

脑死亡的概念和诊断标准

小柏元英, 等.

医疗技术的进步使平均寿命延长, 给人类带来福音。但医疗技术的进步也有几个问题使人们产生困惑和争论, 那就是关系到人类的尊严和人权的事。其中争论较多的是脑死亡。

关于脑死亡, 各国都在制定判断的标准方案, 不少国家还在法律方面进行认可。日本脑波学会在1974年制定了脑死亡的判定标准, 自去年起厚生省“脑死亡研究班”重新开展工作, 新的统一的判定标准方案正在编写。本文根据最近有关脑死亡判定标准及其论点的报道, 包括“美国总统医学与生物医学行动科学伦理问题审查委员会的报告”和“英国规约”, 阐述脑死亡的概念。

脑死亡的概念

一次性颅内病变——脑挫伤, 颅内血肿, 脑循环障碍等, 在病变局限时作各种治疗后, 多数趋于恢复。然而, 若病变严重, 急剧且广泛, 伴显著脑水肿, 脑循环障碍, 脑脊液循环障碍, 缺氧等, 招致严重颅内高压, 超过一定界限即发生脑疝, 最终引起存在于脑干的呼吸、循环中枢的不可逆损伤, 过渡到脑死亡。由于脑干损伤过程与神经征象的关系相当密切, 根据神经征象的观察, 可以大致掌握脑干损伤的部位。即从意识障碍, 瞳孔不等大及锥体束征的中脑水平的损伤, 到两侧瞳孔散大、反射消失, 去大脑强直, 不规则呼吸出现的延髓损伤, 完全按脑疝形成的征象变化发展。

陷入完全脑疝时, 颅内压高达80mmHg以上, 脑灌注压(全身动脉压——颅内压)为零, 颅内血循环停止。在神经学方面引起深

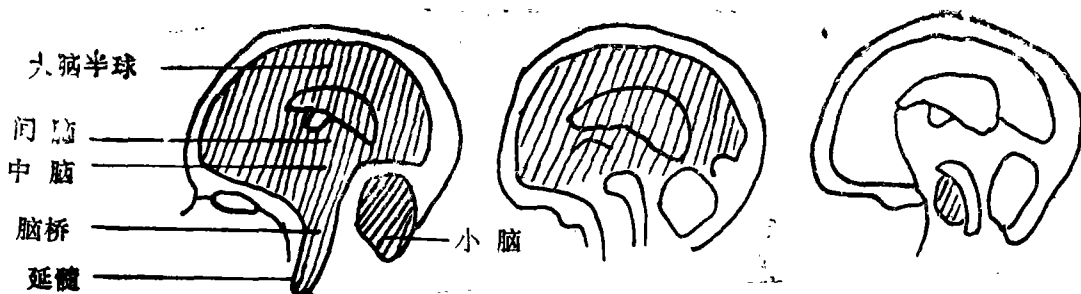
昏迷, 脑干诸反射消失, 血压急剧下降, 脑电波平坦, 这种情况持续一定时间即判为不可逆, 成为临床上认定的脑死亡。

这种现象的发生是由于占据颅内结构的大脑、小脑、间脑、脑干的全部脑髓不可逆的机能停止。因此, 脑死亡慢性化和恢复是绝对不可能的。这事实第八次国际脑波学会(1973年)作出的定义中已明确记载着, 是通用的。再者, 在血供途径已经断绝的神经组织引起病理学上的组织细胞自溶。然而从《第八次国际脑波学会》记述中知道, 在脑死亡初期, 脑组织的形态变化往往仅是决定的因素, 重要的是, 判定脑死亡时, 不是全部脑组织同时死亡。

对脑死亡至全脑机能不可逆停止下定义的过程, 要显示出脑机能不可回复的特点。但此时经典的死亡征象(即目前死亡的判定标准)即心脏永远停搏还未出现, 从胃管排出消化液, 尿管排出尿液, 就是内脏机能未完全停止的事实。然而在陷入脑死亡的数日内, 确实导致心脏死亡。

形态学上根据颅内结构损伤的部位将重症脑损伤进行分类如附图。脑死亡是颅内结构全部机能停止, 包括脑干下部的生命中枢。

一方面, 植物状态——重症脑损伤复苏成功的人, 经长时间与外界丧失联系的状态, 脑干下部的延髓机能虽能维持, 但间脑、大脑广泛损伤, 且因各联络纤维损伤中断, 被认为处于大脑机能停止的状态。因往往呈去大脑强直和种种眼部征象, 预示损伤波及脑干上部。为在植物状态下维持生命, 全面扶助是必要的。然而, 通过护理数年还



