

最新循证指南：成人脑死亡的判定

■ 邱彩霞¹, 庄凯², 王春育², 贾茜³

【摘要】

目的 对1995年美国神经病学学会的指南就以下问题进行更新：符合临床脑死亡诊断标准的患者中是否有神经功能恢复的病例？明确神经功能永久性终止的充足观察时间是多久？在脑死亡患者中是否有时可观察到复杂运动，而这些复杂运动误导我们认为患者还保留脑的功能？判定呼吸停止相对较安全的技术是什么？是否存在新的辅助检查能够准确地识别脑死亡患者？

方法 进行系统的文献检索，对1996年1月至2009年5月的MEDLINE和EMBASE数据库进行回顾。研究仅限于成人（年龄≥18岁）。

结果和推荐 运用1995年美国神经病学学会的临床诊断标准，没有发现在被诊断为脑死亡的成人中有恢复神经功能的病例。脑死亡的患者可能存在复杂的自发运动和呼吸机刺激导致的假阳性运动。已有的证据不足以确定一个合理的最短观察时间，来判定神经功能的不可逆性终止。呼吸暂停实验诊断呼吸停止是安全的，但是尚缺乏足够的证据来判定这些用于呼吸停止检测的技术的相对安全性。同时缺乏足够的证据，证实较新的辅助检查能否准确地判定整个大脑功能是否终止。

【关键词】 脑死亡；诊断；指南；美国

关于“脑死亡判定指南”的主席调查报告最终促成了对脑死亡的法律定义，从而产生了《统一死亡判定法案》(the Uniform Determination of Death Act, UDDA)。内容如下：“符合下列任何一项的患者即为死亡：循环和呼吸功能不可逆性终止，或整个大脑包括脑干功能的不可逆性终止。死亡的判定必须依据公认的临床标准进行。”美国大部分州都已经采用UDDA。一些州还添加了关于医生资格、第三方医生的确认以及宗教赦免的修订。

UDDA没有定义什么是“公认的医学标准”。1995年美国神经病学学会(The American Academy of Neurology, AAN)发表了脑死亡的诊断指南，描述了脑死亡的临床诊断标准。该指南强调了诊断全脑(包括脑干)功能不可逆丧失所必备的3个临床表现：昏迷(有已知的病因)、脑干反射消失和呼吸停止。

虽然发表了该诊断指南，但是临床诊断行为仍然存在很大差异。在美国的一流医院之间，诊断脑死亡的前提条件、最低的体核温度和所需检查的数量等方面均存在差异。另外，审查

脑死亡确诊患者的记录时发现，普遍存在文字记录方面的缺陷。

此次更新运用循证医学的方法，以求回答5个与脑死亡诊断的差异性有关的问题，从而促进诊断标准的统一：

①符合临床脑死亡诊断标准的患者中是否有神经功能恢复的病例？

②明确神经功能永久性终止的充足观察时间是多久？

③在脑死亡患者中是否有时可观察到复杂运动，而这些复杂运动误导我们认为患者还保留脑的功能？

④判定呼吸停止相对较安全的技术是什么？

⑤是否存在新的辅助检查能够准确地识别脑死亡患者？

1 分析过程的描述

在MEDLINE和EMBASE对1996年1月至2009年5月的文献进行检索。检索词包括MeSH词汇“脑死亡”以及正文词汇“脑死亡”、“不

作者单位

¹100050北京市

首都医科大学2004级七年制研究生

²中国卒中杂志编辑部

³首都医科大学附属北京天坛医院神经内科

通信作者

邱彩霞

qiucaixia123@163.com

可逆性昏迷”和“呼吸停止试验”。研究仅限于成人(≥ 18 岁)和英文文献报道。涉及与任意上述问题相关的证据的文章即被纳入。对早期观察结果进行确证的文献、综述、生物伦理文献、未描述脑死亡查体的文献、诊疗行为可疑的文献(例如对使用镇静药的患者进行实验室检查),以及描述罕见辅助检查的文献(例如颈静脉饱和度)被排除。

至少有2名专家组成员根据AAN证据分级系统分别对每篇文章进行评价。运用诊断精确性方案对与问题1、2、4、5相关的文章进行分级。与问题3相关的文章则采用筛选方案进行分级。在分级过程中出现的分歧则通过讨论解决。推荐的程度与证据的强弱有关。

