT のメディカルコンサルタントそしてドナー医の評価・管理、摘出スタッフや術者が最終評価・摘出手術を行うなど、移植可能な臓器を増加させるために、他の国に例を見ないシステムが導入されている。しかし、これまでのアプローチは移植サイドでの検討が中心であったが、今後、さらに臓器提供数を増加させ、移植成績を向上させるためには、提供病院への教育的アプローチは必須である。本研究は臓器・組織提供の問題のひとつとである全国の臓器提供に携わる医療体制自体の崩壊、提供病院側の医師・看護師への教育体制の欠如、地域による臓器提供に対する温度差、終末期医療への批判、医師の移植や脳死判定の煩雑さなどの阻害要因が横たわっており救急医療体制や救急医や看護師教育の中に組み込まれないと、我が国では十分なドナーが得られないと予想される。

また技術的には臓器・組織提供のドナーセクションや、脳死判定などの問題、また臓器・組織のプロセッシング等をマニュアル化し移植に関わる医療職種 (医師・看護師・検査技師・コーディネーター) に共通化した一貫教育を実施する必要がある。

本年度の研究はスペインバルセロナでの TOTAL PROCUREMENT MANAGEMENT ADVANCE COURSE ならびに TOTAL PROCUREMENT MANAGEMENT ADVANCE TISSUE COURSE を分担研究者が受講し、その提供病院へアプローチと臓器提供、また組織提供のありかたを提供側の立場として研修した。その講習内容から得られた知見や海外での教育の取り組みを基礎として我が国独自の提供施設に対するドナー管理マニュアルの構築の基礎とした。

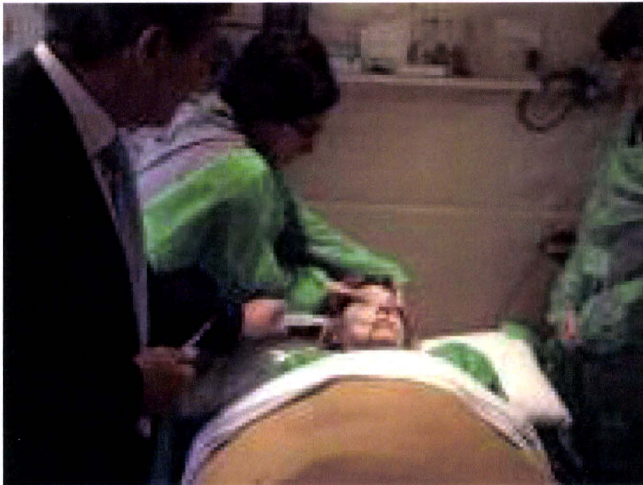
2008 年に実施された、スペインバルセロナでの TOTAL PROCUREMENT MANAGEMENT ADVANCE COURSE の結果報告下記の内容のコースを 4 日間で受講した。今後、同様の内容を日本臨床救急医学会などで実施する必要性を強く感じるものであった。以下にその概要と今後の問題点を抽出する。

1 日目



1. コース内容の説明
2. ドナーを得るための臓器提供体制の構築
3. ヨーロッパにおける臓器提供と TPM
4. 臓器ドナーの検出：臨床的評価と適応の拡大のために

5. 組織移植へのドナーセレクションとその評価方法
6. 提供臓器のバイアビリティの評価クライテリア
7. 脳死判定のポイント
8. 脳死ドナー管理
9. 臓器移植ネットワークの組織構築と組織提供のあり方 (演習)



脳死判定を実施している様子



2 日目

1. 脳死ドナー家族へのアプローチの方法
2. 臓器の保存方法と臓器摘出
3. 臓器の保存液の選択と保存方法
4. 脳死ドナー管理 (演習)
5. 脳死判定 (演習)
6. 臓器ドナー家族へのアプローチ (演習)
7. 臓器ドナーアセスメント (演習)
8. 臓器移植ネットワークの組織構築と組織のあり方 (演習)
9. 脳死ドナーの管理演習

脳死ドナーの管理実習



3 日目

1. 心停止後の臓器提供
2. 生体肝移植・生体腎移植
3. 臓器の分配と供給
4. 臓器提供の倫理的問題と法的問題
5. ヨーロッパにおける臓器移植ネットワークについて
6. 臓器の保存方法と臓器摘出 (演習)
7. 臓器の保存液の選択と保存方法 (演習)
8. 組織バンクの摘出の実際 (演習)
9. グループ討論：臓器提供組織の構築とコーディネーションオフィスの設置の在り方



4 日目

1. 臓器提供の一般国民への啓発と医療従事者への啓発、マスメディアへの啓発
2. 臓器提供組織の構築とコーディネーションオフィスの設置の在り方
3. ヨーロッパにおける臓器移植ネットワークの実情
4. スペインモデル：臓器提供システムの構築
5. 臓器提供プロセス総合演習 (実技試験)
6. 効果判定 (筆記試験)
7. 修了式

小括1：ドナーを得るためには医師・コーディネーター・看護師などの医療職は全く関係なく、臓

器提供の熱意をもつか否かが大きなポイントとなる。ドナー・家族の提供の意思を尊重する点からも、より多く病院で臓器の提供を提示する人にその意思をかなえてあげることが重要である。しかし、提供病院側には医師・看護師への教育体制の欠如、地域による臓器提供に対する温度差、医師、救急病院数、などの地域救急医療リソースが十分構築されていないことより我が国では十分なドナーが得られないことが判明した。

今後、行政・学会・JOTの三者が力を合わせて提供病院側には医師・看護師への教育体制を構築することが、重要な鍵を握っていると思われた。さらには一般への効果的なマスメディア戦略こそが極めて重要であると考えられる。

2. TOTAL PROCUREMENT MANAGEMENT ADVANCE TISSUE COURSE

イタリア ローマにおける TOTAL PROCUREMENT MANAGEMENT ADVANCE TISSUE COURSE :

下記の内容のコースを3日間で受講した。日本組織移植学会 (JSTT) でもコースの推薦がされており、今後、日本の移植事情に勘案して見直し導入が予定されている。

一日目

1. コース内容の説明
2. 組織バンクとは
3. ヨーロッパにおける組織バンクとTPM
4. 組織バンクにおける感染症媒介の危険性
5. 適切な組織ドナーを得るためのポイント
6. 組織ドネーションにおける倫理的・法的・社会的問題
7. 組織ドナーから承諾を得るためのポイント
8. 理想的な摘出方法と組織のあり方
9. 組織バンクの組織構築と組織のあり方



