

厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患等克服研究事業
（難治性疾患等政策研究事業（移植医療基盤整備研究分野）））
分担研究報告書

『脳死ドナーにおける多臓器摘出に関する教育プログラムの確立』
全臓器のシミュレーションにおけるノンテクニカル・スキルの指導に関する研究

研究分担者 芦刈 淳太郎 公益社団法人日本臓器移植ネットワークあっせん事業

研究要旨

脳死下臓器提供は、提供病院で各移植チームが集まって行う多臓器摘出が基本であり、高度な技術を必要とする。特に移植法改正後、臓器提供数が急増しており、安全かつ的確な臓器摘出手技の普及が必要であり、本研究では多臓器摘出の標準化に向けた教育プログラムを確立することを目的とする。

我が国では臓器提供の数は少ない上、参加人数は限られており、現場での臓器摘出の教育は困難である。多臓器摘出では、心臓・肺・肝臓・膵臓・小腸・腎臓を同時に摘出することになるが、肝臓と膵臓では共有血管も多く、肝膵同時摘出など極めて高度な技術を必要とする。従って、我が国の脳死臓器摘出では、ドナーの適応を見極める評価能力に加え、多臓器摘出という特殊な手術手技の習得が必要であり、それに応じた教育が必要となる。

本研究の目標は、これらの能力を備えた術者・指導者の育成であり、その教育プログラムの確立である。

本分担研究では、大動物を使用した全臓器摘出のシミュレーションにおけるノンテクニカル・スキルの指導を通して、提供施設、他の摘出チーム、コーディネーターの相互の連携により、円滑な臓器摘出術の施行につながることを目的とした。その結果、2014年11月に開催された臓器摘出合同シミュレーションの参加者166名を対象にノンテクニカル・スキルに関する講義を行い、講義実施後に習得確認テストを実施した。

習得確認テストの結果、平均90.7点であり、全臓器摘出シミュレーションにおけるノンテクニカル・スキルの習得の有効性が確認された。

A. 研究目的

1997年10月16日に臓器の移植に関する法律（臓器移植法）が施行され、2010年7月17日に改正された。脳死下臓器提供は、改正法施行前に86件、改正法施行後から2014年12月末までに215件、合計301件実施されている。結果として、脳死下臓器提供301件から1,587臓器が1,320名に移植され、1ドナー当たりの移植臓器数が5.3、移植患者数が4.4である。

このように同一ドナーから多臓器を摘出することは各臓器の摘出チームの高度な技術が必要であり、連携がなければならぬことである。一方で、年間提供件数が50件であるため、摘出医のこのような高度な技術水準をトレーニングし維持する場は極めて限られており、教育研修プログラムの確立と実践が必要である。

本分担研究では、大動物を使用した全臓器摘出のシミュレーションにおけるノンテクニカル・スキルの指導を通して、提供施設、他の摘出チーム、コーディネーターの相互の連

携により、円滑な臓器摘出術の施行につながることを目的とした。

B. 研究方法

2014年11月8日及び22日に開催された臓器摘出合同シミュレーションの参加者（98名及び68名の合計166名）を対象にノンテクニカル・スキルに関する講義を行った（資料1参照）。講義実施後に習得確認テストを実施した（資料2参照）。

（倫理面への配慮）

本研究は、日本臓器移植ネットワークの承認を受けた上で行った。

C. 研究結果

参加者を対象とした習得確認テストの結果、100点満点で平均90.7点（最小点数40点～最高点数100点）となった。

D. 考察

摘出医の高度な技術水準での摘出手技の習得とともに、摘出手術が円滑に行われるためのノンテクニカルな周辺対応も極めて重要であるものの、これまで習得する場がなかった。ドナーの身体に対する礼意の保持、ドナー家族への感謝と配慮、提供施設に対する感謝と配慮、摘出した臓器の取り扱いなどをシミュレーションの段階で講義をすることの有効性が示された。

E. 結論

大動物を使用した全臓器摘出のシミュレーションにおけるノンテクニカル・スキルの指導を通して、提供施設、他の摘出チーム、コーディネーターの相互の連携により、円滑な臓器摘出術の施行につながることを目的とした。

2014年11月に開催された臓器摘出合同シミュレーションの参加者166名を対象にノンテクニカル・スキルに関する講義を行い、講義実施後に習得確認テストを実施した。

習得確認テストの結果、平均90.7点であり、全臓器摘出シミュレーションにおけるノンテクニカル・スキルの習得の有効性が確認された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

①「あっせん機関の視点から見た膵臓移植と膵島移植の現状と課題」、第50回日本移植学会総会ワークショップ「脳死ドナーに対する膵臓移植・膵島移植の最適な選択」。

②「The Organ Allocation System of Japan; How Should We Share Our Organs in a Small Country?」、Japan Korea Transplantation Forum 2014

③「脳死下臓器提供の現状と課題（臓器移植ネットワークの立場から）」、第29回医学会総会 2015 関西

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

特になし

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）
分担研究報告書

「心臓摘出のアニメーション・e-ラーニング作成およびシミュレーション指導」

研究分担者 氏名 福嶋教偉 所属・役職 大阪大学医学部附属病院・特任教授
研究分担者 氏名 小野 稔 所属・役職 東京大学・教授

研究要旨

臓器移植法改正後、臓器提供数が急速に増加しており、提供側・移植側での医療体制確立が求められる。我が国では1ドナーから多くの臓器が摘出される特徴がある。従って、心臓、肺、肝臓、膵臓、腎臓が同時に摘出される多臓器摘出となるため手術の難易度が高く、現場での教育が困難であり、一部の経験ある術者でなければ手術の遂行が難しい現状がある。

本研究では安全かつ的確な多臓器摘出に向けての教育プログラムを確立する中で、心臓摘出の手法を確立し、教育のための心臓摘出のアニメーション・e-ラーニング作成およびシミュレーション指導を行うことである。