2 证据的分析

检索共获得367篇文献,其中有38篇文献符合纳入标准。

2.1 符合临床脑死亡诊断标准的患者中有无神经功能恢复的例子? 有9篇关于脑死亡类似疾病识别的IV类文献,包括爆发性格林-巴利综合征、有机磷中毒、高位颈髓损伤、利多卡因中毒、巴氯芬过量以及维库溴铵清除延迟。从这些文献中的描述可见,没有1例患者接受了完整的脑死亡查体。在运用AAN诊断标准确诊的脑死亡患者中没有发现脑功能恢复的病例。

在运用1995年AAN实践指导的标准诊断的脑死亡成人患者中,未见有神经系统功能恢复的报道。

2.2 明确神经功能永久性终止的充足观察时间是多久? 在世界范围内和美国境内,不同地区推荐的观察时间的长短存在很大的差异。对于已经被宣布脑死亡的成年患者,没有关于其系列检查的详细研究。

目前的证据还不足以判定明确神经系统功能不可逆丧失的最短观察时间是多久。

2.3 在脑死亡患者中是否有时可观察到复杂运动,而这些复杂运动误导我们认为患者还

保留脑的功能? 6项III类研究报道,在符合脑死亡的患者中出现了自发活动和反射活动。报道包括面肌纤颤、双侧手指一过性颤动、反复下肢运动、眼球微震颤、屈曲收缩以及光反射消失的瞳孔散大。一项包含144例脑死亡确诊患者的III类研究发现,55%的[95%可信区间(confidence interval, CI) 47%~63%]患者保留趾反射,表现为屈曲或是“刺激诱导的脚趾波形屈曲”。另外一项研究显示,在确诊为脑死亡后32 h持续出现跖屈和双侧屈曲协同。

2项III类研究提示,呼吸机可感知气道内微小的压力变化,并提供通气,而这有可能被误认为实际已无呼吸患者的自主呼吸。该现象在有呼吸机辅助通气和胸腔置管的患者中更加常见。心脏搏动造成的跨胸膜压力变化也可能激发呼吸机。这些研究提示,只有切断呼吸机机械通气,才能可靠地判定是否存在呼吸停止。

在一些已经被诊断为脑死亡的患者中,复杂的、非大脑介导的自发运动可能会误导人们认为仍有大脑功能残留。此外,呼吸机的自动循环可能被误认为是患者自发性呼吸运动。

2.4 判定呼吸停止相对较安全的技术是什么? 关于呼吸停止检查技术的4篇研究中,没有一项研究将一种技术与另一种技术进行了比较;因此,这些都是IV类研究。一项研究对212例患者采取了预吸氧和暂停呼吸氧合弥散技术。其中16例患者(7%)由于不能维持稳定的血压、需要较高的呼气末正压或是即使预先持续吸100%的氧气10 min也不能纠正低氧血症而未能进行呼吸停止试验。3%的患者由于停止呼吸机通气后出现进行性低血压或低氧血症而中断了该试验。

一项有20例成人入组的研究运用T-组合复苏器(T-piece)和持续气道正压(continuous positive airway pressure, CPAP)活瓣对断开呼吸机后的情况进行了检测(有10 cm水柱的CPAP活瓣,氧流量12 L/min)。在运用了外加CPAP活瓣的情况下,所

有的患者都能完成呼吸停止检查。

2项研究建议运用经皮二氧化碳分压监测来监测呼吸暂停试验。但是,并未与运用上升3 mm Hg/min来预测PCO₂的方法进行比较。该设备是否能够减少呼吸停止试验过程中的血气分析(从而减少费用)目前还不清楚。

用呼吸暂停氧合弥散来判定呼吸停止是安全的,但是尚缺乏足够的证据来明确这些呼吸暂停试验技术的相对安全性。

2.5 是否存在新的辅助检查能够准确地识别脑死亡患者?