二日目

9. 組織プロセス (保存操作) の重要なポイント
 10. バリデーションプロセスと使用器材のクオリティ確保の方法
 11. QA/AC 演習
 12. 組織ドナーの評価方法 (演習)
 - 組織保存の演習
 13. 組織ドナーからの摘出 (演習)
 14. 組織プロセッシング (演習)
 15. 組織ドナーの評価
 16. 組織プロトコルの管理



摘出組織のトリミングと保存方法

三日目

17. 組織バンクのリスク評価とリスク管理
18. 組織バンクと組織、組織細胞、医学的機見との境界について
19. ヨーロッパにおける組織バンクと共同体について
20. 効果判定

コーディネーターとしての面談



プロセッシングの手順の確認



ドナーアセスメントのベツトサイド演習

小括2：今後、TPMにおける教育手法を念頭に置き、さらに今回経験した内容を加え日本組織移植学会において Advanced Tissue Transplant Procurement Management コースを構築していくことが可能となる。今年度は医師がその内容を把握したにすぎないが、今後、コーディネーターが海外の研修に参加し、またそれを認識した上で、コーディネーターや医師むけの教育ツールを Co.

自身が担当することで、普段の業務をより進んだ視点で見直すことができると考える。さらに、映像による教育ツールの開発はこれまで無く、今回、提供ご家族や提供病院の善意と全面的な協力のもとで実現が可能となった。これは提供施設の教育において大変貴重かつ有効と考える。

ドナー管理マニュアルの作成

臓器提供施設において脳死下・心停止下のドナーへの対応は以下の項目を抽出すべきである。過去の臓器提供例を詳細に調査し、提供施設における管理マニュアルを作成する必要がある。

項目

1. 提供病院としての役割と社会的問題
2. ポテンシャルドナーの検出
3. 正確な脳死診断の方法と検査
4. ドナーアセスメントと感染症検査
5. ドナー候補者への呼吸・循環管理、栄養管理（手術室まで）
6. ファミリーアプローチ
7. マスメディアなどへ対応
8. 脳死体での呼吸・循環管理（手術室）
9. 死亡診断書などの法的な手続き
10. 臓器提供と倫理的問題（終末期医療との関連）

そして追加項目として

11. NHBD からの臓器提供の限界
12. 組織移植との連携
13. 各臓器とドナー適応とその検査
14. JOT と移植医療行政

以下にマニュアルの骨子を提示する。

1. 提供病院としての役割と社会的問題

日本救急医学会の終末期医療ガイドラインをみると、われわれ救急の関わる医師は患者の尊厳を最大限尊重し、家族らの心情にも十分は配慮すべきであると考えていくべきであると述べられている。救急医にとって終末期にできることは臓器提供の意思を表示した脳死患者が入院した場合、家族の心情に配慮しつつ、十分な治療とともに、脳死後のオプション提示をし、いかに正しく脳死判定を実施し、臓器機能を保持して移植側にバトンタッチできるかという点がかつとも重要な問題となる。本来ドナー管理は、法的脳死が確定してから行われる管理を示す言葉ではあるが、

過去の臓器移植法成立以来、多くのドナー管理が提供側の医師によって行われた。この様に提供施設では患者本人の意思を生かすべく脳死患者に対する管理がおのずから求められている。しかし、ガイドラインと異なり、実際の臨床の現場では、むしろ、法的脳死が確定するまでの間の患者の管理にこそ、救急医側の力量の見せ場である。この意味でも提供側施設医師に脳死下の病態や呼吸循環管理の重要性を認識してもらうさらなる努力が必要であろう

前述のアンケートの結果では、脳死後の治療の選択という項目でアンケートに回答した約50%の臓器提供施設では脳死判定を行わずに心停止に至ると回答していたことが認められた。

ぜひ、この点を考慮にいれ、患者の最後の希望をかなえるようにしていただきたいものである。現代医療では患者の有する自分に行われる医療を知る権利、人権を尊重される権利、平等な医療を受ける権利、最善の医療を受ける権利、プライバシーの権利、自己決定の権利、6つの権利はたとえどんな状況でも守られねばならず、これを臓器移植医療にあてはめて考えると、臓器も組織も何も提供したくないという人がいる一方で、ぜひとも自分の臓器や組織を提供し他人のために役立ちたいと願う人や、その意思を生かしたいと切に願う人もいるわけで、こうした人の意思が生かされず終わることがあってはならない。

われわれ救急医の立場というのは、患者の救命のための日々の多くの時間を費やしているが、最近ではよりよい終末期医療を提示することが救急医に求められるようになってきた。

一見この相反するようにみえる医療形態は、実は患者およびその家族の終末期の意思表示である「living will」や「臨死状態でのインフォームド・コンセント」といわれる患者主体の医療形態の根本をなすもので共通の概念となりえる。われわれ救急医にとっても、臓器提供を道義的に切り出す方策が終末期医療の選択である。現在、学会全体を通じて、いま新しい終末期における合意と承諾のために柔軟な対応案が提示されている。これらの案を今後、行政・学会・JOTの三者が力を合わせ、提供病院側には医師・看護師への教育体制を構築することが、重要な鍵を握っていると思われた。さらには救急医側の診療体系や努力を理解するように一般市民への効果的なマスメディア戦略こそが極めて重要であると考えられる。

4) 提供施設に対する支援に関するアンケート調査 (久志本)

平成20年10月末までに法律に基づいた脳死判定、脳死下臓器提供を経験した施設のうち、病院名が公表されている、あるいは、報道、インターネットなどから抽出しうる60施設を対象として、アンケート調査を行った。回収率は60%(36施設/60施設)であった。複数回の法的脳死下臓器提供の経験施設では、初回提供手続きに関する回答とした。

アンケート内容は、1)各施設の規模と脳死に関わったスタッフの内容、2)法的脳死判定とこれに際しての施設外からの支援、3)法的脳死判定手続きの救急・診療業務への影響、4)ドナー管理に際しての施設外からの支援、5)ドナー管理に際しての救急・診療業務への影響に関するものである。