研究方法

1. 2日に分け、12頭の豚を用いて、計23人の心臓血管外科医に対して、心臓摘出手技の講義、シミュレーションを行った
2. まず、心臓移植施設の摘出担当者、日本移植学会の臓器採取マニュアル作成委員会などと心臓摘出手技について検討し、作成した心臓移植摘出マニュアルの手法に従いながら、心臓摘出手技、術中管理、摘出医の心得について講義を行い、確認テストを行った
3. 各シミュレーション実施当日は、まず1頭の豚を用いて心・肺の摘出手技を紹介したのち、5グループに分かれて、肺摘出医と連携して、心臓摘出のシミュレーションを行った

C.研究結果

1. 確認テストはほぼ満足のいく点数であった
2. 今年度は胸部と腹部と別れて摘出のシミュレーションを行ったので、研修がスムーズであった

E. 結論

今年度行った講義、実技を行うことにより、心臓摘出・術中管理の基礎的知識を研修できると考えられる

A. 研究の目的

臓器移植法改正後、臓器提供数が急速に増加しており、提供側・移植側での医療体制確立が求められる。我が国では1ドナーから多くの臓器が摘出される特徴がある。従って、心臓、肺、肝臓、膵臓、腎臓が同時に摘出される多臓器摘出となるため手術の難易度が高く、現場での教育が困難であり、一部の経験ある術者でなければ手術の遂行が難しい現状がある。

本研究では安全かつ的確な多臓器摘出に向けての教育プログラムを確立する中で、心臓摘出の手法を確立し、教育のための心臓摘出のアニメーション・e-ラーニング作成およびシミュレーション指導を行うことである。

研究方法

1. 2日に分け、12頭の豚を用いて、計23人の心臓血管外科医に対して、心臓摘出手技の講義、シミュレーションを行った
2. まず、心臓移植施設の摘出担当者、日本移植学会の臓器採取マニュアル作成委員会などと心臓摘出手技について検討し、作成した心臓移植摘出マニュアルの手法に従いながら、心臓摘出手技、術中管理、摘出医の心得について講義を行い、確認テストを行った

講義内容の概要

①摘出前ミーティングについて

わが国特有のシステムであるが、摘出術前に摘出医・呼吸循環管理医が集合して、以下のことを確認している

麻酔医に呼吸循環管理法を確認し、薬剤投

与（ヘパリン、抗生剤、ステロイド）のタイミング、人工呼吸器停止の時間の確認を行う

続いて、摘出臓器・搬送方法を確認してから、各臓器の摘出手技・切離線の確認を行う

②術中管理について

a) 脳死者の病態

脳死者の自律神経系の途絶状態の血行動態（除神経心）の説明後、抗利尿ホルモンの意義、術中徐脈への対応（一時的ペースメーカー）、術中輸液・輸血管理、術中低血圧の対応について説明した

b) ドナー入室時の対応

病室退室 1-2 時間前からの抗生剤静脈内投与、手術室への搬送中は用手換気（O₂ 濃度 100%）、循環動態確認後、人工呼吸器を装着し、モニターをポータブルから手術室用に切り替えること、中枢ルート、末梢ライン、急速輸血・加温装置・輸血用血液 確認、メチルプレドニゾン 1g・筋弛緩剤を静脈内投与、中枢ラインの固定糸を切って、テープで固定、除細動用パッドの貼付、ペーシングの準備：体外式ペースメーカー、開心術用ペーシングリード（鰐口）など、体温を 36℃以上に維持（大動脈遮断まで）について説明した

c) 術中の注意点と呼吸循環管理について

皮切・胸骨骨膜刺激により一時的に血圧の上昇・頻脈を認めるが、開胸後血圧が低下しやすいので、末梢血管拡張薬、吸入麻酔薬は使用しない（当然のことながら鎮痛剤は無効であり、脳死者では脳を保護する必要はない）

大きく開胸・開腹するので、水分の蒸散多く、臓器のチェックの際（特に肺の脱転）に血圧が下がり易いので、注意を要する

術中の臓器血流が維持され、臓器保存液が一樣に灌流されるためには、なるべく末梢血管を収縮させるような薬剤（特に AD、NAD）は使用しない。

血圧低下時には、なるべく血液か、アルブミン製剤の急速投与で対応する。ヘマトクリットは 30%以上になるように輸血する

心臓、特に心房に触れる操作中には、頻脈発作などの不整脈を来しやすい。急激な徐脈には、体外又は直接ペーシングで対応する。また、頻脈発作、心房細動、心室細動などを起こすことがあるので、その際は体外パッド又は手術用パドルでカウンターショックを行う

③摘出手技について

脳死患者は除神経状態にあるために、丁寧

にゆっくりと手術台に移動し、できる限り血圧の低下を起こさないようにする。両上肢はシーツなどで包んでベッドに固定する。体毛がある場合には、体幹前面・陰部・鼠径部を剃毛する。消毒は、前頸部から体幹・両鼠径部まで行う。皮膚切開を胸骨切痕から恥骨レベルまで行うことができるようにドレーピングをする。中心静脈カテーテルは内頸静脈から留置されていることが多いが、浅く引き抜けるように固定をはずしておく。

JOIN コーディネーターがご家族の意志の最終確認を行い、摘出前に手術室内の全チームへ承諾が得られていることを伝えることになっている。摘出手術に関わる全員が黙祷を行い、摘出手術が開始される。胸部では、心臓チームと肺チームが交互に剥離操作ならびに臓器評価を進め、同時並行で腹部では、肝臓チームを中心に剥離操作・臓器評価が行われる。限られた術野に胸部 2 名、腹部 2~3 人が立ち、胸部と腹部の操作が同時並行で進むため、胸部と腹部のチームは声を掛け合い、お互いに譲り合いながら操作を進めることを心がける。メディカルコンサルタントが摘出手術まで立ち会っていない場合には、心臓チームの責任者が中心者となって血行動態を含めた管理に注意を払い、呼吸循環管理を行っている麻酔科医等とよくコミュニケーションをとり、安全に摘出手術が進行するように配慮する。

