

## 教育講演 8

脳死と臓器移植

[教育講演 8]

脳死と臓器移植

鳴村 剛

北海道大学病院臓器移植医療部

臓器移植は1954年米国の一卵性双生児間生体腎移植の成功を機に、1960年代に各臓器にその適応が拡大された。一方、1968年に世界初の脳死判定基準が設けられ(ハーバード基準)、1981年には米国で「脳死はヒトの死」として定義された。それまでは生体あるいは心停止後ドナーを用いた移植が中心であったが、以後、脳死ドナーか

らの臓器提供に基づく移植医療がゆっくりと社会的認知を受け今日に至っている。一方、わが国では脳死の概念や判定基準の制定が遅れ、1997年7月に初めて脳死ドナーからの移植を認めた臓器移植法が公布された。表1に示すとおり、欧米に比べわが国の移植医療は約20年遅れた状況といえる。また、欧米では当初から移植医療と脳死は

表 1 臓器移植の歴史：海外と日本の比較

	海外	年代	日本	
臓器移植手技の確立	1933 Voronoy(ウクライナ) 腎移植	1950		生体・心肺停止下移植が中心の時代
	1954 Murray(ボストン) 一卵性双生児の腎移植に成功		1956 橘 生体腎移植(急性腎不全)	
		1960		
	1963 Hardy(ミシシッピー) 肺移植			
	Starzl(デンバー) 肝移植			
			アザチオプリンの臨床応用	
	1964 Deterling(ボストン) 小腸移植		1964 中山 肝移植	
			木本 生体腎移植(慢性腎不全)	
			1965 深井 肺移植	
	1966 Lillehei(ミネソタ) 臍移植			
免疫抑制剤の開発による進歩	1967 Barnard(南アフリカ) 心移植	1970		脳死移植時代の到来
	1968 Cooley(ヒューストン) 心肺移植		1968 和田 心移植	
	(ハーバード) 世界初の脳死判定基準	1980		
	1978 シクロスポリンの臨床応用			
	1981 大統領委員会(米国) 脳死を人の死と認定			
	1983 肝移植が医療として確立	1990	1984 岩崎 臍腎移植	
	1988 Raia(ブラジル) 生体肝移植		1989 永末 生体肝移植	
	1989 タクロリムスの臨床応用			
	1990 Stames(ロサンジェルス) 生体肺葉移植			
	1992 Starzl(ピッツバーグ) 異種肝移植(ヒヒからヒト)	2000	1992 脳死臨調 「脳死は人の死」でおおむね受容・合意	
	1994 Makowka(ロサンジェルス) 異種肝移植(ブタからヒト)			
			1996 田中 生体小腸移植	
			1997 「臓器の移植に関する法律」施行	
			1998 清水 生体肺移植	
			1999 脳死臓器移植(心・肝・腎)	
			2000 脳死肺移植・臍腎移植	
			2010 改正臓器移植法施行	

独立した医学的事象であったのに対し、わが国では二つが時をほぼ同じくして世の中に提示されたことになる。

現在、脳死・心停止後・生体ドナーからの臓器提供に基づく移植医療が実施されている。心停止後ドナーや生体ドナーはこれまでの死の概念や倫理社会的側面から受容されやすいのに対し、脳死ドナーは歴史が浅くいまだ十分に認知されていない。しかし図1に示すように、心停止後あるいは生体ドナーからの臓器移植では実施できる臓器に制限がある。一方で脳死ドナーからはすべての臓器が理論的に移植可能であり、臓器移植医療の発展にはその増加が不可欠となっている。1997年7月の法改正から2010年7月の法改正までの間、わが国の脳死下臓器提供は年平均6.6例(13年間で86例)にとどまっていたが、法改正後(臓器提供意思表示カードがなくても家族の同意で臓器提供が可能となり、生後12歳以降の年齢制限がなくなった)は年平均47例に増加した。さらに、健康保険証・運転免許証の裏面に意思表示欄が設けられ、直近の総理府調査によると記載率は16～18%とされ、脳死下臓器提供は今後さらに増加するであろう。このことは脳死移植が以前に比べやや現実的な治療となってきたことを意味する。しかし、わが国の人口あたりの臓器提供数はいまだ世界最下位である。人口がわが国の約2倍のアメリカでは年間8,000件の脳死下臓器提供があり、人口が半分に満たない隣国の韓国でも2012年に500件を超えた事実と比べると、その差は歴然としている。