研究結果は以下のとおりであった。

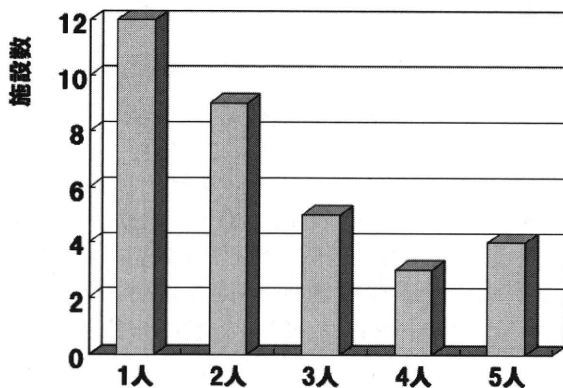
1) 施設規模と対応スタッフ

回答の得られた36施設は、大学附属病院16施設(全施設で救命救急センターを設置)、救命救急センター30施設、日本脳神経外科学会専門医訓練施設A項のみに該当4施設であった。病床数は100~1192床、中央値724床である。

脳死下臓器提供の行われた当該診療科の専任医師数は以下の通りであり、5人以下の専属医師数で運営されている施設が36%を占め、15人以上の施設は5施設のみであった。

5人以下	13 施設
6~10人	13 施設
11~15人	5 施設
16~20人	3 施設
20人以上	2 施設

また、臨床的脳死診断以降、法的脳死判定、ドナー管理および家族の対応などを主な業務とした医師(外来や他の入院患者の診療、救急診療を通常通り行うことが不可能であったもの)数は図に示すとおりであり、約60%の施設では2人以下の医師による対応を行っていた。



2) 脳死判定手続きと施設外からの支援

アンケート回答36施設中、法的脳死判定手続きに際して、施設外からの支援を受けた施設は10、施設内スタッフのみですべての手続きをおこなった施設は26施設であった。

施設外から支援を受けた10施設での支援内容をみると、脳波測定のみ7施設、脳波測定以外の手続き2施設、そのいずれもの支援が1施設であった。支援を受けた10施設中4施設、支援を受けなかった26施設中16施設で、脳死判定が円滑に行われたと感じられていた。円滑ではなかった点は、以下のように脳波測定に関するものが最も高頻度であった。

法的脳死判定が円滑でなかったと感じられた内容

- 脳波測定（ハムを除くための測定法、脳波の解釈を含む） 11施設
- 判定手順 1施設
- 脳波以外の判定項目の準備 5施設
- その他 1施設

初回の法的脳死判定手続きに際して、人的・物的支援があった方がよかった、あるいは、あつてよかったと感じられた施設は36施設中23施設であり、施設として2回目以降の法的脳死判定においても支援チームによるバックアップを望むかの質問に対しては、1/3を超える施設で、支援を望むとの回答が得られている。

- はい 13施設
- いいえ 14施設
- どちらともいえない 9施設

3) 法的脳死判定後ドナー管理と施設外からの支援

法的脳死判定後のドナー管理に関する medical consultant 制度（施設外医師によるドナー管理の積極的支援体制）は2003年10月より導入されているが、今回のアンケート回答36施設中、初回臓器提供

時にドナー管理の支援を受けた施設は5施設のみであった。25施設では当該診療科の担当医、6施設では当該診療科以外の施設内医師によりドナー管理が行われていた。初回の法的脳死判定後のドナー管理に際して、支援があった方がよかった、あるいは、あつてよかったと感じられた施設は36施設中21施設であった。

4) 法的脳死判定および脳死判定後のドナー管理の通常診療への影響と施設外支援

臨床的脳死診断以降、法的脳死判定の手続き中に通常の診療へ支障をきたしたかの質問に対して、なんら支障をきたさなかった施設は3分の1の12施設にとどまり、病棟あるいはICUでの診療にもっとも多くの影響があり、地域救急医療の中核的施設である、回答36施設の4分の1にあたる9施設では、救急車による搬入以来の断り、あるいは受け入れ不可とする時間帯が存在した。

- 外来診療に支障をきたした 4施設
- 病棟診療、ICUでの診療に支障をきたした 20施設
- 予定手術あるいは緊急手術に支障をきたした 12施設
- 救急外来/救急室での診療に支障をきたした 5施設
- 救急車による患者搬入依頼を断った、受け入れ不可とした時間があつた 9施設
- 何も支障がなかった 12施設

法的脳死判定以降のドナー管理中においても、同様であり、何ら支障をなかったとする施設は14施設のみであり、7施設では、救急車による搬入以来の断り、あるいは受け入れ不可とする時間帯が存在した。

法的脳死判定手続き、あるいはドナー管理における施設外からの支援が通常診療への影響を排除することができるか設問では、いずれも36施設中26施設で通常診療への影響を軽減しようとの回答を得ている。

脳死判定の支援チームによるバックアップがあれば、通常診療への支障を減らすことが可能であると考えられますか

- 支援チームのバックアップがなくてもなんら支障がない 8施設
- 支援があれば支障を減らすことができる 26施設
- 支援があればほとんど支障をなくすことができる 0施設

ネットワークから委嘱されたドナー管理専任医師によるバックアップがあれば、通常の診療への支障を減らすことが可能であると考えられますか

- 支援チームのバックアップがなくてもなんら支障がない 5施設
- 支援があれば支障を減らすことができる 26施設
- 支援があればほとんど支障をなくすることができる 3施設

さらに、通常診療への支障を避けることを考え、脳死判定支援チームあるいはドナー管理専任医師の援助を望むかとの設問では、以下のように、多くの施設で施設外支援を希望していた。

今後、法的脳死判定のための専門支援チームを望むか

はい	18施設
いいえ	6施設
どちらともいえない	12施設

今後、ドナー管理のための専任医師の支援を望むか

はい	21施設
いいえ	5施設
どちらともいえない	10施設

A. 考察および結論

臓器移植に関する法律施行後11年が経過した現在(平成21年1月末日)までに、法的脳死下臓器提供が80例に施行されたにとどまっている。現在、1) 大学附属病院、2) 日本救急医学会指導医指定施設、3) 日本脳神経外科学会専門医訓練施設A項、4) 救命救急センターの4類型でのみ法的脳死下臓器提供が可能である。これらの施設は、高度な救急医療を行いうる施設であるとともに、適切な脳死判定を行う体制があり、当該施設に所属する医師が脳死判定を行うことができ、施設として合意が得られている。

