

現行制度における課題

- P3－10、P14－22 「腎臓移植の基準等に関する作業班」資料
- P11－13 「腎臓移植の基準等に関する作業班」終了後に作業班班員から提出された資料

腎臓移植の現状

<腎臓>

2016.5.31現在

移植希望者数 **12,674** 名

【血液型】

A	4,858
B	2,730
O	3,850
AB	1,236
計	12,674

【性別】

男	8,302
女	4,372
計	12,674

【年代】

0-9歳	28
10-19歳	73
20-29歳	262
30-39歳	1,154
40-49歳	3,481
50-59歳	4,216
60-69歳	3,107
70歳-	353
計	12,674

15歳未満	53
-------	----

【ブロック別】

北海道	544
東北	650
関東甲信越	5,003
東海北陸	2,375
近畿	1,843
中国四国	1,065
九州沖縄	1,194
(移植希望者の居住地にて集計) 計	12,674

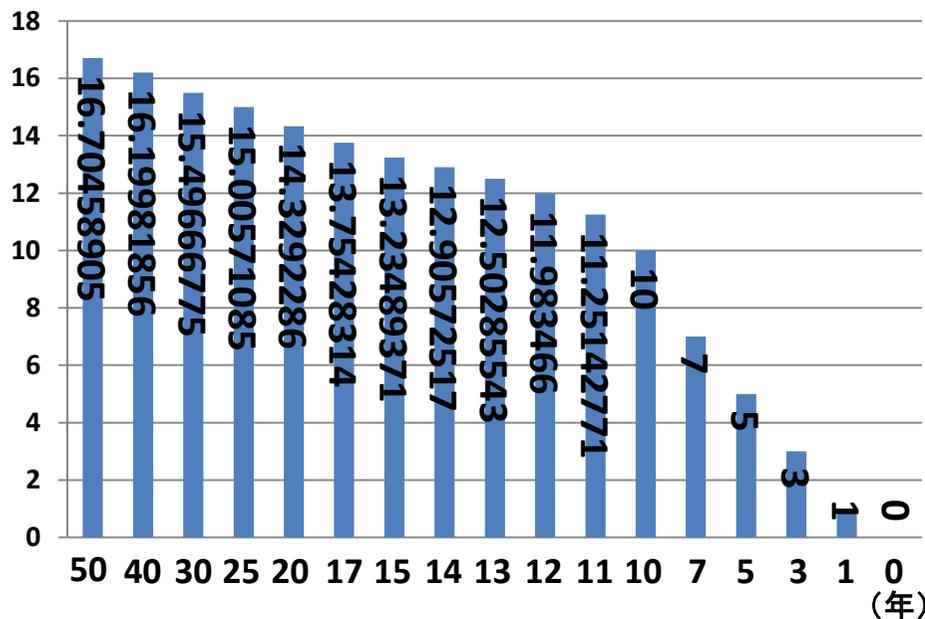
【待機期間】

5年未満	5,199
5年以上10年未満	3,431
10年以上15年未満	1,927
15年以上20年未満	1,410
20年以上	707
計	12,674

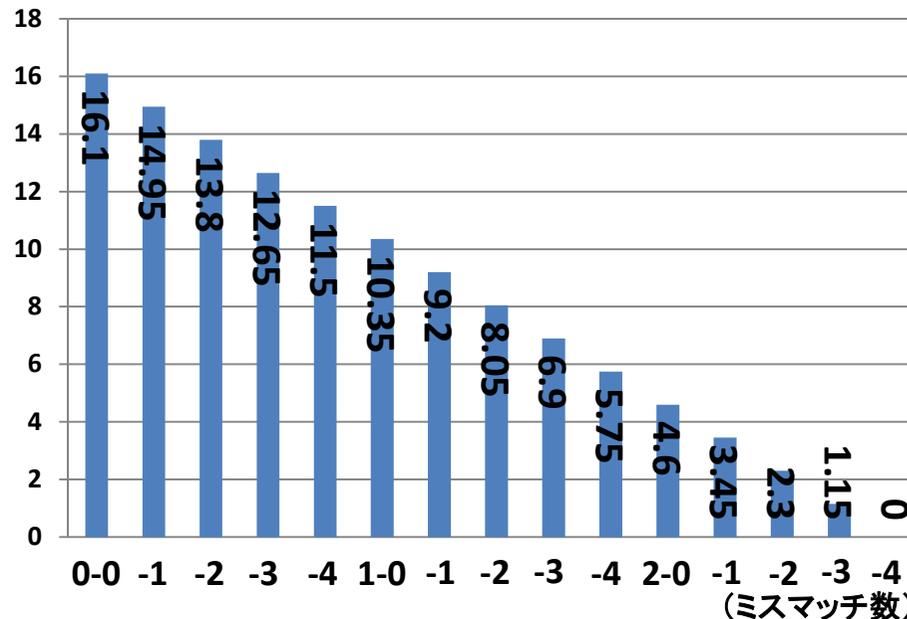
出典：（公社）日本臓器移植ネットワークホームページ

腎移植選択ポイント

待機日数



HLAポイント



待機日数(N) ≤ 4014 = N/365点
 待機日数(N) > 4014 = 10 + log_{1.74}(N/365-9)点

搬送時間

同一都道府県内 -----12点
 同一ブロック内 -----6点

未成年者

16歳未満 -----14点
 16歳以上20歳未満 -----12点

例えば、待機日数20年、HLA0-2ミスマッチ、同一県であれば、14.329 + 13.8 + 12 = 40.129
 この合計ポイント順にレシピエントの選択順位が決定される。

1. 2腎同時移植について

これまでの2腎同時移植事例

No.	ドナー年齢	レシピエント年齢	摘出条件
1	6歳未満	40歳代	心停止下
2	6歳未満	50歳代	心停止下
3	6歳未満	60歳代	脳死下
4	6歳未満	50歳代	心停止下
5	6歳未満	30歳代	脳死下
6	70歳代	60歳代	心停止下 (入院時Cre0.81 / 最終2.08mg/dl)
7	6歳未満	40歳代	脳死下

○本邦で行われた2腎同時移植のうち6事例は、小児ドナー(6歳未満)から成人レシピエントへのen-block腎移植であり、いずれの事例についても、移植後腎機能は、観察最終血清Cr0.5~1.26mg/dlと安定している(移植後2年~10年)。残る1事例は低腎機能ドナーから成人レシピエントへの腎移植である。

