

臨床懇話会

## 第 395 回東京医科大学臨床懇話会

### 人工心肺蘇生装置を使用した後に腎摘出し 献腎移植に至った症例

#### A Successful non-heart-beating donor kidney transplantation using a load-distributing-band chest compression device

日 時：平成 21 年 11 月 12 日（木）18:30～19:40  
場 所：東京医科大学八王子医療センター 手術棟 3 階講堂  
当 番 講 座：東京医科大学外科学第五講座  
関連診療科：東京医科大学八王子医療センター救命救急部  
東京医科大学八王子医療センター移植検査センター  
東京医科大学八王子医療センター病理診断部  
司 会 者：岩本 整（外科学第五講座講師）  
発 言 者：横山 卓剛（外科学第五講座）  
大谷 方子（病理診断部講師）  
中村 有紀（外科学第五講座講師）  
濱 耕一郎（外科学第五講座）  
星合 朗（臨床研修医）  
新井 隆男（救命救急部）  
櫻井 悦夫（移植検査センター）

#### はじめに

岩本（司会）：それでは、定刻になりましたので、第 395 回東京医科大学臨床懇話会を始めさせていただきます。

今回の当番は、八王子医療センター臓器移植一般外科です。発表者は同教室の横山先生です。題名は、「人工心肺蘇生装置を使用した後に腎摘出し献腎移植に至った症例」です。関連の教室として、救命救急部の新井先生、移植検査センターの櫻井先生、病理診断部の大谷先生にご協力をお願いしました。

腎移植を希望し登録している腎不全の患者は現時点で約 1 万 2,000 人いますが、我が国では年間約 1,200 件の腎移植しか行われていません。そのうち

約 8 割が生体腎移植です。腎移植を受けるまでの術前平均待機期間は約 14 年に及び、約 3 割が 20 年以上の待機期間があります。つまり、我が国で腎移植を受けられる人は非常に幸運な人だと言え、そして腎提供者（ドナー）は大変貴重な社会財産であり、その臓器を提供して下さるという意思を最大限尊重することは移植医にとって責務であると考えています。

腎移植は、ご家族などから腎臓をいただく生体腎移植と、亡くなった方からいただく献腎移植があります。献腎移植には、脳死移植と心臓死移植があります。心臓死からの腎移植は、低血圧、低酸素という悪条件を経て臓器摘出となりますので、腎臓は障害を受けている場合が多いです。脳死からのドナー

のほうがより好条件の臓器を摘出できますが、脳死法案が1997年に施行されてから現在まで、約80例余りしか行われておらず、ほとんど期待できないのが現状です。そのため、献腎移植のほとんどが今回発表する心臓死ドナーからの腎移植です。

また、今回は献腎移植という医療の特殊性から、医学的観点だけではなく、その周辺のシステムの問題にも触れたいと考えております。

なお、今回は速記をしておりますために、発言者は所属とお名前をおっしゃってから発言をしていただくようにお願いします。

それでは、横山先生、よろしく申し上げます。

### 症例報告

横山（外科学第五講座）：それでは、よろしく申し上げます。東京医科大学八王子医療センター外科学第五講座、横山卓剛です。

第395回東京医科大学臨床懇話会の人工心肺蘇生装置を使用した後に腎摘出し献腎移植に至った症例の発表をいたします。

我が国の腎移植の状況についてお話をします。

献腎登録者数は2009年10月時点で1万1,680人です。

登録から移植までの平均待機期間は約14年間です。

腎移植は年間1,000件前後行われております。約80%は家族間の生体腎移植であります。

献腎移植は、年間約200例程度で推移をして行われており、そのうち脳死移植は20例程度であります。

移植医療における当センターの特徴をお話しします。

コーディネーターがまず常駐をしているという点、それから、救命救急医にご理解があるという点、また、臓器摘出も移植もできる点、それから、他科連携がしやすいなど、全国でも有数の環境であると言えます（図1）。

今回のケースでは、当センターにおいて臓器提供者があらわれ、当センターで献腎登録をされた患者様が優先順位1位となりました。そして、臓器摘出手術、移植手術をすべてセンターで行うことができたケースであります。

初めに、臓器移植のドナー不足のため、高齢者ドナーや心停止後摘出臓器などのいわゆる marginal donor を利用することが多くなっております。この

移植コーディネーターが常駐している  
臓器提供について理解がある救命救急医がいる  
臓器摘出・移植ができる  
25科を有する総合病院であり、各科協力体制が構築しやすい

移植医療を行う上で全国でも有数の環境

今回のケースは、当センターにおいて臓器提供者が現れ、当センターで献腎登録をされた患者様が優先順位1位となった。そして、臓器摘出手術・移植手術をセンターで行うことのできたケースである。

図1 移植医療における当センターの特徴

ようなドナーを用いる場合、安全に移植を行い、かつ、その成績を向上させるために臓器の viability を移植前に判定すること、graft conditioning の改善は重要課題であります。

今回、我々は心臓マッサージの代替として人工心肺蘇生装置を使用した後、献腎移植に至った症例を経験したので報告いたします。

ドナーは、61歳男性です。飲食店で突然心肺停止となり、当センターに救急搬送されました。蘇生後、心拍再開しましたが、自発呼吸の再開はせず、蘇生後脳症の診断を得ました。

発症より第3病日に臨床的脳死と判定されました。その後、家族の臓器提供の申し出がありました。その後を時系列でお話しいたします。

第3病日19時、救命センター医師より臓器提供希望の第一報がコーディネーターに届きます。

その30分後、コーディネーターと救命医により情報交換があり、検視検案の依頼を警察に報告をしております。

19時35分、移植医に対し、摘出準備依頼、急変の可能性を考慮し手術室にも連絡が行っております。

同40分に脳死判定となっております。

21時50分、移植コーディネーターより家族にインフォームドコンセントの後、腎臓、角膜提供の意思の了承を得ております。

その後、承諾書を作成していた22時3分に突然血圧が低下し、同5分に心停止、1分後、死亡確認をし、心臓マッサージを直ちに再開しております。

同10分にAuto Pulseを装着、使用開始をしております。

本来は、救急医療における装置であり、深夜帯のマンパワー不足や検査に搬送する間に胸骨圧迫が困難な場合、エレベーター内等の狭い場所での胸骨圧迫に用いられるアイテムであります。