今回、施設外からの法的脳死判定、ドナー管理の支援体制の確立を目指して、現在までの実態を明らかにするために、法律に基づいた脳死判定、脳死下臓器提供を経験した60施設を対象にアンケート調査を施行した。その内容は、1) 各施設の規模と脳死に関わったスタッフの内容、2) 法的脳死判定とこれに際しての施設外からの支援、3) 法的脳死判定手続きの救急・診療業務への影響、4) ドナー管理に際しての施設外からの支援、5) ドナー管理に際しての救急・診療業務への影響に関するものである。

1) 法的脳死判定手続きにおける施設外支援

本アンケート回答36施設では、初回法的脳死判定手続きにおける施設外支援を受けた施設は10施設のみであったが、初回の法的脳死判定手続きに際して、人的・物的支援があった方がよかった、あるいは、あってよかったと感じられた施設は36施設中23施設と高率であった。施設として2回目以降の法的脳死判定においても支援チームによるバックアップを望むかの質問に対しては、1/3を超える施設で、支援を望むとの回答が得られている。

支援の内容に関しては、ハムを除くための測定法、測定脳波の解釈を含む脳波測定に関するものを望む施設が多くを占めており、今後の支援体制の確立に向けては脳波測定に関する適切な支援をしうるスタッフの派遣が必須であると考えられる。

2) 脳死判定後ドナー管理における施設外支援

法的脳死判定後のドナー管理に関する medical consultant 制度は2003年10月より導入されているが、今回のアンケート回答36施設中、初回臓器提供時にドナー管理の支援を受けた施設は5施設のみであったが、初回の法的脳死判定後のドナー管理に際して、支援があった方がよかった、あるいは、あってよかったと感じられた施設は36施設中21施設であった。

現在、medical consultant 制度による支援により、臓器摘出手術までのドナー管理が適切に行われ、同時に移植臓器としての評価が行われ、諸外国と比較して、一人のドナーからより多くのよりよい状態の臓器提供を可能とすることに大きく貢献していると考えられる。しかしながら、限られた medical consultant による無償の、個人の労力に依存した施設外支援が行われているといわざるをえない。継続可能なシステムとしての構築が必要である。

3) 日常診療体制への影響からみた施設外支援

法的脳死判定手続き、および脳死判定後のドナー管理により、通常診療への影響が認められなかったとする施設は、アンケート回答36施設のうち約3分の1にとどまっている。各地域における救急医療の中核的存在である医療機関である提供施設における救急患者の搬送受け入れの断り、あるいは受け入れを不可とした時間帯の存在という、地域救急医療体制の維持困難な状況が存在していたことはすでに明らかにされている。法的脳死判定に対する施設外からの支援があれば、救急を含む通常の診療業務への支障を軽減またはなくすることができる可能性がある。しかしながら、今回のアンケートから、施設外の支援のみでは、影響を軽減できても、施設外スタッフによる支援のみでは通常診療への影響を排除するには

至るものではないことも今回の調査から明らかにされた。

4) 日常的な診療業務ではない法的脳死判定とドナー管理の施設外支援

法的脳死下臓器提供が日常的な業務とは言うことができない現在の状況においては、

●提供施設におけるスタッフの負担軽減、日常診療への影響の減少、および地域救急医療体制の維持のために

●各施設での初回臓器提供時のみでなく、2回目以降においても

●法的脳死判定および脳死判定以後のドナー管理のサポート体制を確立することが求められる。

さらに、支援体制として確立するためには、

- ▶ 支援医師の資格認定および登録
- ▶ とくに脳死判定支援における脳波測定の補助の必要性の再認識
- ▶ 無償の volunteer である医師個人の尽力に依存しない

などを十分に考慮することが必要であろう。

以上から、法的脳死下臓器提供が日常的な業務とは言うことができない現在の状況においては、提供施設におけるスタッフの負担軽減、日常診療への影響の減少、および地域救急医療体制の維持のために各施設での初回臓器提供時のみでなく、2回目以降においても法的脳死判定および脳死判定以後のドナー管理のサポート体制を確立することが求められる。

さらに、支援体制として確立するためには、

- ① 支援医師の資格認定および登録
- ② とくに脳死判定支援における脳波測定の補助の必要性の再認識
- ③ 無償の volunteer である医師個人の尽力に依存しない

などを十分に考慮することが必要である。

2010年7月に施行される改正法により、脳死下臓器提供・臓器移植数は3倍程度あるいはこれ以上にまで増えており、平成21年度研究においては、支援体制構築ための問題を抽出するとともに、提供経験施設よりの意見を求め、以下の点に関して実現へ向けた具体的方向性を検討した。

- ◆ 脳死判定支援医師の資格認定と登録制
- ◆ 脳死判定支援医師とメディカルコンサルタント業務に関わる問題
- ◆ 費用に関する問題

改正法のもとにおいて十分な機能をしうる具体的な支援体制の構築を行っていくものである。

5) 脳死下臓器摘出術における呼吸循環管理に関する研究 (西山)

平成22年1月23日まで日本で行われてきた臓器摘出手術のドナー管理の記録を各施設に提出してもらった記録と臓器移植ネットワークに保存されている記録から使用した血管作動薬などを調査し、実態を知る。

臓器提供手術記録は118例中76例で回収できた。その症例を以下の三群に分けた。

①前期群

メディカルコンサルタントの関与が積極的に行われるまで。第1～32例目までのうち回収できた10症例を検討

②中期群

メディカルコンサルタントが積極的に関与し臓器移植法改正まで。第33例～86例目のうち回収できた40症例を検討した。

③後期群

臓器移植法改正後

第87例～118例のうち回収できた26症例を検討。

手術室搬入時のバイタルは以下の通りでありであった。

	前期	中期	後期
症例数	10	40	26
術前Hb (mg/dl)	11.5±2.4	10.3±1.4	9.9±1.2
収縮期血圧 (mmHg)	129±35	120±20	131±28
拡張期血圧	73±19	70±10	70±17
脈拍 (/分)	101±17	93±16	88±19
体温 (°C)	37.3±2.1	36.3±1.1	36.7±1.0