胸骨正中切開を行うが、腹部正中切開とつながることが普通である。心臓を縦切開して、ペアンなどで吊り上げる（皮膚に縫合しない）。心臓表面、特に冠状動脈を視診および触診で確認し、外表奇形や冠動脈硬化がないことを確認する。SVC は奇静脈が見える程度まで剥離して、テープまたは 2 号の絹糸を回しておく。損傷に注意しながら IVC を心臓内でできる限り剥離して、テープまたは 2 号の絹糸を回しておく。上行大動脈から弓部近位部まで剥離しておくとの後の摘出が容易となる。

腹部を含めた摘出予定臓器の剥離が完了してからヘパリン（4~5mg/kg）を投与する。ACT は通常測定していない。大動脈基部に心筋保護液灌流用針を立てる。肺の提供がある場合には、肺チームがフラッシュ液灌流用カニューレを肺動脈主幹部の遠位にタバコ縫合をかけてから挿入する（図 1）。

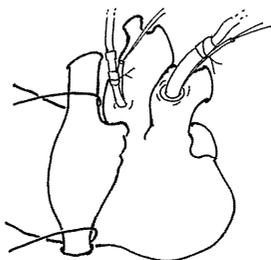


図 1

中心静脈カテーテルを呼吸循環管理医に浅めに引き抜いてもらう。ここで、各臓器チームが必要とするドナー血液を心筋保護液灌流用針などから採血する。肺提供がある場合には、大動脈遮断に先立ちプロスタグランジンが PA 内へ投与されるが、血圧は必ず著しく低下するが特に処置は行わない。

SVC を奇静脈流入部で結紮する。IVC を横隔膜上ギリギリで長い鉗子で遮断して IVC・RA 接合部を大きく切開する。大動脈遮断はできる限り上行遠位部で行い、心筋保護液を投与する。肺フラッシュ液も引き続き投与されるために、左心耳を大きく切開してフラッシュ液のドレナージを行う(図 2)。



図 2

日本では心保存液として Celsior を使用することが多く、20~30ml/kg を投与している。60~80mmHg の灌流圧で投与する。投与中はアイスフラッシュを心嚢内に入れて心筋温を下げるようにする。この間、RA および左心耳からのドレナージ液を 2 系統の吸引を利用してしっかりと吸引する。

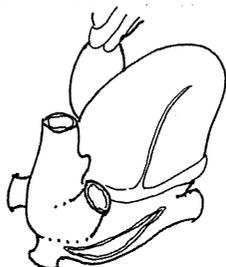


図 3

投与終了後、SVC を長めに切断する。IVC・RA 切開線から背側に向かい LA に到達する。LA/PV 間の切離線は肺提供がある場合には、PV のカフをある程度残すように気をつける。

左回りに左心耳の付け根まで進み、次に右回りに LA を切離する(図 3)。

LA 頭側では、右 PA を損傷しないように気をつける。上行大動脈を長めになるように遮断鉗子の手前で切離する。十分な長さを確保するために、遮断鉗子はずして弓部で切離してもよい。PA 切離線は肺提供がある場合には、主幹部の天井を残すようにする。ここでは左 PA へ切り込みすぎないように注意する。最後に大血管後面の結合織を切離して摘出は完了する(図 4)。

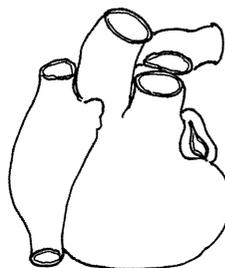


図 4

バックテーブルで冷生食または冷保存液を用いて血液を洗い落とし、卵円孔の有無を確認する。搬送用ビニール袋へ入れて、心臓が浸る程度に冷保存液の残りを入れて空気を十分に抜いてから二重に縛る。ビニール袋詰めをさらに 2 回行ってよいし、2 重にビニール袋詰めを行って、これを密閉式滅菌金属容器に入れてもよい(図 5)。

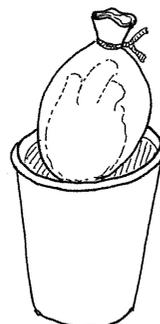


図 4

3 重袋または密閉式金属容器を大型のアイスボックスに入れて周囲に氷または保冷剤を詰めて位置を安定させてしっかりフタを閉じる。安全のためにベルトをさらに回してもよい。

④心臓摘出医として心構えについて

術中は摘出医の責任者として呼吸循環管理医と連携して、呼吸循環管理にあたる

摘出術中に問題(切離線など)の有無の報告用紙を提出後、挨拶して心臓を持ち帰る

3. 各シミュレーション実施当日は、まず 1 頭

の豚を用いて心・肺の摘出手技を紹介したのち、5 グループに分かれて、肺摘出医と連携して、心臓摘出のシミュレーションを行った

C. 研究結果

1. 確認テストはほぼ満足のいく点数であった
2. 今年度は胸部と腹部と別れて摘出のシミュレーションを行ったので、研修がスムーズであった

E. 結論

今年度行った講義、実技を行うことにより、心臓摘出・術中管理の基礎的知識を研修できると考えられる

F. 研究発表

1. 論文発表
 - 1) Hoshikawa Y, Fukushima N, et al. Medical consultant system for improving lung transplantation opportunities and outcomes in Japan. *Transplant Proc.* 2015, 47(3):746-50.
 - 2) Nakatani T, Fukushima N, et al. The registry report of heart transplantation in Japan (1999-2013). *Circ J.* 2014; 78(11):2604-9.
 - 3) Fukushima N, et al. Heart donation in Japan before and after the revision of the Japanese Transplantation Act. *Transplant Proc.* 2014 ;46(6):2050-3.
 - 4) Taniguchi M, Furukawa H, Fukushima N, Ono M, et al. Establishment of educational program

for multiorgan procurement from deceased donors. *Transplant Proc.* 2014;46(4):1071-3.

- 5) Fukushima N, Ono M, et al. Japanese strategies to maximize heart and lung availabilities: experience from 100 consecutive brain-dead donors. *Transplant Proc.* 2013;45(8):2871-4.

