

## 脑死亡判定标准(成人)

(卫生部脑死亡判定标准起草小组 征求意见稿, 2003 年 4 月)

一、先决条件  
(1)昏迷原因明确;(2)排除各种原因的可逆性昏迷。  
二、临床判定  
(1)深昏迷;(2)脑干反射全部消失;(3)无自主呼吸(靠呼吸机维持,自

主呼吸诱发试验证实无自主呼吸)。

以上三项必须全部具备。

### 三、确认试验

(1)脑电图呈电静息;

(2)经颅多普勒超声无脑血流灌注现象;

(3)体感诱发电位 P14 以上波形消失。

以上三项中至少有一项阳性。

### 四、脑死亡观察时间

首次判定后,观察 12h 复查无变化,方可最后判定为脑死亡。

## 脑死亡判定技术规范

(卫生部脑死亡判定标准起草小组 征求意见稿, 2003 年 4 月)

### 脑死亡定义

脑死亡是包括脑干在内的全脑功能丧失不可逆转的状态,即死亡。

### 脑死亡判定

#### 一、先决条件

##### (一)昏迷的原因必须明确

原发性脑损伤包括颅脑外伤、脑血管疾病等;继发性脑损伤主要指缺氧性脑病,如心跳骤停、麻醉意外、溺水、窒息等。昏迷原因不明确者不能实施脑死亡判定。

##### (二)排除一切可逆性昏迷的原因

如急性中毒(一氧化碳中毒、镇静安眠药、麻醉药、精神药物、肌肉松弛剂等)、低温(肛温  $32^{\circ}\text{C}$ )、严重电解质及酸碱平衡紊乱、代谢及内分泌障碍(如肝性脑病、尿毒症脑病、非酮性高血糖脑病)及休克等。

#### 二、临床判定

##### (一)深昏迷

1. 检查方法及结果判定:用拇指分别强力压迫患者两侧眶上切迹或针刺面部,不应有任何面部肌肉活动。用格拉斯哥昏迷量表(GCS)测定昏迷评分为 3 分。

引起脊髓反射。脑死亡时枕大孔以下的脊髓仍然存活,仍有脊髓反射及脊髓自动反射。脊髓反射包括各种深反射及病理反射。脊髓自动反射大多与刺激部位相关,刺激颈部可引起头部旋转运动;刺激上肢可引起上肢屈曲、伸展、上举、旋前、旋后;刺激腹部引起腹壁肌肉收缩;刺激下肢引起下肢屈曲、伸展;进行自主呼吸诱发试验时可出现 Lazarus 征(典型表现为双上肢屈肘、两肩内收、双臂上举、双手呈张力失调型姿势、双手交叉、旋前伸展)。(3)脊髓自动反射必须与自发运动相区别,自发运动通常在不刺激时发生,多数为一侧性,而脊髓自动反射固定出现于特定刺激相关部位。(4)有末梢性三叉神经病变或面神经麻痹时,不应轻率判定脑死亡。(5)脑死亡者不应有去大脑强直、去皮质强直、痉挛或其他不自主运动。(6)脑死亡应与植物状态严格区别。

##### (二)脑干反射消失

1. 瞳孔对光反射:(1)检查方法:用强光照射瞳孔,观察有无缩瞳反应。光线从侧面照射一侧瞳孔,观察同侧瞳孔有无缩小(直接对光反射)。检查一侧

射),检查一侧后再检查另一侧。上述检查应反复两次。(2)结果判定:双侧直接和间接对光均无反应即可判定为瞳孔对光反射消失。(3)注意事项:①脑死亡者多数伴有双侧瞳孔散大( $>4\text{mm}$ ),但少数瞳孔可缩小。因此,不应将瞳孔散大作为脑死亡判定的必要条件。有些药物如阿托品可以影响瞳孔的大小,但不影响对光反射。②眼部外伤可影响对光反射的观察。

2. 角膜反射:(1)检查方法:抬起一侧上眼睑,露出角膜,用棉花丝触角膜,观察双侧有无眨眼动作。两侧同样操作。(2)结果判定:双侧刺激均无眨眼动作才能判断为角膜反射消失。(3)注意事项:①即使没有明确眨眼,但上下眼睑和眼周肌肉有微弱收缩时,不能判定为角膜反射消失。②操作规范,避免损伤角膜。③眼部外伤出血或球结膜水肿可影响角膜反射的出现。

3. 头眼反射:(1)检查方法:用手托起头部,撑开双侧眼睑,将头从一侧急速转向另一侧,观察眼球是否向相反方向转动,检查一侧后查相反一侧。(2)结果判定:当头部向左或向右转动时,