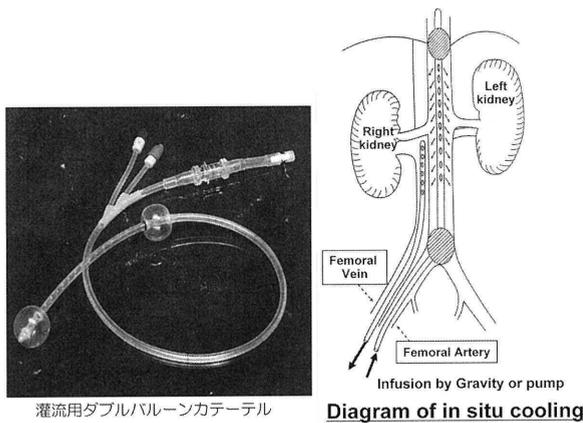


図2 症例（ドナー）

後ほど詳細は救命の新井先生よりお話をさせていただきます。

ドナーのその後の推移ですが、22時18分に救命医及び移植コーディネーターより家族へカニューレション、ヘパリン等の同意を得ております。

同35分にカニューレション開始、同52分に灌流開始されております。温阻血時間、心停止から灌流までの時間が47分でした。

灌流用のダブルバルーンカテーテルを示します（図2）。温阻血時間（心停止から灌流開始）までの短縮を図る目的で留置されます。

今回のように、心停止後の留置といった場合は、心停止を確認した後に全身のヘパリン化を行い、心臓マッサージを行いつつ、このカテーテルを留置します。

臨床的脳死を確認してカテーテルを留置する場合がありますが、カテーテルを留置して灌流の準備が整次第、ヘパリンを投与して心停止を確認後、すぐに体内の灌流を開始します。温阻血時間が非常に短く移植腎のコンディショニングに有利であると言えます。

その後の経過は23時34分に検視検案が終了しました。

同35分に手術室に入室して、同40分にAuto Pulseを終了、同42分に摘出手術を開始しております。

次に、レシピエントの情報ですが、レシピエントは31歳の男性です。

基礎疾患は、膜性増殖性糸球体腎炎です。

92年7月に、父親がドナーとして生体腎移植を施行されておりますが、3年6カ月後の96年2月に透析再導入となっております。

腎移植の皮膚切開の位置（左）・移植腎の位置（右）

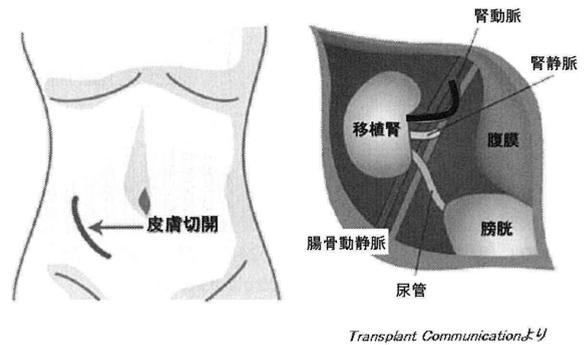


図3 移植手術

今回の移植に至るまでの待機期間は148カ月であります。

移植手術を簡単に述べさせていただきますが、今回の手術は2次移植ですので左腸骨窩に移植しました。通常、初回の場合は、右の腸骨窩に弓状切開をして、右の外腸骨動静脈に腎動静脈を吻合して手術をします。

尿管は、膀胱に直接つなぐ場合と、膀胱の容量が小さい場合は、移植腎尿管と自己尿管を吻合する場合があります（図3）。

移植及び移植後経過ですが、総阻血時間、灌流をしてから移植、血流再開までのトータルの時間が21時間47分となっています。

術後透析離脱は25日間かかっております。透析回数は計10回です。免疫抑制剤はタクロリムス、メチルプレドニゾン、ミコフェノール酸モフェチル、シムレクト、標準4剤を用いております。

術後の経過はほぼ良好で、クレアチニンは2.46 mg/dl という状態で退院をしております。

術後3カ月目で血清クレアチニンは1.7 mg/dl でした。

移植後の腎機能推移をグラフにして示しますが、移植後19日、20日前後まではあまり尿量が認められずに、2、3日に1回透析を必要としております。

徐々に尿量が認められて、クレアチニンは低下し、24日目で最後の透析となりました。この後は利尿が保もたれ、クレアチニン値も徐々に改善しました（図4）。

移植後経過、他施設に搬送された対側腎は53歳の男性に移植をされました。総阻血時間は20時間47分。術後透析離脱まで、透析15回行われております。

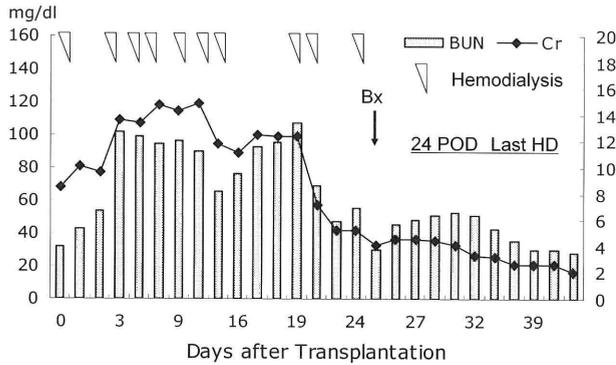


図4 移植後腎機能推移

移植後3カ月の血清クレアチニンは2.2 mg/dl でした。2腎とも透析を離脱することができました。

移植1時間後、移植直後に行われた腎生検ですが、糸球体が13個、2個が糸球体硬化像を認めており、糸球体に半月体形成の異常所見は認めておりません(図5)。

間質の所見ですが、これは灌流の影響があると思われれますが、尿細管上皮は全体に萎縮を認めます。明らかな細胞浸潤や尿細管への所見は認められませんでした。

動脈が一部内膜の線維性肥厚などを認めるところもありましたが、内膜炎の所見などもなく、血栓形成等も認めませんでした。

移植直後の所見としては、灌流不足や超急性拒絶反応を疑わせる所見は認めておりません。

移植後25日後の生検の所見ですが、糸球体の異常は特に認められておりません。尿細管上皮は急性尿細管壊死から回復してきており、明らかな拒絶反応等も認められておりません。一般の移植と比較しても、今回の腎臓が病理学的、病理組織学的により障害されたところは認めませんでした(図6)。