2.5.1 磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)和磁共振血管成像(magnetic resonance angiography, MRA)

一项Ⅱ类研究和3项Ⅳ类研究检验了MRI和MRA技术。2项Ⅳ类研究连续入组了19例患者,这些患者符合脑死亡的临床以及脑电图(electroencephalogram, EEG)诊断标准, MRA在颈内动脉海绵窦段记录到血流信号缺失。在这些研究中,对于临床和EEG诊断标准判定的脑死亡, MRA的敏感度为100% (95%CI 83%~100%)。由于这些研究排除了不符合临床脑死亡诊断标准的患者,因此从这些Ⅳ类研究中不能明确MRA诊断脑死亡的假阳性率。

在一项包括20例临床诊断为脑死亡的患者和10例不符合脑死亡诊断的昏迷患者的Ⅱ类病例对照研究中, MRA仅在脑死亡确诊患者的脑循环中显示出动脉血流的消失(敏感度100%, 95%CI 84%~100%; 特异度100%, 95%CI 72.2%~100%)。该研究的统计精度不足,故不能肯定地说MRA的假阳性率是低的、可以被接受的(研究的假阳性率最高达到27.8%)。

2.5.2 CT血管成像(CT angiography, CTA)

在5项Ⅳ类研究和1项Ⅲ类研究中记录了符合脑死亡临床诊断标准患者的CTA的结果。一项病例系列研究显示, 21例EEG呈等电势的患者中有10例患者(48%; 95%CI 26%~69%)脑内血管显影。另一项病例系列研究显示, 43例脑

血管造影未显影的患者中,有13例的CTA证实存在颅内血流(30%; 95%CI 17%~43%)。一项有105例患者入组的Ⅳ类研究发现, 56%患者的CTA发现残留血管显影。27例患者入组的另一项Ⅳ类研究中,有3例患者的CTA显示颅内血管显影。1例病例报道称,经颅多普勒(transcranial doppler sonography, TCD)记录到患者残存的血流,但是未发现颅内血管显影。这些Ⅳ类研究仅包含了符合脑死亡诊断标准的患者。

一项Ⅲ类病例对照研究包含了符合脑死亡标准的患者和正常对照组。14例被诊断为脑死亡的患者,CTA证实脑内无血流(敏感度100%, 95%CI 78.5%~100%)。所有的正常对照组CTA均显示脑血流(假阳性率0%, 95%CI 0%~25.9%)。该研究不包含昏迷的非脑死亡患者。因此,不能明确CTA对于大部分脑干反射消失但尚未脑死亡的患者的假阳性率。

2.5.3 躯体感觉诱发电位(Somatosensory Evoked Potential, SSEP)

2项Ⅲ类研究对运用SSEP的鼻咽电极诊断脑死亡的情况进行了研究。一项对181例昏迷患者的队列观察研究发现,在所有108例符合临床脑死亡诊断标准的患者中均发现SSEP鼻咽电极的P14消失(敏感度100%, 95%CI 96.6%~100%)。昏迷的非脑死亡患者P14存在(特异度100%, 95%CI 95%~100%)。该研究中SSEP的结果是否在未知患者脑死亡状态的情况下分析,尚不清楚。该研究提示,运用额中部头皮-鼻咽组合电极记录到的P14可作为一项重要的确诊实验。但是,该技术并未被常规使用,且尚未进行观察者偏倚性研究。

2.5.4 双频谱指数

一项Ⅲ类研究对54例患者进行了双频谱指数的监测和评价,发现9例患者的双频谱指数值呈缓慢下降趋势并直至0,同时EEG呈等电势。比较了24例患者的双频谱指数和EEG以及18例患者的双频谱指数和TCD后,未发现差异。在重症监护室中很少使

用该技术,且该技术尚未与血流学研究进行比较。

由于偏倚风险较高且统计精度不够,故缺乏足够的证据来明确是否存在新的辅助检查能够准确地判定脑死亡。

3 推荐

①依据1995年ANN诊断指南中的脑死亡诊断标准判定为脑死亡的患者,尚未有神经功能恢复的病例报道。(U级)

②目前尚缺乏足够的证据来明确判定神经系统功能不可逆性终止的最短观察时间是多久。(U级)

③脑死亡患者可能存在复杂的自发性运动及呼吸机激发的假性活动。(C级)

④目前尚缺乏足够的证据明确哪种呼吸停止检查手段相对安全。(U级)

⑤现有的证据不足以明确新的辅助检查能否准确地判定全脑功能丧失。(U级)

4 临床背景

本综述高度提示了目前循证依据的严重局限性。实际上只有1项研究前瞻性地衍生出脑死亡的诊断标准。

尽管缺乏证据,但是很多框架内容是基于一些简单的原则(这些框架内容是脑死亡诊断“医学标准”的发展所必须的)。这些原则可以从UDDA提供的脑死亡定义中衍生出来。为了明确“包括脑干在内的全脑功能停止”,医生必须首先明确是否存在无反应性昏迷、脑干反射消失、CO₂激发后呼吸启动消失。此外,为了保证脑功能停止是“不可逆的”,医生必须明确昏迷的原因,除外可能有类似临床表现的疾病,并观察一段时间从而排除恢复的可能性。