事项: 颈椎有外伤时禁做此项检查, 以免损伤脊髓。

4. 前庭眼反射(温度试验): (1) 检查方法: 将头部抬起 $30^\circ$ , 用一弯盘贴近外耳道, 以备灌水流用。用注射器抽取 $0\sim 4^\circ\text{C}$ 冰水20ml注入一侧外耳道, 注入时间为 $20\sim 30\text{s}$ , 同时抬起两侧眼睑, 观察有无眼球震颤。完成一侧检查后以同样方法测试另一侧。(2) 结果判定: 注水后观察 $1\sim 3\text{min}$ , 若无眼球震颤表示前庭眼反射消失。(3) 注意事项: ①试验前必须用耳镜检查两侧鼓膜有无损伤, 若有破损则不做此项检查。外耳道内有血块或堵塞, 处理后再行检查。②即使没有明显的眼球震颤, 但有微弱的眼球活动, 就不能判定前庭眼反射消失。③头面部外伤造成的眼部出血、水肿可影响眼球活动。④本试验方法与耳鼻喉科使用的温度试验不同, 后者用 $20^\circ\text{C}$ 的冷水或体温 $\pm 7^\circ\text{C}$ 的冷热水交替刺激, 不能用于脑死亡的判定。

5. 咳嗽反射: (1) 检查方法: 用长度超过人工气道的吸引管刺激气管黏膜, 引起咳嗽反射。(2) 结果判定: 刺激气管黏膜无咳嗽动作, 即可判定为咳嗽反射消失。(3) 注意事项: ①操作规范, 以免损伤气管黏膜。②刺激时即使没有明确的咳嗽, 但有胸廓运动时, 仍可认为咳嗽反射存在。

### (三) 自主呼吸停止

脑死亡者均无自主呼吸, 必须依靠呼吸机维持通气, 但是判断自主呼吸停止除根据肉眼观察胸腹部有无呼吸运动外, 还必须通过自主呼吸诱发试验来判定。检查必须按照严格的步骤和方法进行。

1. 先决条件: 自主呼吸诱发试验必须符合下列条件: (1) 肛温 $\geq 36.5^\circ\text{C}$ (如体温低下, 可升温)。(2) 收缩压 $\geq 90\text{mmHg}$ 或平均动脉压 $\geq 60\text{mmHg}$ (如血压下降, 可用药物升压)。(3)  $\text{PaCO}_2 \geq 40\text{mmHg}$ (不足时, 可减少每分钟通气量)。(4)  $\text{PaO}_2 \geq 200\text{mmHg}$ (不足时, 应吸 $100\%\text{O}_2$   $10\sim 15\text{min}$ )。

2. 试验方法及步骤: (1) 脱离呼吸机8min。(2) 将输氧导管通过气管插

吸运动。(4) 8min内测 $\text{PaCO}_2$ 不少于两次。

3. 结果判定: 若 $\text{PaCO}_2 \geq 60\text{mmHg}$ 或超过基线水平 $20\text{mmHg}$ , 仍无呼吸运动, 即可确定无自主呼吸。

4. 注意事项: 自主呼吸诱发试验期间如出现紫绀、低血压、心律失常或其他危险时, 应立即终止试验。

### 三、确认试验

#### (一) 脑电图(EEG)

1. 环境条件: (1) 使用独立电源, 对地电阻 $< 4\Omega$ , 必要时用稳压器。(2) 必要时在脑电图描记期间暂停使用其他电器医疗仪器。

2. 脑电图仪参数设置: (1) 按国际 $10\sim 20$ 系统安放电极, 只安放8个记录电极(额极 $\text{F}_{\text{P}_1}$ 、 $\text{F}_{\text{P}_2}$ ; 中央 $\text{C}_3$ 、 $\text{C}_4$ ; 枕 $\text{O}_1$ 、 $\text{O}_2$ ; 中颞 $\text{T}_3$ 、 $\text{T}_4$ )。接地电极在额中线( $\text{F}_Z$ )。(2) 电极间距离不应 $< 10\text{cm}$ 。(3) 安放电极前用丙酮或 $75\%$ 酒精去脂。(4) 用盘状电极或针电极固定于头皮已标记的电极位置上。(5) 电极头皮间阻抗 $0.1\sim 10\text{k}\Omega$ , 两侧各电极的阻抗应基本匹配。(6) 高频滤波 $75\text{Hz}$ ; 时间常数 $0.3\text{s}$ 。(7) 敏感性 $2\mu\text{V/mm}$ 。(8) 双耳垂为参考电极。