手術直前の昇圧剤の使用状況を表2に示す
表2 () 内は (症例数 : 使用率) を示す

	前期	中期	後期
症例数	10	40	27
ピトレスシン (単位/H)	なし	2.3±5.5 (28:70%)	1.19±1.3 (14:54%)
ドパミン (μg/kg/min)	9.6±4.7 (6:60%)	8.8±6.4 (36:90%)	6.1±4.5 (13:50%)
ノルアドレナリン (μg/kg/min)	0.075-0.2 (2:20%)	0.05-0.3 (6:15%)	0.01 (1:4%)

ルアドレナリンは使用症例が少ないため実際の使用量の範囲を示した。

摘出手術中の輸液・輸血量と使用昇圧剤を表3に示す。

表3

	前期	中期	後期
症例数	10例	40例	26例
輸液(ml)	1859±844	1327±957 (34例)	569±500 (23例)
5%アルブミン製剤	319±423 (2例)	1483±1191 (29例)	1480±627 (23例)
MAP血(単位)	なし	7.1±3.5 (35例)	8.0±2.4 (23例)
ピトレスシン(単位/H)	12 (1例)	1.6±2.0 (25例)	1.2±1.3 (14例)
ドパミン(μ g/kg/min)	10.5±5.0 (5例)	10.6±7.1(32例)	6.8±3.4 (13例)
ノルアドレナリン(μ g/kg/min)	0.075(1例)	0.16±0.44 (10例)	なし
アドレナリン(μ g/kg/min)	0.0125-0.022(2例)	なし	なし

術前状態については各期とも血圧・脈拍・Hbなどほぼ同じように管理されていた。昇圧剤については前期では症例は10例しか集められなかったが、ピトレスシンを使用していた症例はなくDOAを使用しておりその量は 9.6 ± 4.7 (μ g/kg/min)で60%の症例に使用されていた。中期に入ると90%の症例で後期では50%でピトレスシンが使用されていた。摘出手術中のノルアドレナリン使用は臓器血流を悪化させるため、使用は推奨されていないが、前期・中期・後期ともに使用症例はあったがその頻度は20%, 15%, 4%と徐々に減っていた。

手術中の輸液について初期は晶質液を使用し、アルブミン製剤使用は少なく、輸血した症例はなかった。中期以降メディカルコンサルタントが関与してからは、ピトレスシンを積極的に使用するようになり、晶質液の使用が減った代わりに5%アルブミン製剤やMAP血の使用が多くなった。手術時間は大動脈遮断まで約90分でMAP血は後期では平均8単位使用されていることを考えると、輸液ルートも少なくとも2本場合によっては4本とすることが必要となっている。

臓器摘出手術の管理のアウトカムをどこに定めるかであるが、早期臓器生着率に求めるとすれば、今のところマージナルドナーから多数の臓器提供が行われているが、臓器生着率は欧米のそれと比べ遜色はなく、また前期・中期・後期の間にも早期生着率に差は見られていない。今後はより適正なカテコラミンの使用、輸液製剤の検討をくわえていくことも重要である。

臓器摘出手術記録76例を集計した。メディカルコンサルタントが術前管理にかかわり始めてから、輸液にアルブミンやMAP使用症例が増えた。輸血は平均7~8単位使用していた。血管収縮剤はピトレスシンの使用が増え、Nadの使用が減っていた。

6) 脳死下・心停止下における臓器提供に関する(古川)

本邦では、脳死臓器提供が少ない中、できるだけ有効に臓器を用いようとする努力が続けられてきた。その結果、アメリカでドナー1人あたり、使用できているのが3.5臓器であるのに対し、日本では、1ドナーあたり5から6臓器が提供されている。これは、積極的にドナー管理に関わり、ドナーの状態を改善させてきたメディカル・コンサルタントの努力とマージナル・ドナーであっても、ぎりぎりの選択で有効に使用しようと努力してきたレシピエント側の努力の結果に他ならない。その結果、脳死肝移植においては、レシピエントの早期予後としての1ヶ月、3ヶ月生存率が、93%、86%で、primary-non-function (PNF) 4%と、これまでの欧米の成績と変わらない成績を上げてきている。本研究では、本邦で行われた脳死肝移植100例について、マージナル・ドナーが早期予後に与えた影響について検討を加えた。

我が国において、1999年2月から2011年1月にかけて、100例の脳死肝移植手術が行われた。表1にレシピエント因子、表2にドナー因子を表す。

年齢	39±17 歳
男:女	50:50
MELD	20±8
CTP	10±2
生存者	81 (81%)
術後 PE	8 (8%)
術後 CHDF	19 (19%)
疾患	

ウイルス性肝硬変	24
再移植	17
胆道閉鎖症	16
劇症肝炎	13
その他の肝硬変	12
PBC	7
代謝異常	6
PSC	3

Na \geq 160	10	(10%)
T.Bil \geq 2.0	20	(20%)
AST \geq 200	6	(6%)
ALT \geq 200	4	(4%)
BMI \geq 25	27	(27%)
脂肪肝 \geq 20%	10	(10%)
CIT \geq 720分	11	(11%)
WIT \geq 60分	24	(24%)

年齢	43 \pm 13歳
M:F	56:44
死亡原因	
脳血管障害	56
交通事故	22
自殺	13
脳腫瘍	2
その他	7
CIT	523 \pm 194分
WIT	43 \pm 12分

さらに表3に示すように、ドナー年齢60歳以上、心肺蘇生10分以上、収縮期血圧60mmHg以下が2時間以上、ICU滞在7日以上、dopamine15 γ 以上、昇圧剤2種類以上の使用、Na 160mEq/l以上、総ビリルビン 2.0mg/dl以上、AST 200IU/l以上、ALT 200IU/l以上、BMI25以上、脂肪肝20%以上、冷阻血時間12時間以上、温阻血時間60分以上、分割肝の使用をマージナル・ドナーの条件として挙げた。