UDDA衍生出来的原则规定了诊断脑死亡需要具备的要素。但是,由于缺乏循证基础,当医生将此标准运用在特定的临床环境中时,需要进行多次的判断。

5 对将来研究的建议

今后还需要进行关于脑死亡诊断的前瞻性研究。将来研究的领域包括呼吸停止试验安全性的判定、寻找其他呼吸停止检查的方法、对大量文献资料进行核实、对检查者的能力进行审查。神经系统查体的细节可能需要专家组成员可能还包括国际组织进行评审。

6 脑死亡的诊断(非循证)指南

很多脑死亡诊断性临床神经系统查体的详细内容都不能获得循证方法的证实。接下来是脑死亡评价的详细方案,希望其能够成为帮助临床医生的有用工具。需要强调的是,该指南是建立在意见或建议基础上的。可能存在其他同样具有提示作用的方案。

可以将脑死亡的诊断分成4步:

①临床评价(必要条件)

A. 判定昏迷是不可逆的及其直接原因。

昏迷的原因通常可以从病史、查体、神经影像和实验室检查中获得。

通过病史、药物筛查、运用药物5倍半衰期时间进行清除率的计算(假设肝肾功能是正常的)或者是在条件允许的情况下监测血药浓度明确其低于有效范围等手段,除外中枢神经系统抑制剂的作用。此前应用过低温疗法(如心脏骤停行心肺复苏后)的患者,药物代谢时间可能延长。将驾驶员的法定酒精极值(血液酒精浓度0.08%)作为阈值,在低于该值的情况下进行脑死亡的诊断是合理的。

不能有近期内或是持续使用神经肌肉接头阻滞剂(可以通过最大程度刺激尺神经后出现成串的4次肌肉颤动来界定)。

不能有严重的电解质、酸碱或内分泌紊乱(可以通过严重的酸中毒或实验室检查提示明显偏离正常值明确)。

B. 维持正常体温。

大部分患者需要电热毯来升高体温,保持体温在正常或是接近正常的水平(>36℃)。在

动脉 CO_2 和中央静脉 CO_2 混合达到初始平衡后, PaCO_2 急剧上升, 但当随后体内代谢增加 PaCO_2 时, 其上升显著变缓。为了避免 PaCO_2 的迟发升高, 在呼吸暂停过程中最好保证正常或是接近正常的体核温度。

C. 保证正常的收缩压。

周围血管张力消失或是低血容量(尿崩症)导致的低血压很常见; 通常需要升压药或是血管加压素。收缩压 ≥ 100 mm Hg情况下进行的神经系统查体结果一般是可靠的。

D. 进行一次神经系统查体(在美国的大部分州, 足以宣布脑死亡)。

如果脑损伤发生已有一段时间(通常是数小时), 为除外神经系统恢复的可能, 那么进行一次神经系统查体就足以诊断脑死亡了。但是美国有些州的法律规定需要进行2次查体。

美国大部分州的法律允许所有的医生均能诊断脑死亡。神经科、神经外科和重症监护室的医生可能具有专业知识和技能。所有诊断脑死亡的医生需要熟悉脑死亡的诊断标准并且具备胜任复杂查体的能力, 这样的要求是合理的。在美国, 不同州、不同医院对脑死亡的规定是不一样的。美国的一些州或是医院的指南要求检查者具备某些专业知识和技能。

②临床评价(神经系统评价)。

A. 昏迷。

患者无任何反应的证据。

疼痛刺激导致的睁眼或是眼球运动消失。疼痛刺激除了产生脊髓反射, 不能引出任何的运动反射。鉴别脊髓反应与残留大脑活动引起的运动需要专业技能。

B. 脑干反射消失。

• 双侧瞳孔对光反射消失。通常双侧瞳孔呈中等大小或是散大(4~9 mm)、固定。瞳孔缩小提示可能存在药物中毒。在不能确定的情况下, 需使用放大镜。

• 通过眼-头反射检查和眼-前庭反射检查明确眼球活动消失。一旦明确颈髓完整, 就可

将头部进行水平或是垂直转动。在头部运动的时候, 眼球应无相应的活动。在明确外耳道通畅后进行眼-前庭反射检查, 运用冰水(冷热实验)刺激双耳。头抬高30度, 双侧外耳道分别用大约50 ml的冰水进行刺激(1次只能检查一只耳)。观察1 min, 无眼球运动。双耳间隔数分钟相继进行。