我が国における心停止ドナーの特徴は心停止前にカテーテルを挿入し灌流をする in situ cooling (体内で冷却を行う) が行えない状況が多いです。死亡に直面していても臓器提供を前提とした処置を受け入れにくい状況があると言えます。摘出前の長い死戦期がある。昇圧剤の大量投与の場合がある。ドナーの年齢が比較的高齢で動脈硬化症や脳血管系の合併症を有することが多いなどであります。これらは温阻血時間の長期化を招き、グラフトの生物学的活性化を損なう大きな要因となり得ます。

次に、Maastricht Category を説明します。臓器提供者の分類においては、日本の現状では、カテゴリー

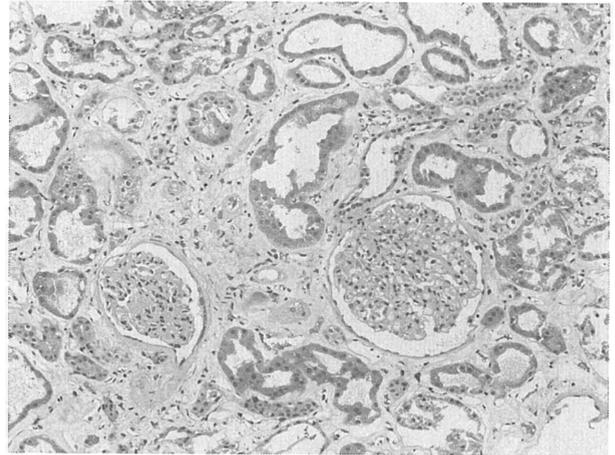


図5 腎生検 (移植1時間後)

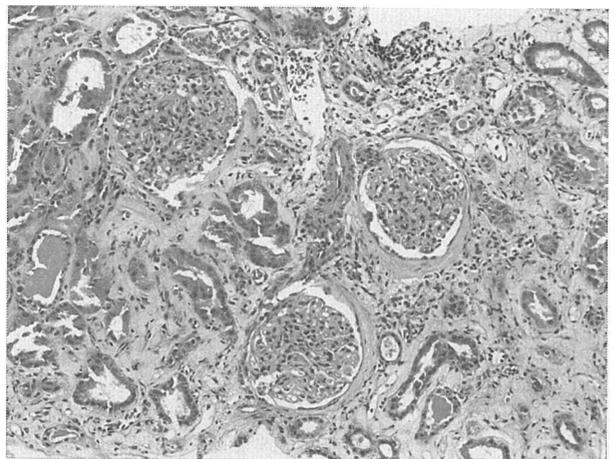


図6 腎生検 (移植25日後)

2となります。救命後もしくは臨床的脳死が確定していて、生命維持装置がずっとついている状態です。

献腎の可能性というのは大いにある。ただ、今後どういう経過をたどるかわからないという uncontrollable な状態と言うことができます。

uncontrolled Donation という状況に分類されておりますが、グラフトをいかに良好に保つかということが良好な腎移植の経過をとるために鍵となると言えると思います。

最後にまとめですが、今回のような心停止後提供は我が国では約90%に行われていますので、温阻血時間の長期化に対応しなければなりません。そのため今回のような、人工心肺蘇生装置の有用性を見直す必要があると思います。Auto Pulse の使用により温阻血時間内の腎血流を有効に保ち、より良好なグラフトを提供できる可能性があると考えられまし

た。

以上です。

岩本：横山先生、どうもありがとうございました。

今回温阻血時間が47分ということですが、これは一般に照らしてグラフトにとってはどういう影響が考えられますか。

横山：グラフト自体も、腎臓に限って言えば、通常24時間以内に移植されることが好ましいとされておりますが、冷却された臓器保存、しっかりしたものであれば48時間以内でも可能であるとされております。温阻血が47分は長いと考えられます。

岩本：ありがとうございました。

ここで病理についてですけども、今回死戦期が長い、温阻血が47分という長い時間にわたって悪い条件が重なったグラフトと言えらると思いますけれども、大谷先生、病理学的にはいかがでしょうか。もし横山先生に補足することがあれば、お答えをお願いします。

大谷（病理診断部）：拒絶はないですが、尿細管の変性というのが強い印象はありました。2回目の25日目も、先生がさっきおっしゃったように、再生像が見えて、まだ一生懸命もとへ戻ろうとしている時期で、この後、再灌流1時間後の生検がありますが、そこでも尿細管に少し変性がありそうで、尿細管上皮の変性というのが少し問題になったと思います。ただ、その後クレアチンは下がってきていますので、許容範囲という印象です。

岩本：どうもありがとうございました。

それでは、ここで横山先生の発表に対して、どなたかご質問もしくはコメントがある方はいらっしゃいますか。

中村（外科学第五講座）：さっき先生がおっしゃられた温阻血時間の47分についてですけども、基本的にはWITは非常に短縮されています。47分というのは非常に長い。移植学会でも、やはり30分以上と30分未満では成績は断然に違う。あとはtotal ischemic time といって、総阻血時間が12時間以上と12時間未満では明らかにデータも有意差をもって全然違います。

この症例の場合には、47分で、なおかつtotal ischemic timeが20時間を超えるというのは、marginalの中でも超marginalドナーというような状況で移植をしたというところを補足したいと思います。