2. 学会発表

- 1) Fukushima N, et al. Current strategies for children referred to heart transplantation in Japan: A single center experience. 2014.7 WTC (San Francisco)
- 2) Fukushima N, et al. Educational and mortal supports of pediatric heart transplant recipients in Osaka University Hospital. 2014.7 WTC (San Francisco)
- 3) Fukushima N, et al. Post-transplant lymphoproliferative disorder in Japanese pediatric heart transplant recipients: A single center experience. 2014.7 WTC (San Francisco)

他

G. 知的財産権の出願・登録取得状況(予定を含む)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案特許
なし
3. その他
特になし

厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患等克服研究事業
（難治性疾患等政策研究事業（移植医療基盤整備研究分野）））
分担研究報告書

脳死ドナーにおける多臓器摘出に関する教育プログラムの確立

研究協力者 星川 康 東北大学加齢医学研究所 呼吸器外科学分野助教
研究分担者 近藤 丘 東北大学加齢医学研究所 呼吸器外科学分野教授
研究分担者 伊達洋至 京都大学医学部附属病院 呼吸器外科教授
研究協力者 山田 徹 京都大学医学部附属病院 呼吸器外科助教

研究要旨

深刻なドナー肺不足の中、多臓器摘出における安全かつ的確な肺摘出を遂行することを目的とした教育プログラムを確立するために、昨年度にひきつづき肺採取術マニュアルをアップデートし、その内容を若手肺移植医にシミュレーショントレーニングの形で提供することを今年度の目標とした。日本移植学会臓器採取術マニュアル作成委員会で作成した肺採取術マニュアルを、研究協力者および当研究分野医師の Toronto General Hospital での豊富な臨床経験をもとに改訂した。臓器摘出合同シミュレーションにおいて、改訂したマニュアルをもとに若手移植医への講義・確認テストを行い、他の臓器の指導者と合同でデモンストレーションを行った後、若手移植医に他の臓器摘出医と合同の摘出シミュレーショントレーニングを提供した。全てのチームが肺摘出を完遂でき、さらに心臓摘出チーム、腹部臓器摘出チームとの連携上の問題点を認識することができた。今後、肺採取術マニュアルの定期改訂、摘出手技のアニメーション DVD、より頻回のシミュレーショントレーニングが必須と考える。

A. 研究目的

臓器移植法改正後、臓器提供数が急速に増加しており、提供側・移植側での医療体制確立が求められる。我が国では1ドナーから多くの臓器が摘出される特徴がある。従って、心臓、肺、肝臓、膵臓、腎臓が同時に摘出される多臓器摘出となるため手術の難易度が高く現場での教育が困難で、一部の経験ある術者でなければ手術の遂行が難しい現状がある。これに対し本研究では安全かつ的確な多臓器摘出に向けての教育プログラムを確立することが目的である。

肺摘出の教育プログラムを確立する上で、今年度も昨年度に引き続き肺採取術マニュアルを研修用に

アップデートし、その内容を若手肺移植医にシミュレーショントレーニングの形で提供することを目的とした。

B. 研究方法

1. 肺移植施設間で肺摘出手技を再検討し、日本移植学会臓器採取術マニュアル作成委員会で作成した肺採取術マニュアルを研修用に改変し講義スライドを作成した。

2. 平成26年11月8日、22日の2日間、神奈川県川崎市東京サイエンスセンターで開催された第2回臓器摘出合同シミュレーションにおいて、心臓摘出医と合同参加の会場で、若手肺移植医に対する講義・確認テストを行った。

3.1の手技に従いながら、他の臓器の分担研究者とともに、若手肺移植医の前で豚を用いて肺摘出のデモンストレーションを行った。引きつづき肺摘出チーム10組がブタを用いて多臓器提供における肺摘出シミュレーションを実践した。

C. 研究結果

1. 研究協力者および当研究分野医師の海外での豊富な肺移植経験をもとに肺採取術マニュアルを研修用に改変し講義スライドを作成した。特に今年度は、心臓摘出医、腹部臓器摘出医、呼吸循環管理医とのコミュニケーション、操作・切離線などでコンフリクトが生じやすい部分の丁寧な解説と、短時間でより安全に肺摘出するための摘出手技の定型化・効率化に重きを置いた講義内容となった。
2. 第2回臓器摘出合同シミュレーションでは、指導者、若手肺移植医合わせて延べ27名の肺移植医の参加を得た。講義後の確認テストにおける受講者の平均点は約80点であった。
3. 講義・デモ後に、若手移植医が肺摘出の実践を行った。各組が十分な時間をかけて他の臓器の摘出医との連携を確認しながら肺摘出を完遂することができた。

D. 考察

肺採取術マニュアルの研修用改変により、初心者にもよりわかりやすいマニュアルを提供することができ、心臓摘出医、腹部臓器摘出医、呼吸循環管理医とのコミュニケーション、操作・切離線などでコンフリクトが生じやすい部分、短時間でより安全に肺摘出するための摘出手技の定型化・効率化を若手肺移植医に周知することができた。今後も肺採取術マニュアルの定期的な改訂・改訂内容の公開が必要と考える。シミュレーショントレーニングは、若手肺移植医にとって肺摘出手技と他の臓器摘出医との連携を学ぶ貴重な機会となった。今後、繰り返し学ぶことのできる摘出手技のアニメーションDVD

と、継続的なシミュレーショントレーニングの提供が望ましいと考える。

E. 結論

肺採取術マニュアルを研修用にアップデートし、その内容を若手肺移植医にシミュレーショントレーニングの形で提供した。肺摘出の教育プログラム確立において、マニュアルの定期改訂、摘出手技のアニメーションDVD、より頻回のシミュレーショントレーニングが必須であろうと考える。