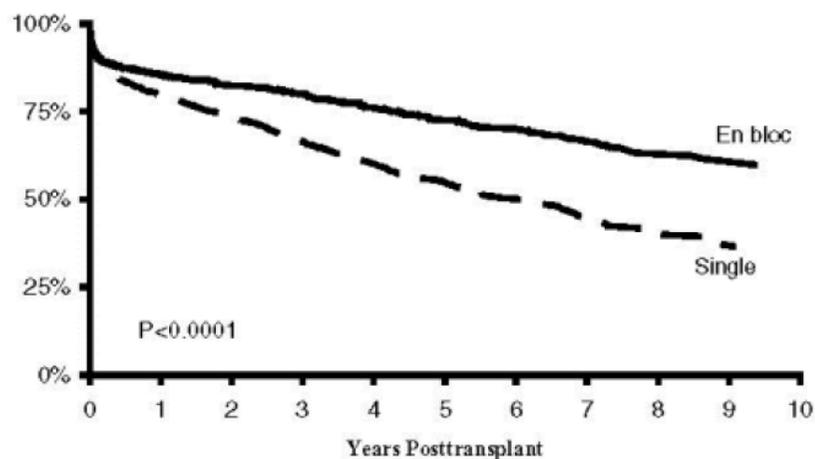


Figure 3: Adjusted graft survival after en bloc and single kidney transplants from small pediatric donors.

1. Pelletier SJ et al.: Recovery and utilization of deceased donor kidneys small pediatric donors. Am J Transplant 6:1646-1652, 2006

Table 4: Hazard ratios for 1-year graft failure and calculated 1-year graft survival based on the final multivariable Cox model

Weight (kg)	Hazard ratios		Calculated 1-year graft survival					
	Single	En bloc	The average center		Large-volume center ¹		Small-volume center ²	
	Single (%)	En bloc (%)	Single (%)	En bloc (%)	Single (%)	En bloc (%)	Single (%)	En bloc (%)
8	5.85	3.61	69.0	79.5	84.1	89.9	45.0	61.1
9	4.36	2.69	74.3	83.3	86.2	91.3	55.1	69.3
10	3.33	2.06	78.4	86.1	87.8	92.3	63.4	75.5
11	2.62	1.62	81.4	88.1	88.9	93.0	69.9	80.2
12	2.11	1.30	83.7	89.6	89.6	93.5	74.9	83.7
13	1.75	1.08	85.4	90.7	90.1	93.8	78.7	86.3
14	1.49	0.92	86.6	91.5	90.3	93.9	81.6	82.2
15	1.30	0.81	87.3	92.0	90.2	93.9	83.7	89.6
16	1.17	0.72	87.8	92.3	89.9	93.6	85.2	90.6
17	1.08	0.67	87.9	92.3	89.3	93.3	86.8	91.3
18	1.03	0.63	87.7	92.2	88.4	92.7	86.9	91.7
19	1.00	0.62	87.2	91.9	87.1	91.8	87.2	91.9
20	Ref	0.62	86.3	91.3	85.3	90.7	87.2	91.9