濱（外科学第五講座）：移植外科の濱と言います。

大谷先生に一般的なことでお伺いします。当科ではゼロと何日目、1カ月というバイオペシーをしています。その過程の中で一番変化する場所は一般的にどこですか。尿細管周辺なのか、糸球体周辺なのか。今回尿細管のほうにかなり変性があるのではと考えています。

大谷：拒絶がなければ、やはり尿細管が一番変化すると思います。ずっと見ていて思うのは、まず最初に尿細管が拡張してくるかなと思います。移植の場合は拡張みなのが多いし、その後は、今までここで見せてもらった中では、1例すごくダメージが大きいのがありました。

濱：ダメージは尿細管のほうを受けやすいのですか。

大谷：そうですね。やはり血流が関係しているだろうとは思いますが、断定的には言えないので…。

岩本：ありがとうございます。そのほかにどなたかご質問、コメントはありますか。

星合（臨床研修医）：八王子医療センター研修医1年目、星合と言います。

Auto Pulseを使用した後の腎摘出での献腎移植ということですけども、このカテゴリー2だったということですが、このカテゴリー2から移植という例は全国的には数的には少ないものなのでしょうか。

横山：ここに示しましたuncontrolledというところは、今の日本の現状ではほとんどこのカテゴリー2です。心停止後の摘出で90%ぐらいだとされています。

星合：あともう1つ、このスライドだと、Auto Pulseを切ってから腎摘出手術を開始となっていたと思うんですけども、手術を開始して腎臓の摘出に取りかかるぐらいまでずっとAuto Pulseを流しておいてもいいのではと思ったのですがいかがですか。

腎臓に取りかかるぐらいまでAuto Pulseを継続しておいて、腎臓に取りかかるというときになってからAuto Pulseを切っても良いのではと思いました。

中村：今の質問ですけども、さっき僕はちょっと言い漏らしたところがありますが、基本的にはカニューレーションをしている場合、例えば体の中にバルーンを入れてあって、さっき横山先生が出したスライドの中に2つバルーンがあって、灌流する装置

がありました。あの中に非常に低温の灌流液を流します。それで灌流液を流した時点では、基本的には臓器保存としてはもう冷阻血になりますので、温阻血時間が長引いて臓器保存が悪くなるということはありません。そのカニューレションをされて灌流が始まった時点で、心臓マッサージをするしないに有意差はないと思います。カニューレションができない場合には、先生が言うように、Auto Pulseをつけながら手術室に行き、早く手術をして、腎臓摘出をする。ただし、カニューレションをしてある場合は、そういう部分では時間的余裕があり、摘出できるということです。

岩本：横山先生、どうもありがとうございました。

患者発生から家族などへの臓器提供への意思確認など、実際の献腎移植の入り口を担っているのは救命救急部の医師ですが、新井先生、Auto Pulseを中心に発表をよろしく願います。

#### Auto Pulse について

新井（救命救急部）：救命救急センターの新井です。よろしく願います。

先ほど中村先生がおっしゃっていた marginal ドナーの中のさらに marginal ドナーというのは非常に阻血時間が長くて、その間どうやって何とかして臓器管理を維持するかということに対しては、一生懸命心臓マッサージをするということにその間は尽きますけれども、一生懸命心臓マッサージをしても、Auto Pulse にはかなわないというぐらい Auto Pulse は心臓マッサージに関する効率のよさというのはすごいです。

これは Auto Pulse の宣伝のものではないので、途中で Auto Pulse が登場するという形です。

縛るベルトがあって、それで胸郭を巻きます。まず背中の下に敷きました。半分のサイズのバックボーンになります。

緩めに巻きます。スイッチを押します。一瞬で胸郭のサイズを測定しました。その後スタートしました。1分間で80回のペースでやります。

胸郭の真ん中を手の甲で押すという心臓マッサージ、いわゆる胸骨圧迫と比べて、これは胸郭全体を包み込むように内側にぐっと入れます。なので、静脈灌流を含めて、腎臓の左右をよりダイレクトに影響を与えるという感じです。

- ・ 対象 : 胸囲 76-130cmの成人  
胸幅 25-38cm
- ・ 圧迫回数 : 80±5回/分
- ・ 圧迫：換気の比率： 30:2 連続圧迫

#### 利点

人間にできない圧迫が可能

効果  
血液循環を効率的に促進

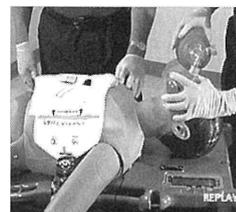


図7 規格

スイッチポンで、マッサージ、あとは繰り返します（図7）。

Auto Pulse の説明を改めてさせていただきます。

胸骨圧迫というのは効果的であるべきで、強く早く、そしてポイントを確定させる。できるだけ休まない。

マニュアル CPR というのが、ふだんやっている人間が手で押す心臓マッサージ、これが援助者のレベルによる、力のある人、力のない人、全然違います。

疲れてきます。位置がずれます。位置がずれると、ダイレクトに肋骨を押してしまうと骨折したり、あとは疲れるから交代しますがその間に中断が必ずあります。

いろいろな現場で、心臓マッサージを道端でやるとか、いろいろありますけれども、瓦れきの下でやるとか、援助者の安全が困難な場合があります。

求められているのは、だれがかわっても圧迫にはつきがないということです。

そういったものを Auto Pulse で実現できるのではないか。小さなお子さんには使えません。

大体85回から75回、ずっと連続で圧迫することもできるし、30回に2休と組み合わせた形でもできます。そういったスイッチがあります。人間には到底できない効率的な圧迫が可能です。

血液循環、心臓が動いているときに近い形で保つことができます。

最近の日本救急蘇生ガイドラインでも、EBMに基づいて適切に訓練された病院が院内あるいは院外で心停止患者への CPR に補助的に用いるのであれば、Auto Pulse の使用を考慮しても構わない。クラス IIb、そういった人間そのものに対する臨床研究の積み重ねで、今のところ推奨されています。

