

·医学伦理学·

论脑死亡立法的生物学基础、社会学意义及推动程序

陈忠华

(华中科技大学同济医学院同济医院 器官移植研究所, 湖北 武汉 430030)

中图分类号: R-052 文献标识码: A 文章编号: 1002-0772(2002)05-0026-05

随着现代医学科学的发展,以脑干死亡作为临床死亡诊断的标准已为大多数发达国家和地区所接受,并以法律的形式加以界定,以保障现代医疗实践的顺利进行。到目前为止,除台湾、香港外,我国主体行政管辖区内尚无一份正式的关于脑死亡的法律、法规、规章、条例。因此,医疗实践仍以传统的心跳停止作为死亡的标志。这种落后的医疗常规严重阻碍了我国人文学、社会学、法律学、卫生经济学、器官移植学等全方位的发展。脑死亡后毫无意义的继续抢救正在给有限的人力及医药资源造成巨大的浪费,改革势在必行。本文就脑死亡立法问题提出若干个人研究观点及实施建议,仅供参考。

1 脑死亡立法的生物学基础

1.1 生意味着死

死亡是生命个体不可避免的结局(the inevitable end)。人类对死亡充满神秘、想象并赋予各式各样的宗教、迷信色彩。对“人为什么死”这类哲学问题,只有猜测(conjecture),从来没有满意的答案;对“人如何死”这类医学问题,只有观察,好在认识越来越进步。尽管医学在不断进步,但人类对死亡这一基本事实则无可奈何。医学不能起死回生。“起死回生”、“死而复生”通常是在死亡判断上存在错误,而不是医学本身创造了奇迹。死亡在发生上分为:1)自然死亡;2)疾病死亡;3)创伤死亡(事故、灾难、自杀、他杀,包括战争、死刑、斗殴、迫害);4)其他死亡(惊吓、恐吓等)。

1.2 人体死亡的多重属性和在判定上的复杂性决定了脑死亡立法的困难性

包括有机体细胞死亡和整体死亡两个基本概念。从达尔文的进化论角度分析,死亡是改进生命的天然手段之一:死亡提供了一个变化阶段,在这个阶段上,天然选择得以进行新一轮“进化实验”。事实上很多有机体在死亡之前已有过生殖,其遗传物质(基因)传给了下一代,作为延续生命过程中基因载体的任务已经完成。生物学死亡是生命的消失(absence of life)。因此,在讨论什么是死亡之前,首先要讨论什么是生命。低等生物生命要素为:呼吸—代谢—繁殖,三者不一定同时存在。病毒为一种含DNA或RNA的蛋白质颗粒,不太符合以上标准;细菌和真菌在不利条件下可失去以上生命特征,成静息状态(dormancy),这都不等于死亡,可见传统的生命概念在此都不太适用。然而,按照“呼吸—代谢—繁殖”三大要素标准,非人类动物的自然死亡在判定上不会有很大分歧。

(2) 生物学死亡(biomedical death):由衰老、疾病、创伤等引起的人体细胞、组织、器官、人体的死亡。现代人类文明对人类生命的价值和生命的水平(质量)两方面的要求都越来越高,因而需要对人体死亡瞬间提出一项医学、伦理、法律、社会都能接收的、主观加客观的判断标准。

(3) 临床医学死亡(clinical death):实践性、诊断性死亡。其判断有利于明确是否停止治疗。

(4) 社会学死亡(sociological death):赋予人体社会学属性的相关功能的永久性丧失,如大脑皮质弥漫性死亡。

(5) 法定死亡(legal death):国家为保证正常医

(6) 宣告死亡(推断死亡 presumed death): 自然人失踪若干年(中国: 2~4 年^[2])可依照法律宣告死亡。

此外, 人体死亡还有: 亲属认同性(relative acceptability); 无自我确认性(no self-recognition), 即当事人无法参与决断两大特点。

人体死亡的上述多重属性和在判定上的复杂性决定了脑死亡立法和实施的困难。人们通常所说的“脑死亡”严格地说是一种建立在现代生物医学和社会学基础之上、保障于法律或法规之下的临床死亡判断。脑死亡法与人体器官捐献法、人体器官移植法、安乐死法、人体细胞克隆法一样属于一类科技含量极高、人权及伦理学问题混杂的法律。脑死亡的精确判断, 依赖于现代科学理念和专业技能。因涉及到每个公民的生—死界定问题, 脑死亡立法—实施—执法必须遵循“严谨—慎重—神圣”的原则(the sacrosanct principle)^[3]。其实施应以确保具有一线希望的患者不致于误失抢救时机为前提。作为中国现代执业医师对脑死亡应有明确的科学概念, 即便不能放弃医疗, 也不至于不知道病人在什么时候已经死亡。