¹Large centers perform more than the median number of transplants during the study period (>5 transplants).

²Small centers perform the median number of transplants or fewer during the study period (≤5 transplants).

2. Maluf DG et al: Optimizing recovery, utilization and transplantation outcomes for kidneys from small, ≤ 20 kg, pediatric donors. Am J Transplant 13:2703-2712, 2013

体重20kg以下の小児(6歳未満)ドナーからの移植腎生着率は1腎と比べて2腎の方が成績が良好

体重15kg以下の小児(3歳6ヶ月程度)ドナーからの移植では、1腎の場合2腎移植の1.5倍の腎廃絶のリスクがある。

2. Age-match制度の導入について (小児ドナーから小児レシピエントへ)

腎臟移植者平均待機日数

(1995年4月～2013年12月)

	全事例		脳死下臓器提供		心停止下臓器提供	
	N	平均待機日数	N	平均待機日数	N	平均待機日数
全体	3,063	4,296±2,354	317	5,271±2,361	2,746	4,184±2,327
16歳未満	149	892±855	22	1,137±1,112	127	850±800
16歳以上	2,914	4,470±2,272	295	5,580±2,129	2,619	4,345±2,254
20歳未満	162	901±836	23	1,126±1,088	139	864±786
20歳以上	2,901	4,486±2,265	294	5,596±2,115	2,607	4,361±2,248

実際の事例を用いて各ブロックでの最高点を表示

ドナー小児事例(4事例)

合計ポイント 34.03 - 41.03 (平均点数 37.69)

	北海道	東北	関東甲信越	東海北陸	近畿	中国四国	九州沖縄
A型					41.03		
B型			39.29	34.03			
O型							36.41
AB型							

小児症例が過去事例を上回るためには 6.49 - 9.1ポイント必要
(*ただし、待機年数を 0 とすれば、6.83 - 11.24)

ドナー; ~6歳

ドナー; 6~10歳

ドナー; ~6歳

年齢	点数	HLA	所在	待機	年齢	点数	HLA	所在	待機	年齢	点数	HLA	所在	待機			
1.	36	39.29	13.8	12	13.49	1.	73	34.03	13.8	6	14.23	1.	48	41.03	16.1	12	12.93
2.	33	37.54	12.65	12	12.89	2.	44	33.24	12.65	6	14.59	2.	61	39.66	12.65	12	15.01
3.	19	37.37	6.9	12	6.47	3.	57	31.19	13.8	12	5.39	3.	44	39.41	12.65	12	14.76
4.	15	34.78	13.8	6	0.98	4.	55	31.07	6.9	12	12.17	4.	51	38.76	12.65	12	14.11
5.	61	34.25	8.05	12	14.02	5.	51	30.71	12.65	6	12.06	5.	65	38.28	12.65	12	13.63
			:					:							:		
			:					:							:		
30.	2	30.19	8.05	6	2.14	22.	18	27.54	9.2	6	0.34	20.	14	33.70	6.9	12	0.80

ドナー; 10~15歳

年齢	点数	HLA	所在	待機	年齢	点数	HLA	所在	待機		
1.	63	36.41	13.8	12	10.61	5.	52	33.14	6.9	12	14.24
2.	66	35.23	8.05	12	15.18			:			
3.	50	34.38	14.95	6	13.43			:			
4.	41	33.63	8.05	12	13.58	22.	18	27.32	9.2	6	0.12