エンドポイントは、早期予後としてのprimary-non-function、1ヶ月および3ヶ月生存率をとした。さらに肝機能の悪化(ALTまたはALT 5000IU/l以上)を引き起こす因子を解析した。統計は、SPSS statistics17.0を用いて、連続変数についてはt検定で、離散変数についてはPearsonカイ二乗検定とFisher直接法で行った。

年齢	60歳以上	
心肺蘇生 \geq 10分	37	(37%)
血圧 \leq 60mmHgが2時間以上	8	(8%)
ICU滞在 \geq 7日	54	(54%)
Dopamine \geq 15 γ	36	(36%)
Pitressinの使用	80	(80%)
昇圧剤2種類以上	51	(51%)
分割肝の使用	14	(14%)

PNFが4例(4%)に見られ、MELDスコア高値が唯一 PNFを増加させる因子であった。(p=0.003) PNFを来した4例のMELDの平均は31と、PNFを来さなかった例の平均19.5に比べ高値であった。また、1ヶ月生存率(93%)に影響する因子としては、10分以上の心肺蘇生が単独因子として関連していた。(p=0.043) 3ヶ月生存率(86%)に影響する因子としては、MELDスコア(p=0.004)、CTPスコア(p=0.044)、12時間以上の冷阻血時間(p=0.035)の3因子が関連していた。

AST5000以上を来した症例については、BMI25以上(p=0.004)とMELDスコア(p=0.024)が肝機能増悪因子として関連していたが、ALT5000以上を来した症例については有意な影響因子はなかった。

我が国における脳死肝移植100例について、そのマージナル・ドナー使用による早期の成績に影響する因子を解析した。マージナルグラフトの帰結として最も危惧されるのはPNFであり、今回の解析でも4例にPNFが見られた。PNFの頻度は、海外の3-8%とほぼ同程度と考えられるが、実際、これに影響を与えた因子はMELDスコアであり、レシピエント側の因子が強く成績に影響を与える結果となった。本来であれば、MELDをコントロールして、ドナー因子の解析を行うべきところであるが、母数が少なく、またPNF自体の頻度も極少数であるため、これ以上の解析を行うためには今後さらなる症例を積み重ねる必要がある。1ヶ月、および3ヶ月生存に影響するドナー因子として、心肺蘇生10分以上と冷阻血時間12時間以上が関連していた。心肺蘇生後の提供となった症例では、平均30分、最大60分の蘇生をした症例も含まれており、海外では提供にならないような症例でも本邦では心肺蘇生を積極的に行うことによって提供にまでこぎ着けていることがわかる。これが短期成績に影響する可能性は十分想像できる。また、冷阻血時間についても12時間を超える場合はPNFが倍化するなどの

報告が過去にも存在し、グラフト機能と関係しているのは明らかであり、増悪因子として関連するのは当然の帰結と考えられる。BMIの増加がASTの上昇を引き起こすことについては、脂肪肝の関与が考えられるが20%以上の脂肪肝があったのは、AST上昇のなかの2例のみであり、それ以外の症例についてはAST上昇の十分な理由を与えることはできなかった。

以上、今回の解析の結果よりいえることは、早期成績には、10分以上の蘇生や冷阻血時間が影響を与えることが判明した。その他のメージナルドナーとしての因子はレシピエントの早期予後に大きな影響を与えないことが判明した。今後は、さらに症例を積み重ね、レシピエント因子をコントロールして解析を行う必要がある。

以上より、メージナル・ドナーがレシピエントの早期予後に影響を与える因子としては、ドナー側の長時間の心肺蘇生、長時間の冷阻血時間、肥満などが明らかとなった。

6) 米国の2つの臓器提供機関 (OPO) に訪問し、実態調査並びに2つの提供病院に訪問し2例の臓器提供事例を視察した(福島、西山、中山)

Gift of Life Donor Program(Philadelphia)視察 1日目 (11月3日)

- 9:20 Gift of Life Donor Program 本部到着
- 9:30-10:30 Howard M. Nathan (会長) が施設紹介
- 10:30-11:50 講義1: Gift of Life and U.S. OPOs と移植システムの歴史的背景と基本的職務
担当: Howard M. Nathan
- 12:00-12:40. 昼食 (休憩)
- 12:50-14:00 講義2: ドナー評価、診断検査とAOPOチャート記入
担当 Christine Radolovic (移植Co: 指導教官)
- 14:10-15:30. 講義3: ドナー管理 (特に脳死ドナー)
担当: Jennifer Timar (移植Co)
- 16:00-17:00 講義4: 摘出手術時の脳死ドナーの管理、手術室の管理
担当: Scott Demczynsyn (移植Co: 部長)

夜間“On Call”体制としていた。1例心停止ドナーの情報があったが、本部から車で2時間半かかることから断念

2日目 (11月4日)

- 9:20 ペンシルベニア大学病院到着
- 9:30-11:00 対談 Stacey Doll (肝移植Co:元病院担当Co主任)、Pat Kim (救急外科医)
提供病院のICU、ERの役割・現状について
- 12:30-14:30 講義4: 病院開発
担当: Linda Herzog (病院担当Co: 指導教官)

OneLegacy (Los Angeles) 視察

1日目 (11月5日)

- 9:20 OneLegacy 本部到着
- 9:30-10:00. 講義: OneLegacyの歴史的背景と基本的職務 担当: Tom Mone
- 10:30-12:20. Tom Mone (最高責任者) が施設紹介
- 12:30-14:00 昼食 (食事しながらOPO現状の話を聞く) Tom Mone、Stephanie Collazo が同席
- 14:10-16:30 対談: Co教育ドナー評価・管理、診断検査について。担当 Stephanie Collazo (Co教育担当)
- 18:00-20:00 移植施設会議 (移植医4人とOneLegacy)
- 21:20-翌2:30 臓器摘出視察
Holy Cross Hospital (Providence) Bob (PTC)

2日目 (11月6日)

- 9:50 OneLegacy 本部到着
- 10:00-15:30 PTC連絡会議出席 Tarma Grote (PTC: 責任者)
- 15:00-15:30 腎臓灌流装置の紹介
- 18:00-21:00 岩城教授、松田医師と面談
- 23:30-翌2:00 ドナー管理視察
Bakersfield Memorial Hospital Amy (PTC)