1.3 死亡过程与判断的“点—线二重性”

人体死亡是个体生命的终点(the end of life), 死亡同时也是一个线性过程(linear processes)。前者是医学社会学问题, 后者是生物医学问题。死亡的这种“点—线二重性”决定了点在线上定位的飘移性。在人体死亡确认问题上, 其定位的飘移受到科学、文化、传统、宗教、法规的影响。

1.4 死亡的生物学过程——生中有死, 死中有生

生中有死, 死中有生; 前者是持续的, 后者是短暂的。

死亡通常发生在以下不同层面上: 细胞死亡、组织死亡、器官死亡、人体死亡。

(1) 生中有死: 人体由多达 400 兆分化各异的细胞所构成^[4]。活着人的体内总有细胞、组织、甚至个别的器官或系统的“死亡”。细胞死亡是人体死亡的基础。细胞死亡又可分为: 1) 生理性细胞死亡: 如生理情况下的细胞凋亡(apoptosis, 又称为程序化细胞死亡: programmed cell death)、红细胞衰亡、上皮细胞脱落等; 2) 病理性细胞死亡: 由缺氧、感染、物理、化学损伤所致的细胞死亡。其亚细胞过程为呼吸链中断、代谢停止、能量物质(ATP)停止生产、代谢物堆积、细胞水肿、变性、死亡。弥漫性细胞死亡是构成组织、器官坏死的基础。

过程。不同的细胞、组织、器官, 依其对致命性伤害的耐受程度不同、再生修复能力不同, 死亡的先后也不同。以缺氧(hypoxia)为例, 人体进入死亡状态时, 从脑细胞死亡开始到心肌、皮肤、眼角膜、骨组织等全身细胞组织逐渐地、完全地死亡则需要数小时, 甚至数天。而现代医学有能力将以上时间间隔拉得更长。借助于器官保存液, 在低温现可将各种离体器官安全保存数小时甚至数天: 小肠: 2 小时; 肺: 6 小时; 心 6 小时; 肝 24 小时; 胰腺 24 小时; 肾 48 小时。

1.5 死亡临界点

在死亡过程的流逝中会触及到一个不可逆的临界点, 在这个临界点上, 生命作为一个完整体系已经解体, 而且永远不能再恢复成一个有机的整体。死亡临界点之后残余的部分细胞、组织、器官的不完整生物活性不再表明生命个体的继续存在。死亡临界点的确立代表死亡在时间上和细胞种类上的精确判断(见图 1)。

1.6 死亡在细胞种类, 解剖部位, 发生时间上的“非同步性”