G. 研究発表

学会発表

1. 第31回日本呼吸器外科学会総会 シンポジウム 肺移植の現況と将来展望 (2014年5月30日) 本邦脳死肺移植173例における extended criteria ドナー肺使用の現状と移植後成績 1 東北大学加齢医学研究所呼吸器外科学分野・東北大学病院呼吸器外科、2 岡山大学病院呼吸器外科、3 大阪大学呼吸器外科学、4 京都大学呼吸器外科、5 福岡大学呼吸器外科、6 獨協医科大学呼吸器外科、7 長崎大学呼吸器外科、8 日本臓器移植ネットワーク、9 旭川医科大学消化器病態外科学分野 星川 康 1、石橋直也 1、岡田克典 1、三好健太郎 2、南 正人 3、板東 徹 4、白石武史 5、千田雅之 6、宮崎拓郎 7、佐渡 哲 1、野田雅史 1、新井川 弘道 1、渡邊龍秋 1、松田安史 1、秋場美紀 1、芦刈淳太郎 8、古川博之 9、近藤 丘 1
2. 第50回日本移植学会総会 臓器横断的シンポジウム マージナルドナーの基準と限界点 (2014年9月11日) 本邦脳死肺移植例のドナー危険因子解析 1 東北大学加齢医学研究所呼吸器外科学分野・東北大学病院呼吸器外科、2 岡山大学病院呼吸器外科、3 大阪大学呼吸器外科学、4 京都大学呼吸器外科、5 福岡大学呼吸器外科、6 獨協医科大学呼吸器外科、7 長崎大学呼吸器外科、8 日本臓器移植ネットワーク、9 旭川医科大学消化器病態外科

学分野 星川 康 1、石橋直也 1、岡田克典 1、三好健太郎 2、南 正人 3、板東 徹 4、白石武史 5、千田雅之 6、宮崎拓郎 7、秋場美紀 1、松田安史 1、佐渡 哲 1、野田雅史 1、新井川弘道 1、渡邊龍秋 1、野津田 泰嗣 1、芦刈淳太郎 8、古川博之 9、近藤 丘 1

3. Japan Korea Transplantation Forum 2014 (2014年9月12日) Medical consultant system for improving lung transplantation opportunities and outcomes in Japan. Hoshikawa Y, Okada Y, Ashikari J, Matsuda Y, Niikawa H, Noda M, Sado T, Watanabe T, Notsuda H, Chen F, Inoue M, Miyoshi K, Shiraishi T, Miyazaki T, Chida M, Fukushima N, Kondo T.

4. 日本移植学会認定医教育セミナー 臓器摘出の実践 (2014年11月29日) 肺の摘出 東北大学加齢医学研究所呼吸器外科学分野・東北大学病院呼吸器外科、星川 康

著書

1. Hoshikawa Y, Okada Y, Watanabe T, Kondo T. ECD for lung transplantation. Marginal Donors. Asano T, Fukushima N, Kenmochi T, Matsuno N eds, Springer, pp 65-74, 2014.
2. 近藤 丘: 肺移植の概要. よくわかる肺移植. 近藤 丘, 岡田克典編, 南江堂, pp 1-12, 2014年10月
3. 星川 康: 脳死肺移植と生体肺移植. よくわかる肺移植. 近藤 丘, 岡田克典編, 南江堂, pp 13-15, 2014年10月
4. 野田 雅史, 星川 康. 代表的疾患と疾患別の注意点. よくわかる肺移植. 近藤 丘, 岡田克典編, 南江堂, pp16-22, 2014年10月
5. 渡邊 龍秋, 星川 康: 代表的疾患と疾患別の注意点. よくわかる肺移植. 近藤 丘, 岡田克典編, 南江堂, pp30-33, 2014年10月
6. 星川 康: 適応を考える上での問題点. よくわかる肺移植. 近藤 丘, 岡田克典編, 南江堂, pp44-45, 2014年10月
7. 星川 康, 川岸 直樹: 適応を考える上での問題点. よくわかる肺移植. 近藤 丘, 岡田克典編, 南江堂, pp45-46, 2014年10月
8. 渡邊 龍秋, 星川 康, 川岸 直樹: 適応を考える上での問題点. よくわかる肺移植. 近藤 丘, 岡田克典編, 南江堂, pp46-47, 2014年10月
9. 渡邊 龍秋, 星川 康: 適応を考える上での問題点. よくわかる肺移植. 近藤 丘, 岡田克典編, 南江堂, pp47-49, 2014年10月

雑誌

1. Sato M, Okada Y, Oto T, Minami M, Shiraishi T, Nagayasu T, Yoshino I, Chida M, Okumura M, Date H, Miyoshi S, Kondo T.: The Japanese Society of Lung and Heart-Lung Transplantation: Registry of the Japanese Society of Lung and Heart-Lung Transplantation: official Japanese lung transplantation report, 2014. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery* 62(10): 594-601, 2014.
2. Hoshikawa Y, Okada Y, Ashikari J, Matsuda Y, Niikawa H, Noda M, Sado T, Watanabe T, Notsuda H, Chen F, Inoue M, Miyoshi K, Shiraishi T, Miyazaki T, Chida M, Fukushima N, Kondo T. Medical consultant system for improving lung transplantation opportunities and outcomes in Japan. *Transplant Proc* 47(3): 746-750, 2015.
3. Oishi H, Okada Y, Saiki Y, Sado T, Noda M, Hoshikawa Y, Endo C, Sakurada A, Maeda S, Akiba M, Hoshi K, Kondo T. Successful bilateral lung transplantation after 16 h of lung preservation with EP-TU solution: report of a case. *Surgery Today* 45 (5): 630-633, 2015
4. Matsuda Y, Okada Y, Kondo T. Current status and future assignment of lung transplantation. *Transplantation Now*. 2014. Vol 27, No.3
5. 渡邊龍秋、岡田克典、石橋直也、三友英紀、野田雅史、星川 康、近藤 丘: 間葉系幹細胞の経気道投与による肺移植後虚血再灌流障害抑制効果. *Organ*

Biology 21 (2) : 69-72, 2014.