その理由のひとつとして、脳死の病態についていまだ十分に周知・認識されていないことが挙げられる。わが国では「脳死は脳大ならびに脳幹すべての機能が不可逆的に停止した状態」と定義さ

れ、その診断はこれらの機能消失を医学的に確認する各種項目からなっているが、この説明では不十分である。脳死の原因は低酸素脳症、脳出血、くも膜下出血、外傷などによるが、その機序は脳が損傷することで脳が腫れ、硬い頭蓋骨に囲まれていることから頭蓋内の圧が上がり、大脳・脳幹の血流が減少することによる。血流低下によりさらに脳の腫れが増強し、最終的に血圧よりも頭蓋内圧が上昇すると脳の血流が完全に途絶えることが脳死の本態である。このことがいまだ十分に認識されていない可能性がある。脳死となると脳幹機能が廃絶しているために、血圧・体温等の維持はできず、また自発呼吸も消失する。さらに他の臓器に対してどのような保護手段を行ってもいずれは心停止に至り回復することはない。脳死となってから2～3日以内に約半数、一週間以内で80%が心停止に至るとされる。病理学的には大脳+脳幹の血流消失により脳は壊死に陥り液状化する。このことは脳死者の解剖時に泥状の脳が溢れ出ることと一致する。すなわち、脳死はあくまで不可逆的な医学的事象の一つであり、欧米ではそれをヒトの死と判断していることになる。わが国では臓器提供する場合にのみヒトの死とし、臓器提供しない場合にはヒトの死としないことも、脳死や脳死下臓器提供の理解を難しくしている。

移植医療は臓器提供という尊い意思を持つドナーとその家族、治療にあたる担当医、さらにはこれらの人たちが住む社会全般の考え方に大きく影響される。臓器移植法改正により臓器提供の意思表示をされる方が増えているが、治療する医師側の考え方にも少しずつ変化が現れている。すなわち、脳死が疑われた時は正確にその診断を行い、診断された場合は医学的に不可逆的な状態(終末期医療)との認識から臓器提供を含む治療選択肢

	心臓	肺	肝臓	腎臓	脾臓	小腸
脳死	●	●	●	●	●	●
心停止後			△	●	●	
生体		●	●	●	△	△

●広く実施されているもの      △一部の国や施設で実施されているもの

図1 ドナーによる移植可能臓器の違い

を提示する医師の出現である。これらの変化により北海道では、人口100万人あたり2.3人という全国で最も臓器提供が多い場所となった。しかし、その数の継続的な増加は認められていない。わが国における透析患者は30万人を超え、そのうち移植を希望するものは1万2,500余人いるが、腎移植全体の86%は生体腎移植であり、心停止後あるいは脳死下提供に基づく献腎移植の平均待機期間は14年と長期におよんでいる。わが国の移植後5年生存率は心臓93.6%、肺79.7%、肝臓82.2%、膵臓94%、腎臓95.2%であるが、現状

では数多くの患者さんがその恩恵に与れない状態が続いている。

移植医療は終末期を迎えた時に臓器提供しても良いと考える方と臓器移植を受けて元気になりたいという方を橋渡しする医療である。その歴史は新しくいまだ十分な社会的認知を得ているとはいえない。これに比べて、提供が不可欠という同様の側面を持つ献血事業は、長い歴史を持ち幅広い認知を得ている。脳死や移植医療など新しい概念や医療に対する理解と受容には長い年月を要する。関連する医療者の不断の努力が求められる。

ブロック血液センター所長推薦優秀演題