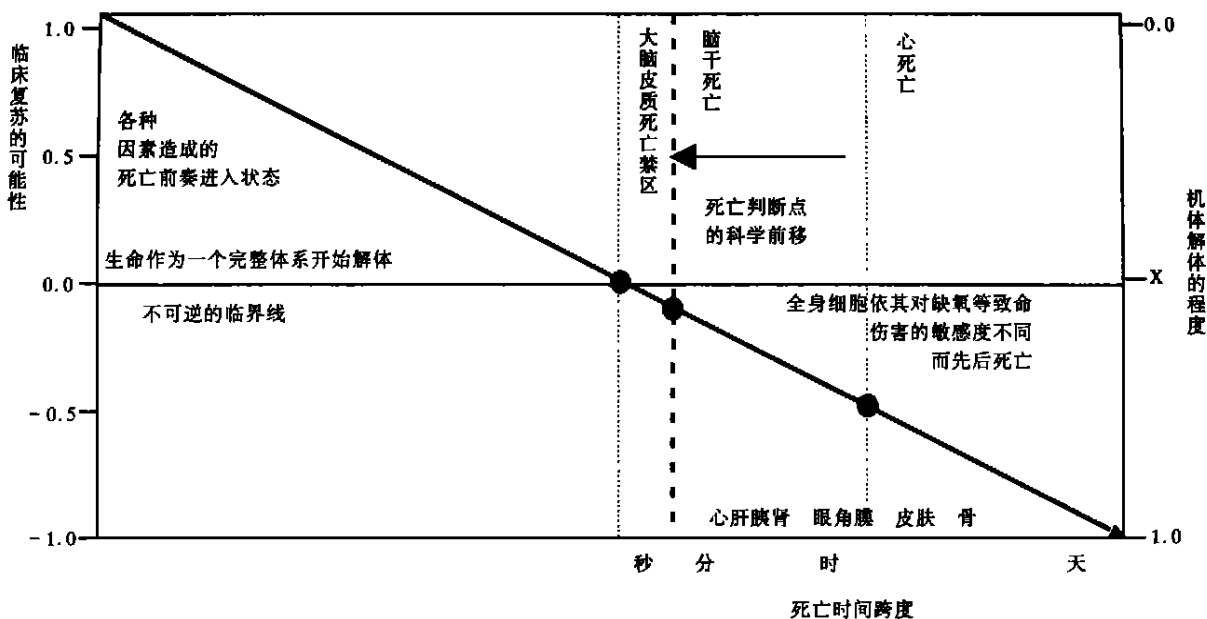
死亡在细胞种类、解剖部位及发生时间上的“非同步性”, 使得脑死亡后的人体其他器官组织捐献成为一种值得开发的宝贵医疗资源。在英国, 一个人捐献的器官和组织不但能够帮助 30—40 个需要进行不同类型移植的病人, 同时还可从放弃徒劳的抢救中节省巨大开支。抢救一个不能救活的病例要比抢救一个能救活的病人多花 2—4 倍的资金。目前, 以英、美为代表的发达国家基本上都完善了这种“开源—截流”机制。脑死亡一经确立, 无论器官捐献与否都会停止“抢救”。

1.7 物质的无限可分性并不代表生命有机体的无限可分性

现代物理学不断发现组成物质的基本粒子, 因而提出物质无限可分性的假设。就生物学而言, 生命个体作为一个完整的有机体系, 其可分性是有限的。如失去肢体或一个肾还可以活下去, 失去两侧肾生命就有危险。死亡临界点的到达表明生命有机体的可分性达到了极限。

1.8 脑死亡——人体死亡的标志

古有斩首之极刑, 可见人类对头为生命之首极的认同由来已久。位于颅内(枕骨大孔以上)的脑组织构成人体高级中枢神经系统, 主管人的思维、感觉、呼吸等重要心理、生理功能。脑死亡从解剖学上包括



(1) 左上相限为临床死亡过程, 以脑死亡为终点, 其可逆性为 $1-0$, 超过零界点后为负值。(2) 右下相限为生物死亡过程。不同的细胞、组织死亡时间其差很远, 因此成为脑死亡后科学利用人体组织、器官资源的基础。(3) 机体解体的程度用 $0-1$ 表示, 其中 X 点代表生命的有限可分性概念。(4) 以缺氧为例, 从图中不难看出, 脑干死亡先于心死亡后、而后于大脑皮质死亡发生, 因此, ①脑干死亡的确立标志着死亡判断点的科学前移; ②在判断上避开了禁区, 并留有充分的保险“系数”; ③在没有条件进行脑死亡诊断的地区或医院仍可继续采用传统方式判断死亡, 此时, 心死与脑死不相矛盾。

图1 死亡过程与判断的“点—线二重性”数理分析

(1) 大脑皮质弥漫性死亡 (diffuse cortical death): 大脑皮质主管人的思维、意识、情感、知觉等功能。大脑皮质一经死亡, 上述功能就不复存在。此时至少可做出社会学死亡的诊断。大脑皮质死亡是否能作为人体死亡判定的最终标准在医学和伦理学上都存在争议。因此“大脑皮质死亡”也是人体死亡判定的最后禁区。

(2) 脑干死亡 (brainstem death): 12 对脑神经由脑干发出, 主管人的感官, 呼吸等重要生理功能。现代医学还认为: 代表人体生命的首要生理特征为呼吸功能, 而主宰呼吸功能的中枢神经区域位于脑干。因此, 推荐将脑干死亡作为到达死亡临界点的标准, 同时也作为判定人类脑死亡和人类死亡的标准。脑干死亡之后, 依靠现代医疗手段所能维持的、包括残余心跳在内的部分生物特征不再表明生命的继续存在。这就是现代医学的“4-3-2 定律: 脑干死亡=脑死亡=死亡”。