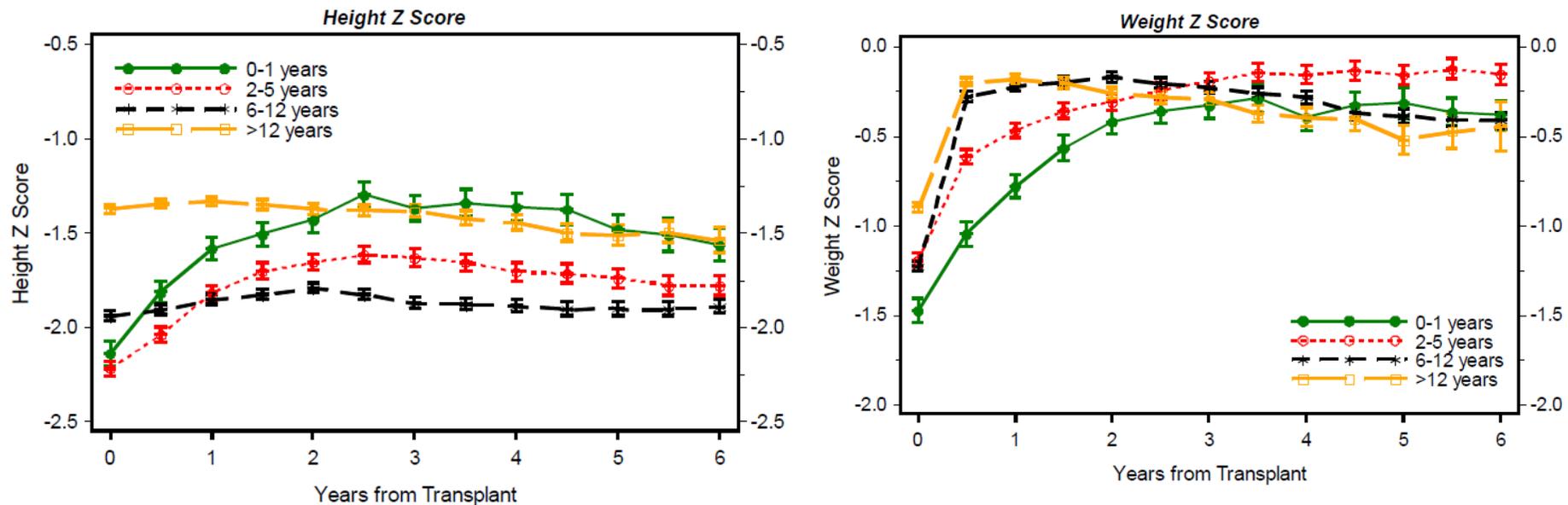
小児の透析患者の成長障害について

(腎臓作業班 班員より御提出資料)

- 小児の透析患者では、成長障害が著しいことが問題である。
- 移植前の身長は-1.73SD(標準偏差)低く、腎移植後には改善するものの、平均より低くあった(図1)。
- 身長は徐々に改善するが、少なくとも19歳未満は低いままであった。
- 移植前の体重は-1.4SD軽く、腎移植後には平均に近く改善した(図1)。

図1

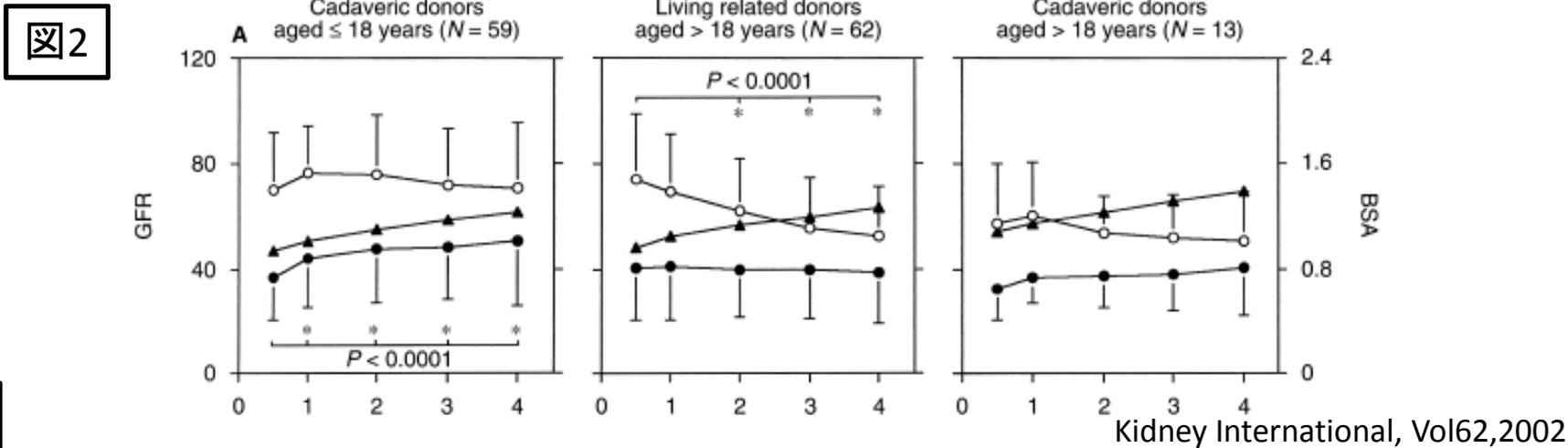
STANDARDIZED SCORE (MEAN ± SE) BY AGE AT TRANSPLANT
(Index transplants with functioning graft)