アメリカから来たデバイスですけれども、体格が

全然違って、日本人は胸骨圧迫しやすいと思います。海外の方は大きな方、例えば僕がやっても、効率的に心臓マッサージができない人が多いのではないかと思います。欧米では随分効果が期待されているのではないかと思います。

スイッチを押して、軽く締めて、そこでまずスタートラインに立って、あとは胸郭を全体の20%小さくするような形で、心臓自体の圧迫プラス胸郭自体の圧迫となっています。

冠動脈灌流圧、心拍の再開に不可欠な冠動脈の血流、心臓マッサージによって得られるはずの冠動脈の血流、CPPが15以下で心臓マッサージをやった場合は、つまり弱った心臓を圧迫した場合は、ある報告によると、だれも生き返らなかった。ある程度強く頑張って心臓マッサージを行ったところ、生き返る人が出てきた。強くやればやるほど、効率よくCPPが得られたほど、心拍再開率が高くなっていいということです。

ある報告ですけれども、手で心臓マッサージをした場合、強い力の人であれば弱い力の人もあります。いろいろな人が心臓マッサージをしたところ、平均のCPPというのが12.5しか得られなかったということもございます。つまり、最低レベルよりも下回ったという意外と心臓マッサージはかなり頑張らないといけないかなという報告です。

動物相手の報告があります。conventionalというのは従来の手で行う心臓マッサージです。あまり頑張らなかった人のマッサージと、かなり頑張った人のマッサージ、Auto Pulseを使ったら、動物ですけれども、心拍再開率というのは、やはり圧倒的に頑張った心臓マッサージよりも成績がよかった。しかも、Rib Fracture (肋骨骨折)、Lung Injury (肺損傷)、そういったものがAuto Pulseでは0%で、かつ頑張った心臓マッサージでは67%の方に肋骨骨折を認めた。頑張らなければ合併症はないですけれども、心拍は再開しない。

別な報告では院内心停止、16例。心停止が来ました。その心停止の方に対して、まず手で始めて、それから、Auto Pulseをやって、また手に戻すというようなことを繰り返して、それぞれの圧をはかったところ、冠動脈血流はAuto Pulseで有為に良かったとのことです(図8)。

今回の横山先生の発表された症例をまとめて「クリニカル・トランスプランテーション」という雑誌

Timerman S, Cardoso L.F., Ramires J.A. and Halperin H. (2004)  
Improved hemodynamic performance with a novel chest compression device during treatment of in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 67, 273-280.

対象：院内心停止16例

方法：従来法とAuto pulseを交互にくりかえす

	従来法	Autopulse	P-value
最高動脈血圧(mmHg)	115±42	153±28	P<0.05
最高右房圧(mmHg)	83±40	129±32	P<0.05
冠動脈還流圧(mmHg)	15±11	20±12	P<0.05

結果：Auto pulseで胸骨圧迫の効率は改善する

図8

に報告しました。

まず、Donation after Cardiac Death、心停止の後の臓器提供の時間の流れをおさらいしますけれども、そういった患者さんが来て、移植希望があつて移植をしようということでサインをいただいて、そこから心停止になって、心停止の後に一生懸命胸骨圧迫をして、検視などいろいろな手続を済ませた後に、心臓マッサージをしながら、先ほどのカテーテルを入れて、やっとカテーテルの還流が始まる。その心停止からの時間を温阻血時間という先ほどの説明がありました。それから摘出されて、搬送して、移植手術を行う。

まれに移植の希望があつた患者さんで、かつ臨床的脳死判定、これは法的脳死判定ではなくて、もう少しベーシックな脳死判定が済んだ場合、その後、血圧が下がって心停止が目前と判断されたときに、心停止より前にカテーテルを留置することができる。前に留置することができれば、心停止直後から還流を始めて、温阻血時間はとても短くなる。こういうのをDonation after Cardiac Death (DCD)の中でもコントロールされたものと表現するようです。

1つ前で説明した心停止の前にダブルバルーンカテーテルを入れられない場合、心臓マッサージが必要な通常のパターンは、uncontrolled DCDと言うようです。

Uncontrolled DCD、つまり、心停止が終わってからカニキュレーションする、あるいは胸骨を圧迫する今の話です。Controlled DCDというのは、心停止前にカニキュレーションができるので、温阻血時間が非常に短い。

こういう違いは明らかにグラフトの新鮮さで差が出る。つまり、こちらのほうはとても時間がかかっ

てしまう。先ほども47分というふうにかかりました。

そこで、もともと救命救急センターでCPRに用いたことがある例のデバイス、Auto Pulseを使ってみればいいのではないかとということで、移植の先生と共同してやりました。

Controlled DCDとUncontrolled DCD、つまり、こちらは、胸骨圧迫は必要だったからAuto Pulseを使った。こちらは胸骨圧迫すら必要ない。先にカテーテルを留置できた。温阻血時間はもう圧倒的にカニューレシオンができたほうが短い。こちらは41分、先ほどの症例は47分。トータル、移植腎がレシピエントの体に入ってくる、新鮮血流が再開するまでの時間はこんなに違う。

もちろん、新鮮な腎臓は、その後、ここがレシピエントの体の中で腎臓がどういうふうに機能し始めたかということですが、すぐに動き始めた方は10人いた。でも、やはり時間がかかっていて、後でやると透析が離脱できたというのはたくさんあって、Auto Pulseを使った症例は全部ここです。 $n=4$ 、全例がこちらでしたけれども、それは当然万々歳で、全例は最終的には透析を離脱できた。

3カ月後の血清クレアチニンがどちらが高い、低いという差はないですけれども、いずれにしても悪い値ではなかったということを経験することになりました。

岩本：新井先生、どうもありがとうございます。

それでは、フロアの方から、どなたかご質問はありますでしょうか。

濱：お世話になっています。移植外科の濱と言います。

お伺いしたいことがありまして、日本の場合、特に救命救急領域での死の現場は非常にドラマチックだと思いますが、当科では、最初に岩本先生が言っていたように、臓器提供は社会財産なんです。おかげさまで、ここ数年が、三多摩はもとより、都内でも有数の臓器摘出施設になることができていまして、非常にありがたいと思っています。そういう現場の中で、臓器提供の話の切り出すきっかけは非常に難しいのではないかと思います。どのあたりでいつも行われているのか。もしくは、どのあたりですべきというふうにお考えかをお教えいただければと思います。