必须指出: 弥漫性脑损伤发生时, 以缺氧为例, 大脑皮质死亡一般来说要先于脑干死亡。也就是说采用脑干死亡作为个体死亡 (human individual death) 的判定标准更具保守性、安全性、可靠性。因为脑细胞对缺氧耐受时间分别为: 大脑皮质 $4-6$

干: $20-30$ 分钟。以上资料不难看出, 脑干死亡在时限上远离大脑皮质死亡禁区, 加上在判定标准上也留有充分的保险“系数”, 因此更容易被公众接受。

(3) 全脑死亡 (total brain death)。弥漫性大脑皮质死亡 + 脑干死亡 = 全脑死亡。毫无疑问, 全脑死亡一旦发生应即时宣告个体死亡, 这在目前没有争议。

1.9 脑死亡的不可逆性

医疗实践中常常遇到各种由于不可治愈的脑结构损害, 如脑外伤、失血性休克、窒息、颅内肿瘤等。脑死亡系指全脑功能不可逆永久丧失而言。在形态学上表现为脑肿胀、脑疝及功能停止后按经过时间不同所发生的脑组织自溶。因人体主宰中枢神经系统的脑神经细胞为一类高度分化的终末细胞 (或称固定型细胞 permanent cells), 死亡后不可能恢复和再生 (至少不能完全再生), 当脑细胞死亡数量达到或超过一定极限时, 其思维意识、感觉、自主性活动及主宰生命中枢的功能将永久性丧失。正是因为脑细胞的这种解剖学、生理学、病理学特性构成了将脑死亡作为诊断人类死亡的科学基础。

1.10 人类脑死亡的科学定义及说明

神经系统永久性地丧失功能为参照系的人类死亡判断。说明: 脑干功能完全丧失以全身脑干反射完全消失为特征, 须由一组严格设置的医学试验、检查所构成的诊断标准加以确定。

1. 11 关于植物状态^[5~7]与“植物人”

植物状态 (vegetative state) 又称“去皮层综合征”。主要是由于颅脑损伤和脑血管疾病所致的中枢神经系统包括脑干网状结构损伤, 部分病人可由脑缺血和缺氧损害引起, 如中毒、心脏骤停、溺水、炎症、肿瘤等。

植物状态的判定标准为: (1) 对自身及外界的意识丧失, 但可有反射或自发性睁眼; (2) 患者与测试者已无法建立正常的交流, 已丧失符合含义的、连贯性的听与书写能力, 对刺激缺乏视觉反应, 对文字符号丧失情感反应; (3) 已无法表达出可供理解的完整句子, 或仅为含糊不清的只言片语; (4) 明显的外部刺激可导致反复无常的嘻笑、皱眉甚至哭泣; (5) 出现嗜睡与苏醒的反复交替; (6) 仍有不同程度的脑干与脊髓反射, 如吸吮、咀嚼、吞咽、瞳孔对光反射、眼球运动反射、握握及腱反射; (7) 缺乏自主性运动与行为, 缺乏主动的学习与模仿能力, 但对有害的刺激具有避让及改变姿势的发射能力; (8) 血压稳定并具有良好的心肺功能, 但大小便失禁。

植物状态根据持续时间分为: (1) 持续植物状态 (persistent vegetative state) 和 (2) 永久植物状态 (permanent vegetative state); 其诊断尚无统一标准。英、美主张从发病起到意识障碍持续 1 个月以上; 日本主张 3 个月以上; 欧洲主张 1 年以上。我国 1996 年南京会议确定: 昏迷 1 个月者只能称为植物状态, 3 个月以上者才能称之为持续植物状态。持续性植物状态病人经过 1 年以上, 意识恢复率很低 (1% ~ 6%), 处于重残状态, 因此有人将 1 年以上的病人称为永久性植物状态^[8]。

非严格定义下的“植物人”容易与“脑死亡”相混淆, 应尽量避免。人们通常所说的“植物人”, 其中很大一部分可能已经脑死亡。脑死亡不是或不再是“植物人”。必须强调 (1) 植物状态 \neq 脑死亡; (2) 永久性植物状态 \approx 脑死亡。