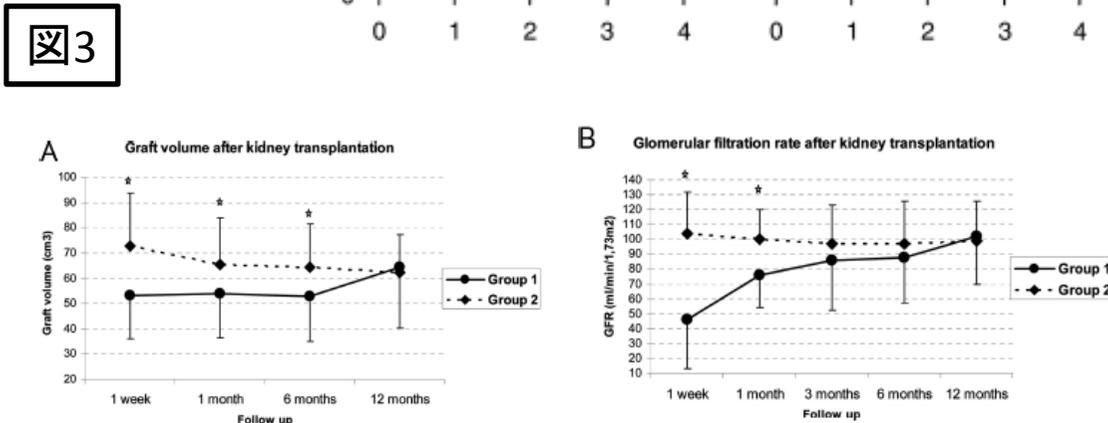
移植後の腎臓機能、腎臓の大きさについて

(腎臓作業班 班員より御提出資料)

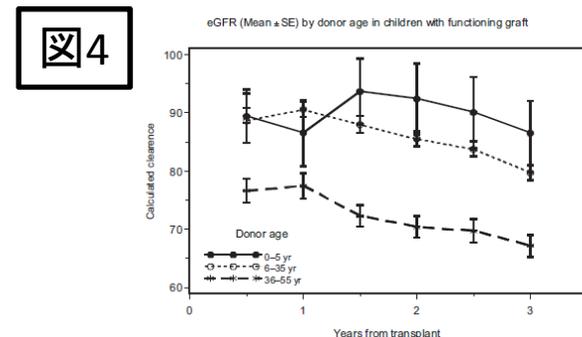
- 腎臓移植を行えば、成長障害は改善が可能であるが、標準レベル以上に発達するためには、移植腎機能が良好な状態で、しかも長期間保たれなければならない(NEJM, Vol371,2014)。
- 良好な思春期成長を獲得するためには、糸球体濾過量(GFR)60ml/min/1.73m2以上が必要である。18歳以下の腎臓は移植後も腎機能が良い(図2、4)。
- 移植後の腎機能の大きさは16歳以下の腎は年数とともに大きくなっていく(図3)。



Kidney International, Vol62,2002



Transplantation, Vol90, 2010



Pediatr Transplantation, Vol,15, 2010

ドナー年齢と成績、腎臓サイズミスマッチについて

(腎臓作業班 班員より御提出資料)

- 腎移植後の生着率では、ドナー年齢が高いと短期・長期とも生着率が悪くなる(表1、図5)。
- また、サイズミスマッチがあり、ドナー/レシピエント体表面積比が小さいと生着率が悪い(図6)。