新井：新宿の総本山に行岡という教授がいて、声高に、救急医の仕事の一部として、もし患者さんが元気なときにそういう希望があったのであればそれを拾ってあげるべきだというのは言っていました。でも、なかなかわからない。特に諸角先生を中心にすごく積極的にやりましょうということをや八王子で数年前から取り組んでいます。

ただ、やり過ぎはよくないです。救命医というのは、もともと救命のためにいるのであって、臓器をいただくことが前面に出ては、もちろんいけませんし、なので、医学的な検査値とかそういった形では、千差万別なので申し上げられなですけれども、完全に自分たちがあきらめた、自分たち自身ももっと救命をしたいと思って仕事をしていますから、その我々自身があきらめたというポイント、それは1人のスタッフだけではなくて、科としての総意として、救命は不可能であると判断された時点です。かなり上までちゃんと話が行って、そのときのトップ、当時であれば、太田先生、この方はだめですよね、だめだと思うところまで話が行けば、実際に動き始めるという形です。

説明を切り出すきっかけというのは、淡々とするしかないですけれども、それまでムンテラをしたことのないお医者さんがいきなり行って、例えば教授が来て、あなたのそういったご希望はありましたかという話をするたびびっくりしちゃうので、事前に、例えば諸角先生だったら諸角先生が、入院段階からずっと会話を続けることが大事で、それと人間関係が十分できている。理想論かもしれませんが、ある程度のぐっと入り込む方法はあると思います。ところでお互いに言い出してもいいのではないかとこの雰囲気は我々の中で得ているつもりではあります。

岩本：非常に臨床に即した臨場感のあるお答え、どうもありがとうございます。

それでは、時間の関係上、次へ進ませていただきます。新井先生、どうもありがとうございます。

#### 移植コーディネーターの立場から

臓器移植には、臓器提供者やその家族、また救命救急医や脳外科医、もちろん移植医、また手術室や看護師など非常に多くの部署がかかります。その調整をするのが移植コーディネーターです。

櫻井先生、移植コーディネーターから見た献腎移

<b>日本臓器移植ネットワーク</b> ・本部(医療・Co)・・・4名 ・東日本支部・・・7名 (北海道、東北、関東甲信越) 北海道 連絡所 東北 連絡所 ・中日本支部・・・3名 (東海、北陸) ・西日本支部・・・8名 (近畿、中国・四国、九州・沖縄) 計:22名 (2009.10.1 現在)	<b>都道府県</b> 各都道府県・・・1名～3名 所属機関: ・腎臓バンク、アイバンク ・大学病院 ・救命センター ・自治体・その他 計:53名 (2009.9.10 現在)
<b>合計:75名</b>	

図9 臓器移植コーディネーター

植について、ご発表をよろしくお願ひします。

櫻井(移植検査センター):私は、コーディネーターを1995年から今まで約15年させていただいています。

きょうは、今Auto Pulseが使われた症例ということで発表されておりますが、私は一般的な臓器提供時の、いわゆるコーディネーターの仕事について触れてみたいと思います。

今移植のコーディネーターというのは臓器移植ネットワークに22人います。本部と、東日本支部、ここには北海道・東北と関東甲信越です。中日本というのは東海、北陸、西日本というのは近畿、中国、四国、九州、沖縄また各都道府県に最低1名いることになっている。東京は1名でやっておりますけれども、所属は大学病院、自治体、救命センターということで、全国でコーディネーターはネットワークと都道府県を足した75人がコーディネーターという仕事をやっています(図9)。

まず、基本的に一番大切なことは、臓器移植というのは、臓器提供を希望しない人もいます。希望される人もいます。移植を希望しない人もいます。移植を受けたいという人がいます。要するに、「提供を希望する人と移植を希望する人」を結びつけるということで、ある意味、これを調整させていただいているのがコーディネーターの役目になるかと思ひます。

今、我が国における臓器及び組織ということを含めて提供可能なものは意思表示カードというのを皆さんご存じかと思ひますが、持っていらっしゃる場合は、心、肺、肝臓、小腸、腎臓、膵臓、眼球を提供できます。カードをお持ちではない場合には、心停止後の提供、今発表になったものになりますと腎臓あるいは眼球、組織というのが実はございまして、これは日本組織移植学会が中心にやっております

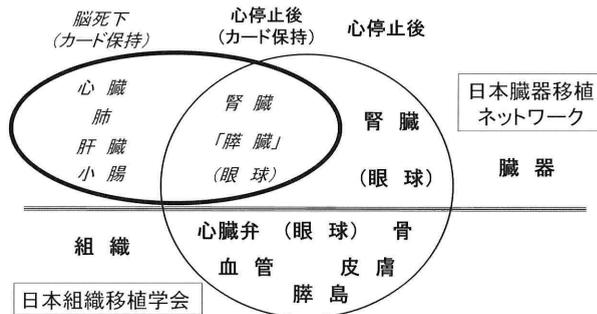


図10 わが国で提供できる臓器および組織

- ・昏睡状態で終末期にあり。
  - ・蘇生不能と診断され。
  - ・家族も状態を受容されており。
  - ・家族がコーディネーターの説明を聞く意思がある場合。
- (社)日本臓器移植ネットワークへ連絡。

**(社)日本臓器移植ネットワーク  
連絡先:0120-22-0149(フリーダイヤル)**

図11 コーディネーターへの連絡時期

て、心臓弁、血管、皮膚であるとか膵島、骨、眼球が含まれます(図10)。

私が今やっているのは臓器移植ネットワークとしてかかりますので、承諾書をいただくのは臓器しかできません。お一人の方からの提供でも、我々は組織の承諾書をいただくことはできません。これは厚生労働省の指導のもと、やっております。