• 角膜反射消失。用一张纸巾、一根棉签或是水滴触碰角膜, 证实角膜反射消失。不应看到眼睑的活动。

• 疼痛刺激不能引起面肌运动。在颞下颌关节水平深压髁髁和在眶上嵴上的深压刺激均不会引起任何面肌的活动。

• 咽反射和气管反射消失。运用压舌板或是吸气装置刺激咽后壁完成咽反射。进行气管反射最可靠的方法是观察在气管内进行抽吸刺激后是否有咳嗽反射。进行抽吸的导管需伸至气管内, 前进至气管隆凸水平, 然后行1~2次的抽吸。

C. 呼吸停止。

• 呼吸驱动消失。运用 CO_2 激发来判定呼吸驱动是否存在。通常可记录到 PaCO_2 水平高于正常。检查需要一些前提条件: (1) 血压正常, (2) 体温正常, (3) 血容量正常, (4) 血二氧化碳正常(PaCO_2 35~45 mm Hg), (5) 无缺氧, (6) 既往无 CO_2 潴留(如慢性阻塞性肺疾病, 严重肥胖)。

过程:

• 调整升压药使得收缩压 ≥ 100 mm Hg。
• 预先至少吸100%浓度氧10 min, 使得 $\text{PaO}_2 > 200$ mm Hg。
• 降低呼吸频率至10次/min, 保证血二氧化碳正常。

• 呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP)降至5 cm H_2O (PEEP下降的同时氧饱和度下降, 提示难以进行呼吸暂停试验)。

• 如果血氧饱和度 $> 95\%$, 则进行血气分析

获得基础血气值 (PaO_2 、 PaCO_2 、pH、碳酸氢根、碱剩余)。

- 患者停止机械通气。

- 保证氧供 (如将气管插管置于气管内近气管隆凸水平, 以氧流量6 L/min给予100%的氧)。

- 仔细观察呼吸运动8~10 min。存在腹式呼吸或胸式呼吸, 包括短暂的喘息。

- 若收缩压降至<90 mm Hg, 则停止试验。

- 若血压饱和度<85%持续超过30 min, 则停止试验。在给予T-组合复苏器、CPAP10cm H_2O 和100%氧流量12 L/min的情况下重新尝试实验。

- 若未见呼吸驱动, 约8 min后重复血气分析。

- 若呼吸运动消失且动脉 $\text{PaCO}_2 \geq 60$ mm Hg (或较正常基础动脉 PCO_2 高出20 mm Hg), 则呼吸停止试验结果阳性 (即支持临床脑死亡的诊断)。

- 若试验结果不确定, 但是患者在整个试验过程中血流动力学稳定, 那么在患者再次进行充分预吸氧较长时间 (10~15 min) 后重复试验。

③辅助检查: 目前临床上用于成人的辅助检查包括EEG、脑血管造影、核素扫描、TCD、CTA和MRI/MRA (见附录1), 大部分医院会有专门人员在适当的时候进行EEG、核素扫描或是脑血管造影, 并分析其结果。这3项检查可作为首选。当神经系统查体出现部分不可靠或是当呼吸停止试验不能进行的时候, 则可进行辅助检查。在一些方案中, 辅助检查可用来缩短观察时间。

这些检查结果均需要专业人员来分析。成人脑死亡的临床诊断并不需要辅助检查, 且辅助检查不能替代神经系统查体。给患者做这些检查的医生需认识到, 这些检查的差异和检查可能会出现假阳性情况 (即试验提示脑死亡, 但是患者不符合临床诊断标准)。若临床所见

不可靠时, 医生可以决定暂停宣布脑死亡, 而不是预约辅助检查。

④记录: 病历中要记录脑死亡时间。动脉 PCO_2 达到目标值时即为死亡时间。中断呼吸停止试验的患者的死亡时间, 为其辅助检查结果被正式宣布的时候。医生需要填写一张表格, 记录时间并签名 (附录2)。联邦及州法律要求医生在宣布脑死亡后联系器官捐赠部门。