(1)脑死亡

(2)植物状态

(3)Lockedin综合征

附图 颅内结构与有关各病态的损伤部位(斜线部分)

生存的也不少。再者, Lockedin征群指的是因脑干腹侧(脑桥底部)的损伤(主要是脑血管障碍)造成的失语和瘫痪状态。但意识存在,眼球能运动,传导意识。

由此可知,脑死亡无论在神经学或形态学讲,颅内损伤是最严重,不可逆的。从历史上看,由于名称不同,可有相当宽的理解,故有可能和“生者埋葬”联系起来,有从脑死亡回生的病例报告,造成了医学界和社会方面的问题。作为其名称,虽然Hirntod在世界上通用脑死亡,但英国规约将脑干机能的不可逆丧失作为死亡的判定标准,并认为与心跳停止具有同样的意义,所以提出为脑干死亡(brain stem death)。

脑死亡的判定标准

适用于脑死亡判定的标准必须满足以下条件。

1. 在心跳停止前能100%判定,即把生者误认为死者,但必须是可逆的。

2. 必须在床边容易采用,应避免将患者远距离转移,进行特殊装置和检查,如使用PET(Positron Emission Tomography, 阳离子发射局部X线检查)判定是不可能的。

3. 必须迅速判定陷入脑死亡的过程。不可逆性判定的观察时间,目前仍有讨论余地。虽然各国的判定标准不同,但最好确定

最短的期间。

脑死亡的判定有基本检查和辅助检查。前者为生命征象和神经症状构成的临床所见,后者为客观确认的手段,由电生理学检查,脑循环测定,病理学检查构成。

虽然目前各国仍有许多判定标准的报告,但其内容归根到底大同小异(表1~4)。这是由于全脑机能停止的生物学现象的判断在临床上不那么困难。然而,作为这些标准中的论点,①对象范围不同;②检查项目;③以不可逆性的判定为目的的观察期间是紧密联系的。因此,我们阐述这些判定标准的论点。

一、对象

首先是病例对象,日本脑波学会限定为脑部一次性严重病变,即把头部外伤(脑挫伤,颅内血肿),脑血管障碍(蛛网膜下出血,脑内出血,脑梗塞),急性脑疝作为对象。英国规约和美国总统委员会报告是以已装上人工呼吸器的昏迷患者,其原因为“不能恢复的器质性脑损伤”病例,作为脑死亡判定的前提条件,并严格限定其对象。而英国规约指定因药物中毒、低体温、内分泌障碍引起的可逆性脑干机能障碍为除外项目。美国总统委员会报告也规定,药物及代谢性中毒、低体温、小儿休克情况下,脑死亡的判定必须慎重。这点,掌握形态学、神经学致脑死亡的过程也是必要的条件。

表1

日本脑波学会“脑死亡”的判定标准

脑部一次性急性严重病变致“脑死亡”的判定标准（日本脑波学会“脑波与脑死亡关系委员会”植木小委员会报告，1974年）

1. 深昏迷
 2. 两侧瞳孔散大，对光反射及角膜反射消失
 3. 自主呼吸停止
 4. 急剧的血压下降及低血压
 5. 平坦脑波
 6. 以上1~5条齐备达到6小时后，能继续满足这些条件
- 作为参考条件的非造影血管照片，脊髓反射消失不作为必须条件。

表2

英国规约（1976年）

可以考虑脑死亡诊断的状态

1. 深昏迷

除外神经机能抑制剂的作用，一过性低温，代谢障碍，内分泌障碍等

2. 自主呼吸停止并安装人工呼吸器

除外项目：肌肉松弛剂及其他药物的作用

3. 必须是器质性脑损伤引起

以确认脑死亡为目的诊断学检查方法——全脑干反射缺如

1. 对光反射消失

2. 角膜反射消失

3. 眼球前庭反射消失

4. 刺激脑神经区域的运动反应消失

5. 催吐反射消失，对气管刺激的反应消失

6. 鼻呼吸阈值呼吸刺激仍无呼吸

表3 美国总统医学和生物医学，行动科学研究的伦理问题研讨委员会报告（1983年）

《脑死亡判定指南》（摘要）

死亡判定的统一法规

（1）血液循环与呼吸机能不可逆地停止，及（2）被确认为包括脑干在内的达到全脑机能不可逆丧失的人判定为死亡。其判定标准将符合A（心、肺）及B（神经学的）任何一方面标准者判定为死亡。任何情况都必须满足机能消失（1）和不可逆性（2）两点。A：循环与呼吸机能不可逆地停止的情况，必须根据①恰当的医学诊断，②恰当的期间，持续的机能停止。B：全脑机能不可逆地停止的情况，一为大脑及脑干机能两者均消失，二必须能确定昏迷的原因，哪一种机能改善都不死人，必须有适当的期间，持续地机能停止。