実際の臓器提供場面のことを考えていただきたいのですが、臓器提供される方の多くは、長い間の病氣、例えば病院に長期にわたって入院されている方ではございませんで、ほとんどの症例が通常の生活をされており、ある日何かのトラブルに遭って入院されます。入院されて、通常であれば健康を回復されて退院されて、また日常の生活に戻られます。また中には長期の入院が継続される方もいらっしゃるかと思ひますけれども、私たちコーディネーターがかかわるポイントは、蘇生限界を超えたと言われる段階からかかわって、心停止後の臓器提供ということになります(図11)。

腎臓は心停止前からかかわりますが、組織の場合は、亡くなられてからの提供でも可能ですので、死亡確認された後からかかわるといふことも十分にあります。

心停止後の腎臓提供ということで、流れになります

すけれども、まず、情報提供病院、例えば八王子医療センターの救命センター、まず1番は、今濱先生からご質問があり、新井先生がお答えになった蘇生不能の診断がされて、ご家族が臓器提供の希望がある。主治医のほうからコーディネーターに連絡が入って、コーディネーターから病院で主治医の先生から医学的情報を収集する。とりあえずこういう流れになっています。

そして、主治医の先生のご連絡をいただく時期というのが、昏睡状態で終末期にあり、なおかつ蘇生不能と診断される症例であります。そして、ご家族もその状態は受容されているということです。よくなると思っっている患者さん家族には一切説明はしておりません。そして、ご家族がコーディネーターの説明を聞くという意思がある場合に、連絡をいただいて、コーディネーターが病院に来て、進めていくということになります。

では、ご家族が臓器提供の説明をコーディネーターから聞くきっかけというのは何があるかという、1つには、意思表示カードをお持ちの場合です。

それと次には、ご家族の中で、臓器あるいは組織提供など出来ないかと先生方に申し出るというケースもございます。これは全体的には少ないです。

新井先生からご説明がありました主治医のほうから、蘇生不能であると告げられて、臓器・組織提供の機会があることを告げられた場合に、家族から話を聞いてみたいとの依頼があります。

腎臓の提供の適応基準があります。例えば絶対こういうことはあってはならないということで、例えば提供者は全身性の感染症があるとか、エイズであるとか、B型肝炎とか、クロイツフェルトヤコブ、悪性腫瘍、原発性脳腫瘍は可能性がありますがけれども、その他のがんは難しいです。

あとは、注意して慎重に対応しなくてはならない。HCVは、腎臓の場合はできます。

年齢も、原則は70歳以下が望ましいとなっておりますけれども、当センターでも、先月、72歳で提供されているケースもあります。

その次の流れとしましては、主治医から情報収集、先ほどの感染症等の問題がないということで話をご家族にさせていただいて、ご家族に心臓停止後の腎臓提供の説明をさせていただきます。ご家族が納得された場合にご家族から心臓停止後の臓器提供の承諾書をいただきます。そして今度は血液の採血をし

ていただき検査をすすめます。内容は組織適合性検査、あるいは感染症、先ほども申しあげました HIV だとか、そういう検査を HLA 検査センターというところに搬送して進めていきます。

ご家族にコーディネーターからの説明は、大きくこの12個の内容になります。移植医療とはどういうことかであったり、例えば費用の問題。お金が必要であるかとかないのかとか、そういうご説明もさせていただいたり、承諾を1度されたからとしても、撤回することは手術前であればできるであるとか、これらの説明をさせていただきます。

次の流れとしまして、検査センターが感染症検査で問題がないとなった場合には、次に組織適合性という HLA 検査をされますがその結果が出ますと、ネットワークのほうに登録されている約1万2,000人待機されている人の中からコンピューターによって適応の合う方で、待機日数の長い方など一定の基準がありますので、それによってレシピエント候補者が決まり、通常、お一人の方は2個の腎臓がありますので2つの施設、そして、なおかつこの移植施設から移植を待っている患者さんに連絡をしていただくという流れになります。

通常、この連絡が昼間の時間ということはほとんどなくて、大体患者さんが寝ている時間など、夜中、2時3時とか、そんな時間に連絡が行くこともあります。

そして、逆に今度は移植を受ける希望が確認できますと、レシピエント候補として決定して、この移植施設のいずれか、あるいは両方のチームが今度は病院にコーディネーターの指示で摘出手術に向かうということになります。

提供される方も、先ほどの症例のようにすぐお亡くなりになって臓器の摘出になることもございますが、場合によっては、1カ月以上経過することも過去にはございました。私も一番長い症例でも、承諾をいただいてから68日間ぐらい待機ということもありました。その間にはいろいろと患者さんの状態が変わってきます。特に感染症の問題であるとか、こういうことは注意しながら進めていかなければいけないということがあります。当然腎機能の悪化などにも注意していく必要があります。

血圧等が下がってきて心停止に近いというふう判断され、脳死の診断がされている場合には、移植施設の先生にその病院に来ていただいて、カテーテ

ルの挿入ということしていただき、それからヘパリンを注入して死亡確認、死亡を宣告されて、検視が必要な場合には検視をしてもらうということになります。

先ほど申しあげましたその間には手術室であるとかそういうところでいろいろな打ち合わせをいたします。その方が何の臓器・組織の提供を希望されるかによって手術時間がこれぐらいかかります。臓器・組織すべてというとは大体9時間ぐらい。八王子医療センターでも、去年、おとしぐらい、これらすべての提供があって、やはり七、八時間手術室を使ったということがございます。

手術室の対応の中で心停止がいつ来るかわかりませんので、手術室をある程度押さえてもらうということで、病院にとってはものすごく負担になるということもあります。

それと今度は検視なのですけれども、特に警察との対応で、外因死の場合ですと、承諾書をいただいた後、主治医の先生からその事案を担当する警察へ一報を入れていただきます。