附录1

进行脑死亡诊断性辅助检查的方法 (适应症见正文):

①脑血管造影

- 在高压下将造影剂从主动脉弓注入, 进入前循环和后循环。

- 在颈动脉和椎动脉入颅水平, 不应有造影剂的充盈。

- 颈外动脉循环需开放。

- 上矢状窦充盈可能延迟。

②脑电图

- 至少需要8个头皮电极。

- 电极间电阻需在100~10 000 Ω 之间。

- 需检测整个记录系统的完整性。

- 电极间距至少10 cm。

- 敏感度应提高到至少2 μV 持续30 min, 并进行适当的校准。

- 滤波器的高频设置不应低于30 Hz, 低频设置不应高于1 Hz。

- 在强烈躯体感觉或是视觉、听觉刺激下, EEG应表现为无反应。

③TCD

- 仅当发现可靠信号时, TCD才有用。异常情况包括反流或是在收缩早期出现小的收缩峰。由于探头的颞窗信号差, 故即使发现完全无血流信号也可能是不可靠的。需要探测双侧及前后循环。探头需要放在颞弓和椎基底动脉上方的颞骨处, 穿过枕骨下经颅窗。

- 经眼窗的超声信号可以被认为是可靠的。

既往有开颅手术史的患者, TCD的可靠性要差些。

④脑放射性核素显影(Tc-99 m 6-甲基丙二胺胍)

- 同位素需在其制备后30 min内注入体内。
- 需要在几个时间点获取头前部及两侧的像素数: 注药后即刻、30~60 min后及2 h。

- 可以通过肝脏药物摄取的影像学检查来证明静脉药物注射是否正确(可选)。

- 大脑半球内的大脑中动脉、大脑前动脉和基底动脉无放射性核素存在(空颅骨现象)。

- 上矢状窦无示踪剂(微量的示踪剂可来自头皮)。

附录2

脑死亡诊断内容:

①前提(所有内容均需符合):

☐不可逆性昏迷且病因已知

☐神经影像学检查能解释昏迷原因

☐无中枢神经系统抑制剂的作用(如果毒物筛查提示存在抑制剂;若给予巴比妥类药物, 血清浓度 $<10\mu\text{g/ml}$)

☐无麻醉剂的残留(若使用了麻醉剂, 则需行电刺激)

☐无严重的酸中毒、电解质紊乱或内分泌异常

☐体温正常或仅有轻微的低体温(体核温度 $>36^{\circ}\text{C}$)

☐收缩压 $\geq 100\text{ mm Hg}$

☐无自主呼吸

②查体(所有内容均需符合)

☐瞳孔对光反射消失

☐角膜反射消失

☐眼-头反射消失(仅在确定颈椎无损伤的时候进行)

☐眼-前庭反射消失

☐对眶上神经分布区及颞下颌关节的有害刺激不能引起面部活动

☐咽反射消失

☐气管内刺激不能引起咳嗽反射

☐疼痛刺激不能引起四肢的活动(允许出现脊髓介导的反射)

③呼吸暂停试验(所有内容均需符合)

☐患者血流动力学稳定

☐调整呼吸机至能够提供正常的二氧化碳浓度(PaCO_2 34~45 mm Hg)

☐患者预先吸100%浓度的氧气持续10 min以上, 至 PaO_2 大于200 mm Hg

☐在5 cm H_2O 的PEEP下患者氧合良好

☐将气管插管伸入至气管隆凸水平并以6L/min的氧流量给氧, 或是将导管黏附在T-组合复苏器上并在10 cm H_2O CPAP的条件下给氧

☐脱离呼吸机

☐无自主呼吸

☐停止机械通气后8~10 min内进行动脉血气分析, 后继续给患者机械通气

☐ $\text{PCO}_2 \geq 60\text{ mm Hg}$, 或高于正常基线值20 mm Hg

☐呼吸暂停试验中止

④辅助检查(只需进行一项, 仅当由于患者自身因素不能完整地接受临床体格检查、呼吸暂停试验结果不明确或中断时进行)

☐脑血管造影

☐6-甲基丙二胺胍单光子发射体层摄影术(single photon emission tomography, SPECT)

☐EEG

☐TCD

死亡时间(DD/MM/YY)

医生姓名和签字

(摘自: <http://www.neurology.org/cgi/content/full/74/23/1911>)

(收稿日期: 2010-08-17)