11月6日未明に臓器摘出の症例

Holy Cross Hospital (Providence)

46F 銃創による脳死

(経過)

弾は頸部から頭蓋内へ。家で救急隊がCPR。緊急挿管は現場で、血液の誤嚥あり(食物残渣もあり?)。

心停止はないが、出血多く、大量に輸血しても Hb は 8 前後
頭以外に損傷なし
昏睡状態が継続し、脳神経反射の消失、無呼吸テストと頸動脈造影（ただしすこし flow あり）で脳死と診断（11/3）
覚せい剤の既往あり、投獄の既往あり、ホームレスで娘と生活

HBcAb のみ陽性

(IC) FCC が施行 (Rob)

本人は運転免許で登録あり IC OK

IC は娘に（単に説明程度）

(ドナー管理・評価)

尿崩症はない（むしろ出血でもともと少なかった）が、ADH(0.5U/h)、T4(20mcg)使用し、血行動態は安定。

我々の来院時は HR120、BP170/90、CVP4 前後、DOA 使用後 HR が 90 代から 120 に上昇。Cr が高く、尿量が少ないので、血圧を高くして尿量増加をトライしていた。

OR への搬送は、OR Ns と PTC と ICU Ns と搬送係。

(臓器評価の結果)

心臓：翌日の UCG で EF65%だが、全体的に hypo のところあり、reject (20 歳くらいなら 1 日管理して、心臓が良くなってから摘出) local が no だったので、CAG 施行せず

肺：両肺の下肺野に血液（頭蓋底は intact だったが鼻出血を誤嚥）あり、BFS で三回吸引するも改善せず、rejected (FiO2 1.0 で PaO2 400 以上)。来院直後の胸部レ線で右側挿管。修正。

肝臓：すこし肥えていたが、good shape (検査も OK)

脾臓：みかけは OK だが、DIC にもなっていたので rejected

腎臓：左は小さく (6.5cm) rejected 右は DIC の斑点あり、Cr が 4.7mg/dl で local は却下され、NY に搬送（普通は、OR で oerfusion して搬送。機械からは外し、駅内で保存して shipping)

(臓器摘出術)

USC の肝臓チーム (attendant は女性；三人で来院)、腎臓は遅れてきた (UCLA)。麻酔科が呼吸循環管理（マニュアルに従って施行。肝臓チームに言われて、lasix, mannitol, heparin を投与)。Solumedrol は 2g。

すこし β 遮断剤使用。輸血なし。

11:41 執刀開始。12:53 ヘパリン、12:57 大動脈遮断、01:25 肝臓摘出、01:40 腎臓摘出
左腎臓は戻した。脾臓は摘出した。

両側の大動脈静脈を採取（肝臓）、リンパ節は PTC は採取（輸血のおおときには血液希釈を考えて、リンパ節でもクロスマッチ）

閉腹は PTC

11/5 9:20PM 到着、11/6 02:30AM に病院をでる

11月6日夜にドナー管理の症例

Bakersfield Memorial Hospital ICU

18M 脳室内出血で脳死 11/6 朝早くに OPO に連絡

(経過)

ホームレスシェルターでベッドの下で倒れているのを発見（11/3）

現場で救急隊が緊急挿管、CPR。誤嚥なし。

高血圧の既往なし

頸部動脈造影で no flow（この映像は PC になし）？

頭部 CT では脳室内出血（第三脳室まで及び脳幹圧迫）、動脈瘤、AVM なし

昏睡状態が継続し、無呼吸テストで脳死と診断（11/5）

覚せい剤（アンフェタミン）の既往あり、投獄・入隊の既往不明、ホームレスシェルターで母と生活

感染症はすべて陰性

(IC) FCC が施行

IC は母に 11/6 午前中から始めて、午後 8 時ごろ得る

ここで、FCC から PTC (Amy) に交代。ドナー管理も OneLegacy に移行。

Amy は 3 年 PTC の経験あり（それまでに Bakersfield Memorial Hospital の ICU で勤務）

(ドナー管理・評価)

当初、尿量は多かったのが大量にボリューム輸液されていた (2.5l オーバー)。

IC 後に PTC と交代し、その時には尿量減少 (50/h 程度) していたので、DOA 開始。尿量増加を確認してから、ADH(0.5U/h)、T4(20mcg)使用。血行動態は終始安定。

我々の来院時は HR100、BP130/80、CVP4 前後。

(臓器評価の結果)

心臓：EF65%で問題なし

肺：来院から 11/4 までの胸部レ線は両肺とも OK。5 日のレ線で両下肺（特に右）に無気肺。6 日 11PM に肺のメディカルコンサルタント（他院からの応援も可能）が BFS（大量に痰吸引。膿性：緑膿菌ではなさそうな色・匂い）。7 日 2AM のレ線で右肺が改善。6AM に再度そのドクターが来て BFS の予定。

肝臓・腎臓：エコーせず、検査だけで OK と判断

膵臓：血糖高く、微妙 HbA1c は正常。

11/6 11:30 到着、11/7 02:00 に病院をでる

- 7) パルセロナとベルギーの臓器提供機関に訪問し、実態調査並びに 1 つの提供病院に訪問し、1 例の臓器摘出術を視察した(古川、杉谷、菊池)。

IL3 - Universitat de Barcelona 視察

1 日目 (11 月 10 日)

- 9:00 TPM Project 到着
9:30-11:00 講義：パルセロナにおける臓器提供 担当 Gloria Páez
11:00-12:00 講義：TPM について 担当 Marti Manyalich
11:00-13:00 講義：心停止ドナーにおける肝臓提供 Juan Carlos García-Valdecasas
13:00-14:30 講義：心停止ドナーにおける腎提供 担当 Antonio Alcaraz
16:00-18:00 講義：DCD の手技・病院見学 担当 Marti Manyalich

2 日目 (11 月 11 日)

- 9:00 Hospital Vall d' Hebron 到着
9:30-11:00 講義：コーディネーターの役割 担当 Teresa Pont
11:30-13:00 講義：心停止ドナーからの肝臓移植 担当 Antoni Román