在中国, 很多现代化医院能用人工的方法, 借助先进的医疗设备和技术长期维持患者的呼吸和心跳, 并从体内排除废物。但这既不等于患者还“活着”, 也不等于死者还可以“恢复”。因此, 对所谓“植物人”, 需要尽快地、认真地、仔细地进行脑干或脑干以上中枢神经系统的系统性地检查, 以确定是否符合

慢性坏死所致的永久植物状态都应建议停止一切以复苏为目的的医疗活动。

2 脑死亡临床诊断要点

2. 1 脑死亡诊断的三个步骤

(1) 符合必要的前提条件: ① 患者靠呼吸机维持并没有任何反射; ② 患者昏迷的原因明确, 如由于不可治疗的, 结构上的脑损害所致。(2) 符合必要的排除诊断: 潜在地可恢复的窒息性昏迷, 如: ① 神经系统的药物抑制; ② 近期循环停止; 持续性休克和低血压; ③ 代谢和内分泌异常; ④ 原发性低体温。在进入第三个步骤之前, 需要一定的时间来判断是否满足前提条件和排除诊断。(3) 脑死亡的诊断标准: 自主呼吸完全停止 (停止呼吸机后 5 分钟无任何自主呼吸反应); ① 呼吸停止 (窒息) 试验是将患者与呼吸机断开足够长的时间, 使 PaCO_2 在此时间内升高到很高的水平使得呼吸中枢内残存的神经元将被激活的情况下, 仍没有呼吸运动出现。② 在试验开始时, PaCO_2 应该在 5.33—6.00 Kpa (40—45 mmHg)。而在试验中应达到 6.66 Kpa (50 mmHg)。在适当的预氧化后将病人与通气罩分离开而弥散的氧气通过插管到气管中。仔细观察病人 10 分钟记录在与通气罩重新连接之前是否有呼吸运动出现。

脑干反射完全消失 (脑干试验: 脑干功能的丧失需由全身脑干反射的消失来肯定): ① 无瞳孔对光反射; ② 无角膜反射; ③ 无前庭一眼 (vestibular—ocular) 反射; ④ 在躯体的任何区域接受足量强度刺激后在脑神经分布范围内没有运动反射 (对外界声、光、温、机械性刺激无反应。在脊髓完整时, 可能引出没有高位中枢参与的、起源于脊髓的反射。单纯脊髓反射试验的存在, 并不影响脑死亡诊断的确立); ⑤ 没有对气管刺激的窒息反射; ⑥ 自主性肌肉活动完全停止 (参考标准); ⑦ 脑电图呈持续平坦波形 (参考标准)。

2. 2 其他要点

以上状态存在并持续 4 小时以上, 即构成脑死亡诊断。两次诊断间隔至少 4 小时。两位医生可以共同或分别进行两组试验。死亡时间以第 2 次确认性诊断为准。器官移植人员不得参与诊断。

3 脑死亡立法的社会学意义

3. 1 脑死亡诊断确立后的医疗活动——愚昧医疗行为的典范

脑死亡后毫无意义的“抢救”措施和其他一切安慰性、仪式性医疗活动 (consolatory and ritual medicine) 不仅是一种愚昧的医疗行为 (stupid medical

大的浪费,应立即停止。据粗略估计,我国每年将为此支出约数千万的医疗费用,同时,还严重影响医务人员进行其他更需要的抢救工作,干扰医院正常工作的进程^[9]。另一项调查报告表明,ICU 病人的费用是普通病房病人的 4 倍,而在 ICU 抢救无效死亡的病人的费用又是抢救成活病人的 2 倍^[10]。

3.2 临终自爱和自我保护

一个人既有尊严地活着的权利,同样也应当有尊严地死去的权利^[11]。你是否愿意在脑死亡后保持遗体、遗容之尊严(VIP 公众形象等)不受愚昧医疗行为之侵害?你是否愿意在脑死亡后立即停止为亲人和 社会增添无畏的麻烦和经济、精神负担?根据脑死亡的判断亦可使亲属避免从徒劳的希望中遭受进一步的感情创伤。你可在遗嘱中声明:(1)愿意接受脑死亡诊断;(2)受权律师和亲属代表监督停止治疗的实施。