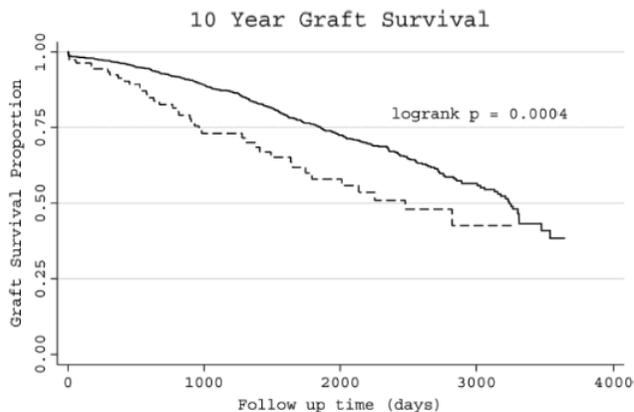
表1

Table 2. Actuarial graft survival in all DD pediatric TXs after 1995

	Donor age					
	≤ 5 yr (YD: n = 81)		6-35 yr (ID: n = 1324)		36-55 yr (OD: n = 429)	
	%	s.e.	%	s.e.	%	s.e.
Graft survival at 1 yr	91.1	3.2	93.5	0.7	92.2	1.3
Graft survival at 2 yr	83.8	4.6	89.7	1.0	87.2	1.8
Graft survival at 3 yr	79.7	5.2	83.6	1.3	82.4	2.1