6. 星川 康、岡田克典、秋場美紀、近藤 丘 : 肺高血圧症に対する肺移植成績. 呼吸器内科 26 (4) : 287-290, 2014.
7. 松田安史、岡田克典、近藤丘 : 肺移植の現状と今後の課題. 今日の移植 27 (3) : 183-190, 2014.
8. 岡田克典、近藤 丘 : 肺移植の現状と展望. 呼吸 33 (11) : 1075-1081, 2014年11月
9. 星川 康、岡田克典、秋場美紀、近藤 丘 : 本邦の肺高血圧症に対する肺移植成績. 日本胸部臨床 74 (3) : 295-300, 2015年3月. 渡邊龍秋、岡田克典、石橋直也、三友英紀、野田雅史、星川 康、近藤 丘 : 間葉系幹細胞の経気道投与による肺移植後虚血再灌流障害抑制効果. Organ Biology 21 (2) : 69-72, 2014.

10. 星川 康、岡田克典、秋場美紀、近藤 丘 : 肺高血圧症に対する肺移植成績. 呼吸器内科 26 (4) : 287-290, 2014.
11. 松田安史、岡田克典、近藤丘 : 肺移植の現状と今後の課題. 今日の移植 27 (3) : 183-190, 2014.
12. 岡田克典、近藤 丘 : 肺移植の現状と展望. 呼吸 33 (11) : 1075-1081, 2014年11月
13. 星川 康、岡田克典、秋場美紀、近藤 丘 : 本邦の肺高血圧症に対する肺移植成績. 日本胸部臨床 74 (3) : 295-300, 2015年3月.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
特になし

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌：

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
N. Matsuno, K. Uchida, H. Furukawa	Impact of Machine Perfusion Preservation of Liver Graft Donation After Cardiac Dea	Transplantation Proceedings	46	1099-1103	2014
Taniguchi M, Okizaki A, Watanabe K, Imai K, Uchida K, Einama T, Shuke N, Miyokawa N, Furukawa H	Hepatic clearance measured with technetium-99m-diethylene triaminepenta-acetic acid-galactosyl human serum albumin single-photon emission computed tomography to estimate liver fibrosis.	World Journal of Gastroenterology	20 (44)	16714-16720	2014
M. Taniguchi, H. Furukawa, T. Kawai, H. Morikawa, K. Morozumi, M. Goto, T. Kondo, A. Aikawa, T. Ito, A. Takahara, M. Nio, N. Kokubo, S. Uemoto, N. Fukushima, K. Yoshida, T. Kenmochi, H. Date, M. Ono, S. Eguchi, T. Shimamura, K. Mizuta, T. Yoshizumi, and T. Ueno	Establishment of Educational Program for Multiorgan Procurement From Deceased Donors.	Transplant Proceedings	46(4)	1071-1073	2014
Taniguchi M, <u>Shimamura T</u> , Todo S, Furukawa H.	Small-for-size syndrome in living-donor liver transplantation using a left lobe graft.	Surg Today. DOI 10.1007/s00595-014-0945-x.	Publi shed onlin e: 05		2014
<u>Ashikari J</u> , Omiya K, Konaka S, Nomoto K	Correlation Between Donor Age and Organs Transplanted per Donor: Our Experience in Japan	Transplant Proc	46(4)	1049-1050	2014

芦刈淳太郎	特集“海外の臓器提供事情” 「わが国における脳死下臓器提供の現況」	今日の移植	27(4)	295-302	2014
Fukushima N, Ono M, Saiki Y, Kubota S, Tanoue Y, Konaka S, <u>Ashikari J.</u>	Heart donation in Japan before and after revision of Japanese Transplantation Act	Transplant Proc	46(6)	2050-2053	2014
Nakagiri T, Inoue M, Minami M, Hoshikawa Y, Chida M, Bando T, Oto T, Shiraishi T, Yamasaki N, <u>Ashikari J.</u> , Sawa Y, Okumura M	Interim report of the Japanese original donor evaluation and management system: the medical consultant system :	Surg Today	44(7)	1227-1231	2014
Hoshikawa Y, Okada Y, <u>Ashikari J.</u> , Matsuda Y, Niikawa H, Noda M, Sado T, Watanabe T, Notsuda H, Chen F, Inoue M, Miyoshi K, Shiraishi T, Miyazaki T, Chida M, Fukushima N, Kondo T	Medical consultant system for improving lung transplantation opportunities and outcomes in Japan.	Transplant Proc	47(3)	746-750	2015
<u>Gotoh M.</u> , Miyata H, Hashimoto H, Wakabayashi G, Konno H, Miyakawa S, Sugihara K, Mori M, Satomi S, Kokudo N, Iwanaka T	National Clinical Database feedback implementation for quality improvement of cancer treatment in Japan	Surgery Today		Epub ahead of print	2015
Anazawa T, Miyata H, <u>Gotoh M</u>	Cancer Registries in Japan: National Clinical Database and Site-specific Cancer Registries.	International Journal of Clinical Oncology	20(1)	5-10	2015
穴澤貴行, <u>後藤満一</u>	わが国の膵島移植の現状と課題.	DIABETES JOURNAL	42(2)	147-152	2014
穴澤貴行, <u>後藤満一</u>	膵島移植症例登録報告(2014)	移植	49(2-3)	292-297	2014