3.3 实施脑干死亡判定标准的意义

选择脑干死亡作为人类死亡的判定标准是 20 世纪后半叶医学科学进步的里程碑。其意义在于:(1)脑死亡的新概念标志着人类在认识生命的含义、自我存在价值、人身维权意识及个人形象尊严等概念上迈出了新的一步;(2)社会意义:法定死亡时间的精确判断其社会意义在于维护医疗、人生保险、社会福利、财产继承、刑事责任、家庭义务等方面合理性;(3)国民经济,卫生经济;(4)提倡科学,移风易俗;(5)器官移植,受益最小的领域。以日本、台湾为例,有很多人即使愿意接受脑死亡诊断,也不愿意捐献器官。日本于 1997 通过脑死亡法以来,仅 16 人捐献器官,然而,从脑死亡后停止治疗所节省的开支则相当可观。

4 脑死亡立法的推动程序

4.1 脑死亡立法建议及实施步骤

(1)由中华医学会组织成立专家委员会并向卫生部、国务院、人大常委会提交方案。(2)建立诊断执行医师培训基地。(3)由专家委员会审定及授权专业诊断执行医师资格。(4)各大医院应配备相当数额的合格专业诊断执行医师。

4.2 心死亡/脑死亡自由选择,双轨制过度

现阶段,应至少提倡和逐步实施心死亡/脑死亡双轨制作为过渡。两种方案由患者于生前自由选择。其亲属应书立“知情同意”。脑死亡后停止或撤除一切治疗措施并非易事。为避免不必要的医疗纠纷,至少在医疗卫生管理层面上应明确规定:“脑死

亡诊断成立后停止或撤除一切治疗措施并不违反现代医疗常规。”对自愿接受脑死亡诊断并同意捐献器官的案例应加以宣传报道。

4.3 局部试行、积累经验、推向全国

提议将同济医院等一批国家重点教学医院作为我国首批以脑干死亡作为临床死亡判断标准的试行医院,以尽快积累经验,早日推向全国。试行期间:(1)对脑死亡之尸体可不进行传统的仪式性抢救;(2)对脑死亡之尸体暂不动员用于器官移植,以免产生动机上的误解和不必要的医疗纠纷。我国著名伦理学家邱仁宗指出:“……将‘脑死’定义的讨论与供给器官的效益问题联系起来是不道德的^[12]。”在中国,从脑死亡的普遍认可到器官捐献蔚然成风需要一个漫长过程。各界不断努力方能达到此目的。

(该研究由中华人民共和国教育部长江学者奖励计划特聘教授专项基金支助,谨此致谢)

参考文献:

- [1] Encyclopaedia Britannica — Micropaedia III[J]. Death, 1974, 5: 526.
- [2] 中华人民共和国《民法通则》第二十三条.
- [3] WIJDICKS E F M. Topsy turvydom in brain death determination [J]. Transplantation, 2001, 72: 355.
- [4] 李德祥. 脑死亡: 人的个体死亡新概念[J]. 日本医学介绍, 1995, 16 (1): 41—44.
- [5] ROSENBERG R N, PLEASURE D E. Comprehensive Neurology, 2nd Edition, by Wiley—Liss[J]. USA, 1998, 495—509.
- [6] GOETZ C G, PAPPERT E J. Textbook of Clinical Neurology, by Saunders Company[J]. USA, 1999, 13—16.
- [7] ROWLAND L P. Merritt's Neurology, by Lippincott Williams & Wilkins[J]. USA, 2000, 22—23.
- [8] 吴承远, 刘玉光. 临床神经外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
- [9] 中华医学会中华医学杂志编辑委员会. 我国脑死亡标准(草案)专家研讨会纪要[J]. 中华医学杂志, 1999, 79 (10): 728—730.
- [10] 刘秀文, 李莉, 冷强, 等. ICU 临终病人治疗的社会、伦理和法律问题(上)[J]. 医学与哲学, 1996, 17 (2): 70—73.
- [11] 周正猷, 许远陵. 脑死与放弃治疗[J]. 医学与哲学, 2000, 21 (6): 8—11.
- [12] 邱仁宗. 利用死刑犯处决后的器官供移植在伦理学上能否得到辩护[J]. 医学与哲学, 1999, 20 (3): 22—25.

作者简介: 陈忠华, 博士, 主攻外科学、器官移植学和免疫学, 现任国家教委长江学者奖励计划特聘教授、华中科技大学同济医学院器官移植研究所所长、中华医学会器官移植分会副主任委员, 亚洲移植学会理事、英国剑桥大学临床学院外科高级研究员等职务。

收稿日期: 2001—07—08

(责任编辑: 赵明杰)