Pediatr Transplantation, Vol,15, 2010

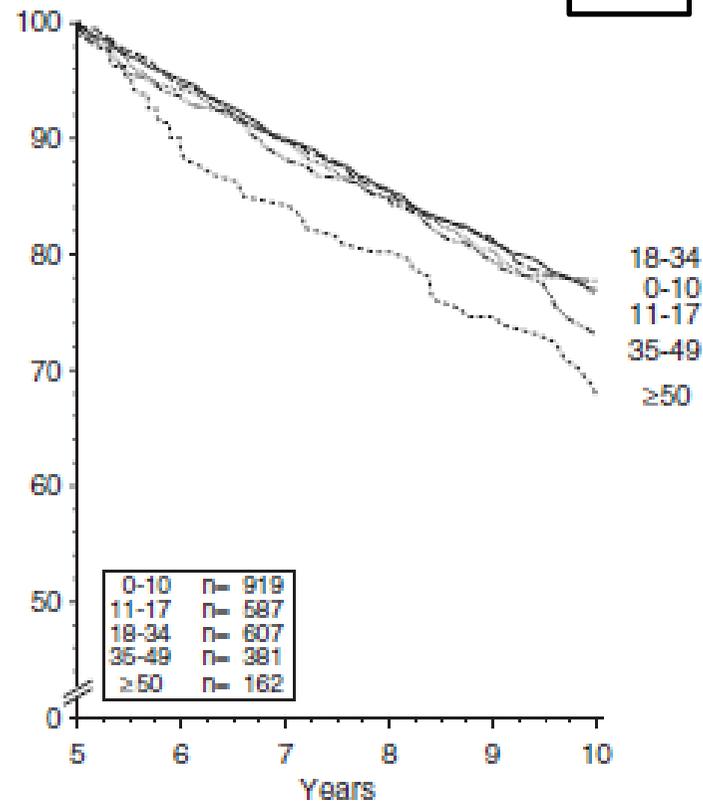
図6



Transplantation, Vol96, 2013

1988-1997

図5



Transplantation, Vol90, 2010

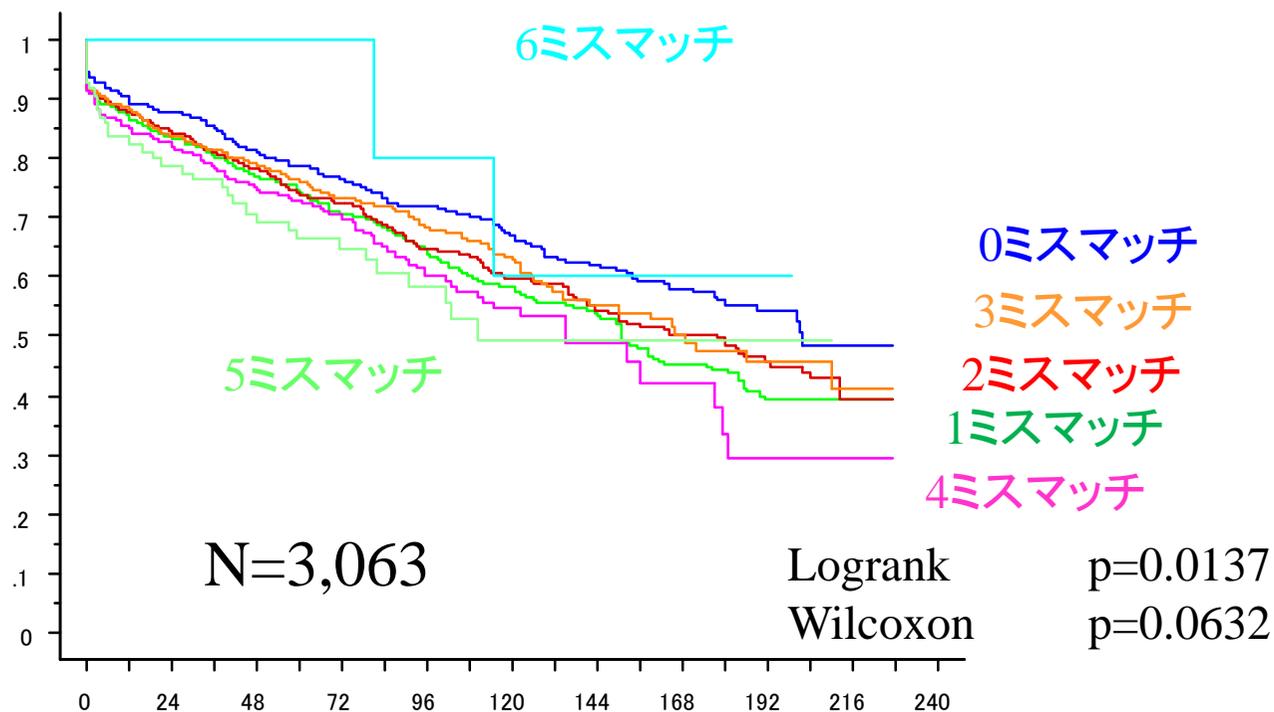
3. 待機日数よりも0ミスマッチを優先すべきかについて

死体腎移植 生存・生着状況 (HLA適合度別)

【対象】

- 日本臓器移植ネットワーク データベース
- 1995年4月～2013年12月の脳死及び心停止腎移植(膵腎同時移植、肝腎同時移植を除く)件数 N=3,063
- 2014年9月現在の各腎臓移植施設からの報告に基づく生存・生着状況