3. 脑电图描记: (1) 描记前先做 $10\text{s}$ 仪器校准, 将 $10\mu\text{V}$ 方形波输入各放大器, 观察8道放大器敏感性是否一致。(2) 描记参考导联 $30\text{min}$ 。(3) 描记中分别以疼痛刺激双上肢, 亮光分别照射两侧瞳孔, 观察脑电图有无变化。(4) 描记中病人情况的任何变化及对病人的任何操作(疼痛刺激, 亮光刺激瞳孔等)均应实时记录。(5) 应同时描记心电图。(6)  $30\text{min}$ 记录的全部资料必须完整保存。(7)  $12\text{h}$ 在同等条件下重复1次。

4. 结果判定: 脑电图平直, 不出现 $> 2\mu\text{V}$ 的脑波活动, 即脑电静息。

#### (二) 正中神经短潜伏期体感诱发电位(SLSEP)

1. 环境条件: 同 EEG。

2. 记录技术: (1) 电极的放置: 通常采用盘状表面电极, 按国际 $10\sim 20$ 系统放置。(2) 记录部位: 对侧顶点

点(或锁骨上)。(3) 参考电极: 头部参考为 $\text{F}_Z$ 或耳垂( $\text{A}_1$ 和 $\text{A}_2$ ); 周围参考为对侧锁骨或肩峰。(4) 滤波频率:  $30\sim 3000\text{Hz}$ 。(5) 分析时间: 通常为 $50\text{ms}$ 。

3. 刺激技术: (1) 刺激参数: 方波脉冲刺激, 持续时间 $0.1\sim 0.5\text{ms}$ , 刺激频率 $2\sim 5\text{Hz}$ 。(2) 刺激强度: 阈刺激强度(以诱发该神经支配的肌肉轻度收缩的强度为宜)。(3) 刺激部位: 腕横纹中点上 $2\text{cm}$ 正中神经走行的部位。

4. 操作要求: (1) 安放电极时必须使其与头皮之间的阻抗 $< 5\text{k}\Omega$ 。(2) 受试者的体温正常(低温可使潜伏期延长)。(3) 每侧测定至少重复2次。(4) 间隔 $12\text{h}$ 以同样条件重复测定。

5. 结果判定:  $\text{P}_{14}$ 及其以后的电位消失。

#### (三) 经颅多普勒超声(TCD)

1. 探头:  $2\text{MHz}$ 脉冲经颅多普勒超声探头和 $4\text{MHz}$ 连续波探头。2. 参数设置: (1) 输出功率: 依据每台机器的允许范围而定, 信号太弱时可在允许范围内增加初设功率。(2) 取样容积: 长度为 $10\sim 15\text{mm}$ , 通常机器设定的值是 $15\text{mm}$ , 操作过程一般不需要更改, 在信息太弱时可增加取样容积。(3) 增益: 可随时调整, 使包络线完整地包在频谱外缘, 增益过高或过低会产生伪迹。(4) 速度标尺: 要调整到频谱完整适当地显示在屏幕上。(5) 滤过设为低滤过状态: 一般常规TCD机器为了减少血管壁振动造成的伪差都设定为高滤过, 在判断脑死亡操作中应该设定低滤过(如 $50\text{Hz}$ )。(6) 屏幕扫描速度:  $4\sim 5\text{s}$ 。(7) 基线: 调整到基线上下频谱均能完整地显示在屏幕上。

3. 检查部位: (1) 颞窗: 位于颞弓上方, 眼外眦至耳屏之间。(2) 眶窗: 闭合眼睑上方。(3) 枕下窗或枕旁窗: 位于枕骨粗隆下方或旁开两指处的风池穴。(4) 颈窗: 位于颈前胸锁乳突肌外侧, 下颌骨下方。

4. 探查血管: (1) 大脑中动脉(MCA): 涂适量超声耦合剂于颞窗, 手持 $2\text{MHz}$ 探头水平置于颞窗, 超声束指向对侧颞额部, 稍施压力, 深度 $40\sim$

需要鉴别的相邻血管: 经颞窗在深度 55~65mm 处可以检测到大脑前动脉(血流方向背离探头)和大脑后动脉(P1 段血流方向朝向探头, P2 段血流方向背离探头)。检测大脑后动脉时探头朝向枕部, 压同侧颈总动脉后多数情况下血流速度增高或不变。(2)颈内动脉虹吸段(Siphon A); 涂抹少量超声耦合剂于眼眶, 手持 2MHz 探头垂直放置, 超声束正对同侧后枕部, 不施加压力, 探头向左右倾斜不超过 15°。首先在深度 40~45 mm 处检测到眼动脉(OA), 正常情况下血流方向朝向探头, 呈颅外血管的高阻力低血流谱。检测到眼动脉后, 沿着眼动脉继续加深检测深度, 在 60~70mm 范围内检测颈内动脉虹吸段, 正常时血流朝向或背离探头。(3)椎动脉(VA)和基底动脉(BA); 涂抹适量超声耦合剂于枕下窗或枕旁窗, 2MHz 探头置于上述的其中一个位置。当位于枕下窗时, 探头角度向左前或右前方在深度 55~75 mm 处先检测到血流方向背离探头的左或右椎动脉, 然后继续加大深度并将角度调整到朝向眉间正中, 至 80~110mm, 血流方向朝向