Watanabe T, Okada Y, Adachi O, Sado T, Toyama H, Noda M, <u>Hoshikawa Y</u> , Oishi H, Sasahara Y, Saik Y, Kondo T.	Contralateral pulmonary artery banding after single lobar lung transplantation.	Ann Thorac Surg.	97(4)	1429-1431	2014
Sato M, Okada Y, Oto T, Minami M, Shiraishi T, Nagayasu T, Yoshino I, Chida M, Okumura M, Date H, Miyoshi S, <u>Kondo T</u> .	Registry of the Japanese Society of Lung and Heart-Lung Transplantation: official Japanese lung transplantation report	<i>General Thoracic and Cardiovascular Surgery</i>	62(10)	594-601	2014
<u>Hoshikawa Y</u> , Okada Y, Ashikari J, Matsuda Y, Niikawa H, Noda M, Sado T, Watanabe T, Notsuda H, Chen F, Inoue M, Miyoshi K, Shiraishi T, Miyazaki T, Chida M, Fukushima N, <u>Kondo T</u>	Medical consultant system for improving lung transplantation opportunities and outcomes in Japan.	<i>Transplant Proc</i>	47(3)	746-750	2015
Oishi H, Okada Y, Saiki Y, Sado T, Noda M, <u>Hoshikawa Y</u> , Endo C, Sakurada A, Maeda S, Akiba M, Hoshi K, <u>Kondo T</u> .	Successful bilateral lung transplantation after 16 h of lung preservation with EP-TU solution: report of a case.	<i>Surgery Today</i>	45(5)	630-633	2015
渡邊龍秋、岡田克典、石橋直也、三友英紀、野田雅史、 <u>星川 康</u> 、 <u>近藤 丘</u>	間葉系幹細胞の経気道投与による肺移植後虚血再灌流障害抑制効果.	Organ Biology	21(2)	69-72	2014
<u>星川 康</u> 、岡田克典、秋場美紀、 <u>近藤 丘</u>	肺高血圧症に対する肺移植成績.	呼吸器内科	26(4)	287-290	2014
松田安史、岡田克典、 <u>近藤 丘</u>	肺移植の現状と今後の課題	今日の移植	27(3)	183-190	2014

岡田克典、 <u>近藤 丘</u>	肺移植の現状と展望	呼吸	33 (11)	1075-108 1	2014
<u>星川 康</u> 、岡田克典、 <u>秋場美紀</u> 、 <u>近藤 丘</u>	本邦の肺高血圧症に対する肺移植成績	日本胸部臨床	74(3)	295-300	2015
Y. Tomimaru, <u>T. Ito</u> , K. Kawamoto, N. Hama, H. Wada, S. Kobayashi, H. Eguchi, M. Tanemura, M. Mori, Y. Doki, H. Nagano	Clinical outcome of pancreas transplantation from marginal donors in Japan.	Transplantation Proceedings	46(3)	957-957	2014
T. Anazawa, T. Saito, M. Goto, T. Kenmochi, S. Uemoto, <u>T. Itoh</u> , Y. Yasumami, A. Kenjo, T. Kimura, K. Ise, T. Tsuchiya, M. Gotoh.	Long-term outcomes of clinical transplantation of pancreatic islets with uncontrolled donors after cardiac death: a multicenter experience in	Transplantation Proceedings	46(6)	1980-198 4	2014
<u>伊藤壽記</u>	本邦臓移植症例登録報告(2014)	移植	49 (2-3)	285-291	2014
川本弘一、今野雅允、石井秀始、富丸慶人、濱直樹、和田浩志、小林省吾、江口英利、種村匡弘、 <u>伊藤壽記</u> 、森 正樹、土岐祐一郎、永野浩昭	脂肪由来間葉系幹細胞を用いた細胞療法の膵島移植への応用—CD90high 脂肪由来間葉系幹細胞亜分画の有効性.	Organ Biology	21(2)	215-220	2014
工藤 博典、和田 基、 <u>仁尾 正記</u>	小児移植医療—小腸移植.	移植	49	215-223	2015

Harada N, Tamura S, Sugawara Y, Togashi J, Ishizawa T, Kaneko J, Aoki T, Sakamoto Y, Hasegawa K, Tanaka T, Yamashiki N, <u>Kokudo N</u> .	Impact of donor and recipient single nucleotide polymorphisms of IL28B rs8099917 in living donor liver transplantation for hepatitis C	PLoS One	9	e90462	2014
Akamatsu N, Sugawara Y, <u>Kokudo N</u> .	Living-donor vs deceased-donor liver transplantation for patients with hepatocellular carcinoma	World J Hepatol.		626-631	2014
Tanaka T, Sugawara Y, Akamatsu N, Kaneko J, Tamura S, Aoki T, Sakamoto Y, Hasegawa K, Kurosaki M, Izumi N, <u>Kokudo N</u>	Use of simeprevir following pre-emptive pegylated interferon/ribavirin treatment for recurrent hepatitis C in living donor liver transplant recipients: a 12-week pilot study.	J Hepatobiliary Pancreat Sci	22	144-150	2014
<u>Fukushima N</u> , Konaka S, Yasuhira M, Iizawa M.	Trial of Education Program of In-Hospital Procurement Transplant Coordinators in Japan	Transplant Proc	46	2075-2078	2014
Nakatani T, <u>Fukushima N</u> , Ono M, Saiki Y, Matsuda H, Yozu R, Isobe M.	The registry of heart transplantation in Japan (1999-2013)	Circ J	78	2604-9	2014
Kaido T, <u>Uemoto S</u> et al.	Living donor liver transplantation for patients with high model for end-stage liver disease scores and acute liver failure.	Transplantation	97	<u>S46-47</u>	2014

Kaido T, <u>Uemoto S.</u> et al.	A new therapeutic strategy on portal flow modulation that increases donor safety with good recipient outcomes.	Transplantation	97	S30-32	2014
Iida T, Kaido T, <u>Uemoto S.</u> et al.	Hepatic arterial complications in adult living donor liver transplant recipients: a single-center experience of 673 cases. Clin	Transplant	28	1025-1030	2014
Hammad A, Kaido T, <u>Uemoto S.</u> et al.	Perioperative nutritional therapy in liver transplantation.	Surg Today	45	271-283	2015
Endo K, Kaido T, <u>Uemoto S.</u>	Perioperative nutritional therapy in liver transplantation.	Surg Today	44	2293-9	2014
Iwasaki J, Kaido T, <u>Uemoto S.</u> et al.	Donor morbidity in right and left hemiliver living donor liver transplantation: the impact of graft selection and surgical innovation on	Transplant Int	27	1205-1213	2014
Hamaguchi Y, Kaido T, <u>Uemoto S.</u> et al.	Impact of quality as well as quantity of skeletal muscle on outcomes after liver transplantation.	Transpl Infect Dis	16	790-796	2014
Ueda Y, Kaido T, <u>Uemoto S.</u> et al.	Fluctuations in the concentration/dose ratio of calcineurin inhibitors after simeprevir administration in patients with recurrent hepatitis C after liver transplantation.	Transpl Int	28	251-2	2015