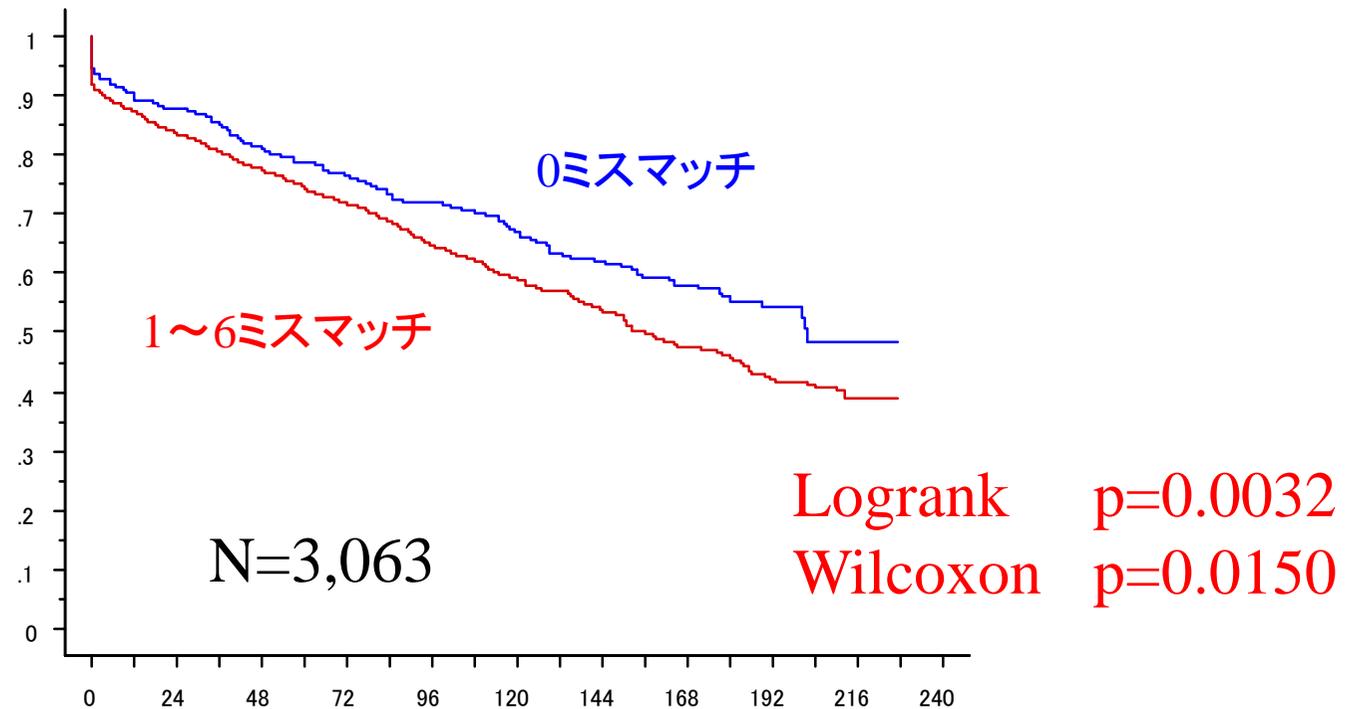
HLAミスマッチ数(0~6) 生着率



HLA	N	1年	3年	5年	10年
0ミスマッチ	310	90.3%	85.5%	78.7%	66.9%
1ミスマッチ	608	87.1%	80.5%	74.8%	58.2%
2ミスマッチ	931	87.8%	81.1%	74.1%	59.7%
3ミスマッチ	739	88.7%	81.5%	76.3%	63.3%

HLA	N	1年	3年	5年	10年
4ミスマッチ	385	85.4%	78.7%	73.0%	54.6%
5ミスマッチ	85	83.5%	76.3%	66.4%	49.2%
6ミスマッチ	5	80.0%	80.0%	80.0%	60.0%

HLAミスマッチ数(0 vs 1~6) 生着率



HLA	N	1年	3年	5年	10年
0ミスマッチ	310	90.3%	85.5%	78.7%	66.9%
1~6ミスマッチ	2,753	87.5%	80.6%	74.4%	59.1%

実際の事例を用いて各ブロックでの最高点を表示

ドナー成人事例(15事例)

合計ポイント 32.73 - 39.81 (平均点数 36.288)

	北海道	東北	関東甲信越	東海北陸	近畿	中国四国	九州沖縄
A型	37.86		39.81	38.34		35.42	38.66
B型	39.28		36.54				34.50
O型			37.65		34.92	34.56	
AB型		32.73	36.57	34.20	33.28		

	年齢	点数	HLA	HLAミスマッチ	所在	待機
1.	13	39.81	11.5	0-4	6	8.31
2.	34	38.99	13.8	0-2	12	13.19
3.	12	38.49	9.29	1-1	6	9.29
4.	60	36.82	16.1	0-0	6	14.72
5.	63	35.36	14.95	0-1	6	14.41
19.	10	33.23	12.65	0-3	6	0.58

	年齢	点数	HLA	HLAミスマッチ	所在	待機
1.	43	35.42	14.95	0-1	6	14.47
2.	64	35.42	9.2	1-1	12	14.22
3.	36	35.39	16.1	0-0	6	13.29
4.	61	34.81	9.2	1-1	12	13.61
5.	51	33.53	6.9	1-3	12	14.63
26.	64	27.63	16.1	0-0	6	5.53
35.	59	25.88	16.1	0-0	6	3.78

<仮想レシピ>

	年齢	点数	HLA	HLAミスマッチ	所在	待機	年齢
1.	○	22.1 - 28.1	16.1	0-0	6/12	0	0 (成人)
2.	□	34.1 - 40.1	16.1	0-0	6/12	0	12 (16-20歳)
3.	△	36.1 - 42.1	16.1	0-0	6/12	0	14 (16歳未満)

成人の場合 4.63 - 17.71を加算
16-20歳の場合 -7.37 - 5.71を加算
16歳未満の場合 -9.37 - 3.71を加算

4. 移植腎機能無発現であった レシピエントへの対応について

移植腎機能無発現 (Primary nonfunction)事例数 (1995年4月～2013年12月)

	透析離脱	透析離脱不能	不明	合計
脳死	307	10(3.2%)	0	317
心停止	2,526	219(8.0%)	1	2,746
合計	2,833	229(7.5%)	1	3,063

※ 透析離脱不能事例のうち、4事例が再移植(心停止腎3例、脳死腎1例)を受けている。(再移植までの平均日数4,160±745日、中央値4,181日)

5. C型肝炎抗体陽性ドナーの 取扱いについて

HCV抗体陽性ドナーからの腎移植に関する指針 フローチャート