注：脑干反射指对光反射，角膜反射，眼球头反射，眼球前庭反射，口腔咽头反射，无呼吸反射。

表4

各标准方案的比较

	对 象	检查（判定）项目	再检查时间间隔
日本脑波学会 （1974年）	一次性急性脑部 严重病变	1. 脑干反射消失 2. 无呼吸 3. 脑波	6小时
英国规约 （1976年、1979年）	1. 安上人工呼吸器的昏迷患者 2. 器质性脑损伤 3. 除外项目	1. 脑干反射消失 2. 无呼吸（严格规定）	24小时
美国总统委员会报告 （1983年）	1. 安上人工呼吸器的昏迷患者 2. 器质性脑损伤 3. 除外项目	1. 脑干反射消失 2. 无呼吸（放宽的规定） 3. 脑波（理想的）	12小时

二、脑干机能消失

脑干机能检查,英国规约列出对光反射,角膜反射,前庭眼球反射,催吐反射,咽反射。美国总统委员会报告增加其他眼球头反射。日本脑波学会增加两侧瞳孔散大,对光反射消失,角膜反射消失。这些神经学检查在各标准方案中没什么大的差别。不同的是呼吸停止的条件。日本脑波学会仅规定为自主呼吸停止。美英的标准方案中这项作严格的规定,作为临床应用的指针。英国规约中,开始给予10分钟100% O_2 ,顺次使之吸入95% O_2 +5% CO_2 5分钟,后摘下人工呼吸器接头10分钟,使之被动吸入100% O_2 ,此时 $PaCO_2$ 确实升达50mmHg以上,这样引起呼吸中枢对 CO_2 的反应,是很有价值的。英国规约把本项作为脑干机能检查中最重要的项目。为了确认呼吸停止的不可逆性,象英国规约那样严格的研究是必要的。当然考虑这项目时应除外药物的影响。

三、不可逆的判定——复查核对

不可逆的判定,哪一个标准都要求全脑机能停止的恰当持续时间。复查的目的是防止观察者的失误和确定全脑机能停止持续不变。此观察时间尚未统一。日本脑波学会定6小时,英国规约定24小时,美国总统委员会定为12小时。这点,若严格考虑对象范围,则时间有缩短的趋势。但这期间,因伦理、法律的问题,涉及什么领域都有,还必须充分讨论。

四、确认检查

1. 脑波 平坦脑波指定为脑死亡判断标准必须检查的方法(Harvard,日本脑波学会,美国总统委员会报告却以脑波作为必要检查),而英国规约,Minnesota标准中脑电波不作为必要的检查。日本脑波学会正在施行“在大脑半球机能丧失的判定中脑电波是有用的,但其方法及不可能恢复的决定需要研究,以现在的水平讲,仅以脑电波来

窥视脑干的机能是困难的,要继续研究”。然而,单独以日本脑波学会的标准评价,当满足其他条件时,Hockadayvb的脑波(平坦脑波)在脑死亡的判断上是极有用的资料。另外,因脑电波可在床边反复检查,是确认检查中最有用的方法。还有,近年脑干诱发电位装置的简化,已能在床边检查提供有力的资料。脑死亡为全脑波形除第1波外全无反应。

2. 脑循环测定 脑死亡发生的主要原因是颅内血液循环停止,这只在第8次国际脑波学会的定义中有叙述。根据脑血管摄影的非充盈(non-filling)现象,日本脑波学会的标准中作为重要的参考条件。然而应用动力学CT(dynamic CT)详细扫描颅内循环动态时,可知颅内少量固定的血液循环残存。但对维持全脑组织的机能,这是不充足的血液循环。

3. CT 脑死亡的CT图象多显示末期脑栓塞征象,即弥漫性低密度,全脑室、脑沟消失(特别是中脑周围池的消失是完全脑疝的表现),且增强效果还是缺乏脑池。据此可知CT照片在诊断中是有说服力的脑死亡的确证手段。

五、判定者

这主要不是从医师方面去讨论。英国规约明确规定有关医师的身份,ICU,急诊病房,事故急救部门有经验的临床家,神经内外科医师可以判定脑死亡。更进一步的,中止人工呼吸器使用,主治医师和其他医师;主治医师不在时按有判定脑死亡经验的代理医师及其他医师的决定执行。从避免过失的意义讲,经过主治医师以外的有经验的其他医师同意也是必要的。

〔日本临床(日文)1985;43(1):117~153〕

黄政贤译 雷一鸣校