Hammad A, Kaido T, <u>Uemoto S</u> et al	Perioperative changes in nutritional parameters and impact of graft size in patients undergoing living donor liver transplantation. Liver	Liver Transpl		Epub ahead of print	
<u>Uemoto S</u> , Kaido T et al	Early Coupled Upregulation of IL-12 Receptor Beta-1 in CD8. Central Memory and Effector T Cells for Better Clinical Outcomes in Liver Transplant Recipients.	Clin Exp Immunol		Epub ahead of print	
Ueda Y, Kaido T, <u>Uemoto S</u> et al.	Safe and effective treatment with daclatasvir and asunaprevir in a liver transplant recipient with severe cholestatic	Hep Res		Epub ahead of print	
Hammad A, Kaido T, <u>Uemoto S</u> et al.	Liver transplantation for advanced hepatocellular carcinoma in patients with Child-Pugh A and B.	Surg Today		Epub ahead of print	
Mori A, Kaido T, <u>Uemoto S</u> et al.	Portal vein reconstruction in adult living donor liver transplantation for patients with portal vein thrombosis in single center experience.	JHBPSci		Epub ahead of print	
<u>Kenmochi T</u> , Nishiyama S, Hayashi M, Ito T, Kato Y, Hoshinaga K	Organ donation from brain-dead and circulatory-dead donors: Single institution experiences.	Transplant Proc	46	1051-3	2014
Anazawa T, Saito T, Goto M, <u>Kenmochi T</u> , Uemoto S, Itoh T, Yasunami Y, Kenjo A, Kimura T, Ise K, Tsuchiya T, Gotoh M	Long-term outcomes of clinical transplantation of pancreatic islets with uncontrolled donors after cardiac death: a multicenter experience in Japan.	Transplant Proc	46	1980-4	2014

Ito T, <u>Kenmochi T</u> , Nishikawa T, Maruyama M, Kusaka M, Sasaki H, Asano T, Matsubara H, Hoshinaga K	A novel screening test for detecting graft thrombosis after pancreatic transplantation using contrast-enhanced ultrasonography with	Transplant Proc	46	1917-9	2014
Ito T, <u>Kenmochi T</u> , Suzuki A, Maruyama M, Kusaka M, Sasaki H, Asano T, Matsubara H, Hoshinaga K	Single-institution outcomes in the first year of pancreas transplantation from brain-dead donors.	Transplant Proc	46	970-2	2014
Otsuki K, Akutsu N, Maruyama M, Saigo K, Hasegawa M, Aoyama H, Matsumoto I, Asano T, Ito T, <u>Kenmochi T</u>	Three-dimensional computed tomographic volumetric changes in pancreas before and after living donor surgery for pancreas transplantation: effect of volume on glucose metabolism.	Transplant Proc	46	963-6	2014
Hasegawa M, Ito T, Saigo K, Akutsu N, Maruyama M, Otsuki K, Aoyama H, Matsumoto I, Asano T, Kitamura H, <u>Kenmochi T</u>	Association of DNA amplification with progress of BK polyomavirus infection and nephropathy in renal transplant recipients.	Transplant Proc	46	556-9	2014
Hiratsuka I, Suzuki A, Kondo-Ando M, Hirai H, Maeda Y, Sekiguchi-Ueda S, Shibata M, Takayanagi T, Makino M, Fukami N, Itoh T, Sasaki H, Kusaka M, <u>Kenmochi T</u> , Hoshinaga K, Itoh M	Utility of glucagon stimulation test in type 1 diabetes after pancreas transplantation.	Transplant Proc	46	967-9	2014

Sato M, Okada Y, Oto T, Minami M, Shiraishi T, Nagayasu T, Yoshino I, Chiba M, Okumura M, Date H , Miyoshi S, Kondo T	Registry of the Jananese Society of Lung and Heart-Lung Transplantaion: official Japanese Lung transplantation report 2014.	official Japanese Lung transplantation report Gen Thorac Cardiovasc Surg	62	594-601	2014
Ikeda M, Bando T, Yamada T, Sato M, Menjyu T, Aoyama A, Sato T, Chen F, Sonobe M, Omasa M, Date H .	Clinical application of ET-Kyoto solution for lung transplantation. .	Surg Today		Epub ahead of	
Motoyama H, Chen F, Hijiya K, Kondo T, Ohsumi A, Yamada T, Sato M, Aoyama A, Bando T, Date H .	Plasmin administration during ex vivo lung perfusion ameliorates lung ischemia-reperfusion injury.	J Heart Lung Transplant	33	1093-9	2014
Date H , Sato M, Aoyama A, Yamada T, Mizota T, Kinoshita H, Handa T, Tanizawa K, Chin K, Minakata K, Chen F	Living-donor lobar lung transplantation provides similar survival to cadaveric lung transplantation even for very ill patients.	J Cardiovasc Surg.		Epub ahead of print	. 2014
Imamura T, Kinugawa K, Murasawa T, Kagami Y, Endo M, Muraoka H, Fujino T, Inaba T, Maki H, Hatano M, Kinoshita O, Nawata K, Kyo S, Komuro I, Ono M	Cardiac allograft vasculopathy can be distinguished from donor-transmitted coronary atherosclerosis by optical coherence tomography imaging in a heart transplantation recipient: double layered intimal thickness.	Int Heart J. 2014	55	178-80 PMID: 24632967	
Imamura T, Kinugawa K, Fujino T, Inaba T, Maki H, Hatano M, Kinoshita O, Nawata K, Kyo S, Ono M	Recipients with shorter cardiopulmonary bypass time achieve improvement of parasympathetic reinnervation within 6 months after heart transplantation	Int Heart J 2014	55	440-444	