その後必要に応じてコーディネーターが警察に向いたりしていろいろ調整をさせていただきます。

調整の内容としましては、承諾書を持参して、本人と家族の意向を説明します。そして、行政解剖あるいは司法解剖に移行する可能性があるかないかを確認とまではいきませんが、方向性を確認します。

他に検視に対する協力を依頼します。検視の時間があまり長くなってしまいますといけませんので、一応5分以内でやってほしいということをいつも依頼しております。

場合によっては心停止間際の病院内待機をお願いする。

その他には病院までどれぐらいで来られるかとかを確認して、滞りないように進めます。

そして、カテーテルの挿入とヘパリンの注入ということになりますが先ほどの脳死診断がされている場合には、心停止前のヘパリン注入であるとか、カテーテルの挿入ができます。

先ほども新井先生からご説明のありました、ここで言う脳死の診断というのは、治療方針などを決定するための一般の脳死の判定であって、従来どおり各施設で行う診断でよろしいとされています。いわゆる法的脳死判定という意味ではないです。

あと死亡が確認された後ですが、ご家族にもう一度管から液を流すことを確認します。通常、検視がない場合には、家族に確認してから、すぐ液を流しながら手術室へ、検視が必要な場合、死亡確認後、検視検案をやっていただいて、事件性がないと判断されて許可が出ますので、それから手術室へという流れになります。

摘出手術をやっていただきまして、摘出された臓器はそれぞれの移植病院に搬送されて移植をお願いします。提供されたご家族は病棟で死後の処置、その後お見送りという流れになります。

オペ室内の人員配置ですけれども、ドクターが大体3人ぐらいでやっています。あとはオペ室の看護師は直接の介助ではありませんで、手術室内で何か問題があったときにはお願いするという事です。コーディネーターは大体1ないし2名ぐらい入るようになっています。

そして、摘出された腎臓は、バックテーブルといって、いろいろ血管の修復を行ったり、こちらでもう一回灌流状態を確認したりということが行われます。

コーディネーターは移植をされた後も、ご家族とか、病院の中で対応します。ご家族の葬儀に出席することも時にはありますし、提供されたご家族宅に訪問したりとか、移植後の経過報告、厚生労働大臣から感謝状をお届けしたり、あとはここにサンクスレターがあります。これはよそで移植された小学校低学年だったと思いますけれども、こういうサンクスレターをお届けします。サンクスレターの内容は、「僕は、2月8日に腎臓の移植手術を受けました。今はとても元気にしています。走ってもしんどくなりません。ご飯もおいしくたくさん食べます。おしっこもたくさん出ます。透析をしなくてもよくなりうれしいです。これからは学校にも元気に行きます。いっぱい食べていっぱい遊んで大きくなります。僕に腎臓をくれて本当にありがとう。」(図12)

こういうお手紙をご家族に届けたりする。

あとは腎臓を提供された病院にも同様の報告をしています。

これは、最後、私のコーディネーターとして対応させていただいている中でいつも考えていることで、岩本先生も先ほど言われましたけれども、「本人あるいはその家族がその方の最期に臓器提供を希望されるのであれば、ドナー側の医師、病院、提供

提供者のご葬儀への参列

提供ご家族への訪問

- ・移植後の報告
- ・厚労大臣感謝状のお届け
- ・サンクスレターのお届け

提供施設への訪問

- ・移植後の報告

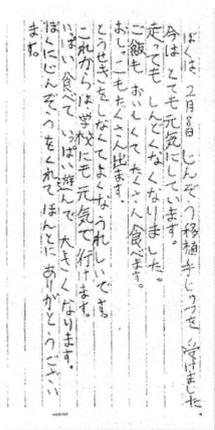


図 12 提供後のコーディネーターの対応

側の医師、移植側の移植医、コーディネーター、その他関係者は専門的技量を発揮し、ドナーの願いを成就させるべき」だと私は思います。

また、「レシピエントの方、移植を受けた方は命の贈り物を受け取る受動的でただ感謝するだけではなくて、ドナーの願いを成就できるのはこの人しかいません。ですから、この人にはそういうことを自覚して、その後生活をしていただければと思うところ。」

岩本：どうもありがとうございました。それでは、会場からどなたか質問、コメントはございますか。

1点だけよろしいですか。臓器摘出はケース・バイ・ケースで典型例と言えるものはないかもしれませんが、先ほど横山先生が発表された症例はうまくいった症例だと思います。このようによかった結果が得られた理由というのは何か、櫻井先生のほうからございますか。

櫻井：先ほどの症例は、私もすごく綱渡りのな、私も今まで150例ぐらいの臓器提供、摘出手術のほうに携わらせていただいていますけれども、まず1

つ言えるのは、ドナーの方が急変であったこと、先ほどあります低血圧が長くあったわけではなくて、急に血圧が低下され心停止になられたということ、それと、Auto Pulse というものが使えたこと、そして、警察においても、その数カ月前に同じようなことで同一の警察の方がたまたま来てくださって事情をよく知っていた。

それとあと、移植の先生が病院にいてくださって、すぐ連絡したときに院内にいてくださったことや、提供者においてもそうですし、救急の先生の Auto Pulse、そして、警察、そして、移植というか摘出の先生と、いろいろなことがうまく重なって、ここにはすごく多くの人間が、私1人だけではなく、コーディネーターもほかにも2人ぐらい来てやってくれていましたけれども、そういう形でできたのが大きなことではなかったかなと思います。

おわりに

岩本：どうもありがとうございました。

最後になりますけれども、ドナーが発生すると、各部署に通常業務プラス・アルファの負荷がかかります。これが我が国において移植医療が普及しない原因の1つと考えられます。しかし、繰り返しになりますが、貴重な社会財産である臓器提供者の意思を無駄にしないためにも、施設内に移植コーディネーター、臓器提供に熱心な救命救急医、そして、移植医が常駐している全国でも有数な病院である八王子医療センターが地域医療及び社会へできる貢献は大きいと思いますので、引き続きご協力をお願いします。

これで本日の臨床懇話会を終わります。皆さん、どうもありがとうございました。

(松村 一 編集委員査読)