探头即 BA。当位于枕旁窗时, 探头角度朝向同侧前内方先检测到同侧椎动脉, 然后加深至基底动脉深度即可。由于椎基底动脉常扭曲变异而不位于正中, 因此, 有时需要用不同的窗口进行多次检查。(4)颈总动脉(CCA)、颈内动脉起始部(ICAex)和椎动脉起始部(VAex); 将 4 MHz 连续波探头方向朝向心脏置于胸锁乳突肌内侧颈总动脉搏动处, 就可以检测到 CCA, 血流朝向探头。检测到 CCA 后, 将探头的方向掉转, 向着头外侧的方向移动, 在下颌角处可以探测到 ICA, 血流方向背离探头。检测到 CCA 后将探头角度向后向外, 可以检测到 VApro。

5. 结果判定: (1)在双侧 MCA、SiphonA、VA 和 BA 的任两条脑动脉记录到以下任一种脑血流停止的 TCD 频谱: ①回荡波: 在一个心动周期内出现正向和反向血流, 且两个方面的血流在包络线下的面积几乎相等。②收缩早期针尖样血流: 收缩早期单向性正向血流信号, 持续时间小于 200ms, 收缩峰流速低于 50cm/s, 在心动周期的其他时间无血流信号。③无信号: 检测不到

脑血流信号。(2)在颅外两侧 CCA、ICAex 和 VApro 也记录到回荡波。(3)重复检测(间隔时间不少于 30min)均记录到上述频谱改变。(4)除外脑室引流、开颅减压术等影响颅内压的情况。

6. 注意事项: (1)TCD 操作人员必须经过常规 TCD 操作的培训, 熟练掌握 TCD 操作技术, 能够识别正常和异常频谱, 并了解常见异常频谱的临床意义。(2)15%~30%老年患者尤其是老年女性患者经颞窗常不易检测到清晰的血管信号或完全检测不到血管信号, 此时必须排除因颞窗不佳或操作技术问题造成的假象, 如在颞窗不能获得血流信号, 应同时检测眶窗和枕大孔窗, 对初次被检者作为无血流信号结论时要非常谨慎。(3)采用多普勒超声作为脑死亡的证实试验必须排除假阳性, 假阴性仅仅延迟诊断而已, 尤其在脑室引流术和开颅减压术后的患者, 在临床出现脑死亡前 TCD 可能会出现脑死亡的回荡波, 因此, 在作出脑循环停止诊断时患者必须符合脑死亡的临床判定标准。

(上接第 251 页)

4.11 论文所涉及的课题若取得基金资助或属攻关项目, 请脚注于文题页左下方, 如:“基金项目: 国家自然科学基金基金资助项目(596370550)”, 并请附基金证书复印件。

4.12 请在稿件的相应位置注明作者的联系地址及电话, 以便联系。

5 作者在接到本刊回执后满 3 个月未接到稿件处理通知, 表明稿件仍在审阅中。作者若欲投他刊, 请先与本刊编辑部联系, 切勿一稿两投。一旦发现一稿两投, 将立即退稿, 而一旦发现一稿两用, 本刊将刊登该文系重复发表的声明。

6 来稿一律文责自负。根据《著作权法》, 本刊对决定刊用的文稿可作文字修改、删节, 凡有涉及原意的修改, 则提请作者考虑。对退修的文稿, 要求作者将修改稿以纯文本格式存入软盘, 将文件名标注在软盘上, 与修改稿打印件

一并寄回本刊编辑部; 或利用本刊电子信箱传送修改稿。修改稿首页须注明稿件编号。并附上 50 字以内的第一作者简介。修改稿逾 2 个月不返回本编辑部者, 视作自动撤稿。

7 来稿刊用后, 专有使用权即归本刊所有。除以纸载体形式出版外, 本刊有权以光盘/网络期刊等其他方式出版决定刊用的文稿。

8 来稿须付处理费 20 元。稿件确认刊载后需按通知数额付版面费。刊印彩图者需另付彩图印制工本费。版面费和彩图印制工本费可由作者单位从课题基金、科研费或其他费用中支付。

9 来稿请寄本刊编辑部, 不要寄给个人。本刊地址: 浙江省宁波市迎风街 21 号(邮政编码 315010)。电话: 0574—87326759 传真: 0574—87295659, 87326759。Email: nbyx@163.net。