University Hospital Gasthuisberg 視察

1 日目 (11 月 12 日)

- 11:00 University Hospital Gasthuisberg 到着
11:00-14:00 講義：ベルギーにおける臓器移植の法規、移植コーディネーターの役割、Eurotransplant の現状 担当：

Joachim De Roey, Bruno Desschans

- 14:00-15:00 講義：肝腎提供（灌流装置）担当 Christel Huyghens
15:00-16:00 講義：GIFT project, DAP について 担当 リサーチナース
16:00-17:00 講義：胸部臓器移植（特に肺移植・肺保存、心停止ドナーからの肺提供）担当 Dirk Van Raemdonck

2 日目 (11 月 13 日)

- 13:00 University Hospital Gasthuisberg 到着
13:00-15:00 講義：UZ GHB Leuven における腹部臓器提供、心停止ドナーからの腎提供 担当 Jacques Pirenne

11 月 13 日未明に臓器摘出の症例

BLMTP (Ziekenhuizen 大学：ベルギー)

UZ GHB Leuven から 1 つの摘出チームが派遣され、心臓、肺、膵臓、肝臓、腎臓が摘出された。

この症例を見学して、以下のことを検討した・

日本との相違点：

- ① 各臓器ごとに摘出チームは来院していない。三次評価はない
- ② 日本的な作法（お迎え・黙祷・挨拶）は一切ない。
- ③ 手術室の事前準備は一切ない。
- ④ 提供病院の外回り看護師支援はない。（手術場の提供のみ、手術終了時にはスタッフは一人もいなかった。）
- ⑤ 摘出手術中の呼吸・循環管理は担当医が行っており、また、その管理については細かなものではなかった。
- ⑥ 臓器摘出終了後の胸部・腹部レントゲン撮影は行わない。
- ⑦ CO は、バックテーブルの準備・灌流・パッキング・連絡と、日本の手術室を担当している CO とは全く違う業務を行っている。技師のようであった。

日本との類似点：

- ① 器材・手術着・スリッパ等は持参している。
- ② 直接介助看護師は、摘出チームが同行。
- ③ 器材には、マーキングがされており、摘出器材リストが存在していた。

- 8) ヨーロッパ（ドイツ）の臓器提供機関（OP0）を訪問し、実態調査を行った（福島）

ドイツの臓器移植ネットワーク（OP0）の Deutsche Stiftung Organtransplantation (DSO)

の Günter Kirste 氏が、International Symposium for Organ Donation and Procurement (ISODP) 及び World Transplant Day を主催していたため、ドイツの OPO のみならず、各国の OPO の情報を收拾することができた。

我が国のドナー評価・管理システムの構築、その後のマニュアル作成、さらには教育システムを構築するのに有用であった。

9) 欧米各国の OPO のリーダーを集めた Transplant Donation Global Leadership Symposium に参加して、欧米の臓器提供における評価・管理を研修した福島)

1 日目 (5 月 10 日)

1. 臓器提供に対する国際的な戦略について

米国、日本、ヨーロッパの臓器提供の現状報告、課題と将来展望について講習があり、同時に各国における臓器提供の啓発活動について討論があった。

2 日目 (5 月 12 日)

1. 臓器提供を増加させるための取り組みについて：リーダーシップについて

米国、スペイン、カナダにおける臓器移植の敬意初活動の現状報告があり、特にいかにメディアを利用して普及するかについて討論された。

2. リーダーシップとチームビルディング

臓器提供をスムーズに行なうためには、リーダーシップはもちろんの事、業務分担を行なうことも重要であるので、チームに分かれて、リーダー、サブリーダー、部員の役割分担、リーダーシップについて研修した。

3 日目 (5 月 12 日)

1. 臓器提供の倫理的・法的基盤について

国によって臓器提供に関する倫理的・法的基盤が違うので、その現状について講習を受けた後、各国の臓器提供に関する考えを討論した。

2. リーダーシップとチームビルディング

組織移植の普及啓発を例にして、チームごとに臓器提供組織の構築並びにパフォーマンスを発揮する方法について発表を行った。

3. 実地研修

ドナー管理、コーディネーター教育ツール、ケーススタディなどを研修した

この他、3 日間に渡り、臓器提供、組織提供が減少した時に、OPO としてどのように対処するかをチームで検討した。

10) 臓器提供時のドナー評価・管理、摘出手術時の呼吸循環管理に関する勉強会 (資料 1: マニュアル、資料 2-6: 研修内容)

① メディカルコンサルタント (MC) 研修会

対象： メディカルコンサルタント、今後メディカルコンサルタントになる医師

日時： 平成 22 年 10 月 7 日 (木)

場所： 浜松町 AP 会議室 エルルーム

参加： 25 名 (心臓移植施設から 2 - 3 名)

1. 脳死臓器提供におけるドナー評価・管理
2. 摘出手術における呼吸循環管理
3. ドナー評価・管理及び摘出手術におけるコーディネーターの役割

② 東日本支部脳死臓器提供施設臓器提供時のドナー評価・管理、摘出手術時の呼吸循環管理に関する勉強会

対象： 東日本脳死臓器提供施設 (4 類型 120 施設、日本小児総合医療施設協議会 12 施設)

日時： 平成 22 年 12 月 15 日 (水)

場所： タイム 24 ビル

参加： 84 名 (内、ドナーコーディネーター 4 名)

1. 改正法施行後の脳死臓器提供の現状 JOT 医療本部 芦刈 淳太郎
2. 改正法施行後の脳死臓器提供の流れ JOT 医療本部 菊池 雅美
3. 脳死臓器提供におけるドナー評価・管理 大阪大学医学部附属病院 移植医療部 福島 教偉
3. 摘出手術における呼吸循環管理 大阪大学医学部附属病院 移植医療部 福島 教偉
4. ドナー評価・管理及び摘出手術におけるコーディネーターの役割 JOT 東日本支部 中山 恭伸
5. 提供病院の支援体制 東北大学 高度救急救命センター 久志本 成樹

③ 西日本支部中四国・九州・沖縄地区脳死臓器提供施設臓器提供時のドナー評価・管理、摘出手術時の呼吸循環管理に関する勉強会

対象： 西日本支部中四国・九州・沖縄地区 (4