

● 法医知识

临床死亡的新概念——脑死亡

中国医科大学法医学系 李德祥

传统医学把人的死亡分为濒死期、临床死亡期以及生物学死亡期等三期死亡过程,并把呼吸和心跳停止作为临床死亡的标志,还按呼吸停止和心跳停止先后不同分为呼吸死或肺死与心脏死。尤其自古以来把心脏作为人的中枢性生命器官,只要心脏在跳动,哪怕跳得极其微弱,就认为人还活着。可是,近年来,由于现代医学迅速发展,特别是临床抢救复苏和器官移植的开展,传统的临床死亡概念显得偏颇、狭隘、落后,从而引出了临床死亡的新概念——脑死亡。

临床复苏必须抢在脑死亡之前

现代临床医学上愈来愈多地应用了有效的心肺复苏,使众多呼吸和心跳已经停止的人起死回生。北京、上海、南京等地的心肺复苏小组使心跳停止 85 分钟以上的患者复苏成功的事迹便是证明。另外,给必死无疑的心脏病人置换了健康的心脏,病人重获生命。但是,也有不少伤病员,本来脑功能已完全停止,脑死亡已经发生,限于传统观念,继续进行临床复苏,有的长达数周或更久,最终仍未能挽救患者的生命。

有一男青年,既往健康,头面部遭受钝体打击而昏倒片刻,苏醒后能自行起立,独自步行回家。因出现恶心、呕吐、头痛不适等症而住院半个月。临床诊断左眼挫伤、脑震荡。出院半个月后突然头痛剧烈难忍,伴有喷射状呕吐、失语、吞咽困难,继之左侧偏瘫,昏迷,深大呼吸,两侧瞳孔散大。当即再次入院,自动呼吸停止,颜面青紫,四肢发凉,但心跳存在,心率、心律、血压均正常。经全市大会诊排除脑外伤和外科指征,继续人工呼吸,加大吸氧,给予可拉明、洛贝林等长达数日之久的内科抢救,尽管面色已变得红润,但终因心跳停止而宣告临床死亡。尸体解剖发现有:陈旧性脑挫伤,外伤后脑病;右侧迟发性外伤性颅内血肿(迟发性外伤性脑中风);脑疝(枕骨大孔疝、小脑扁桃组织碎断、播散脊髓腔并植入脊髓内存活生长);小脑颗粒细胞自溶呈呼吸机脑改变。

综上所述,不难看出,心跳停止并不表明人必然死亡;反之,心跳存在也不表明人必然生存。事实上,至今

尚无一例脑死亡复苏成功的。此时,继续心肺复苏并非真正抢救人的个体生命,只是延缓生物学死亡。因此,临床复苏必须抢在脑死亡来临之前,必须施行脑、心、肺完全复苏,即在施行心肺复苏时千万不要忘记脑复苏。

莫把假死当真死

服用大剂量的镇静剂、催眠剂、麻醉剂等中枢神经抑制剂,会发生深昏迷,反射微弱或消失,体温下降,脑电消失乃至出现血液淤积,甚至用一般的临床方法测不到呼吸和心跳,宛如死人一样,但只要脑功能处在保护性抑制状态经过紧急有效临床抢救就可完全复苏。这种生命功能尤其脑功能极度微弱和高度保护性抑制状态,称为假死。

例如,一位护士因失恋而痛不欲生。吞服了大量的吗啡、水合氯醛、巴比妥类药。第二天,有人发现她躺在树林中(气温 3~1℃)。立即把她送到医院。医生根据她呼吸、心跳、脉搏以及各种反映均已消失,身体冷却而僵化,用热蜡刺激胸前皮肤不见红斑和水泡而确诊临床死亡。随即装殓入棺,等待埋葬。14 小时后,警方为了尸体拍照而开棺,发现“尸体”的喉部有轻微的活动,便迅即再次送医院抢救。经温浴、吸氧等治疗,她恢复了生命。

还有一新生儿被摁在便池里,颜面及全身皮肤极度青紫。呼吸和心跳均已停止,认定临床死亡。后经心脏按压等刺激,心跳和呼吸恢复。

类似的案例,除见于新生儿假死外,在电流损伤,一氧化碳中毒、酒精中毒、低温损伤、各种窒息等也可见到假死。事实证明,呼吸和心跳虽已停止,只要脑还活着,经临床积极抢救复苏便可化险为夷,起死回生。因此,医生面对危重伤病员,切莫把假死当真死。

低温麻醉是人为地使病人体温降低。当降到 20℃ 时病人心脏受到严重抑制乃至心跳停止,心音消失,自动呼吸停止,脑电波完全消失,外表如死人。但术后复温,生命功能完全可以恢复。这是因为机体代谢的耗氧量随体温下降而减少,从而使机体耐受血流中断的时

间延长。有报道：把病人体温降到 $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ ，呼吸和心跳停止，脑电消失，但经术后复温，生命功能恢复正常。可见，在缺氧或无氧状态下，只要维持供氧与耗氧的动态平衡，即使心跳停止超过一定时间，机体的组织器官包括脑仍可免遭损害。众所周知，带“冰帽”就在于降低脑温，降低脑耗氧量，起着选择性地保护脑功能的作用。

决定个体生死的中枢是脑

器官移植的供体已从活体扩大到尸体。为了移植成功，要求供体器官愈健康，愈新鲜愈好。为此，一个健康人突遭致命性颅脑损伤的脑死亡者及死刑犯人的脑外器官为最理想的供体。如果人脑移植成功，人类“借尸还魂”的理想就会实现。人的个体生存与死亡，以及个体识别与认定就会有所突破和发展。这是因为代表人的个体特征的思想意识、精神、志向、智能、情操等特征的器官在脑而不在心脏。例如，将A的心脏成功地移植给B，则个体生存者是B而不是A；但如果将A的脑成功地移植给B，则个体生存者是A而不是B。可见，决定人的个体生与死的器官是脑，不是心脏。只有脑才是人的中枢性生命器官。

植物人与脑死亡

植物人或称植物人状态，是指人的脑中枢高级部位尤其大脑皮质功能永久丧失，表现为思想意识、智

能、意向、情感以及有目的活动的功能丧失，而调节体温、新陈代谢、呼吸、心跳、血压、消化、排泄等植物功能依然存在。植物人不能自行活动或变换体位，只能躺在床上由别人护理和照料。只要护理得当，给予营养，即可长期生存，故可称为大脑皮质死亡或社会死亡，但绝不容许与脑死亡相混淆。

脑死亡是指大脑、小脑、脑干等全部脑功能停止，表现为昏迷不可逆转，脑神经反射和反应永久丧失，自动呼吸永久停止，只能靠人工呼吸来维持呼吸功能，脑循环已停止，但心跳和血压以及脑外器官的体循环可存在。因此，原发性脑死亡者的脑外器官包括心、肺、肝、肾、胰腺等可供器官移植用。

脑死亡这一崭新概念的提出是现代医学发展的必然，在冲击着传统医学和震撼着传统法规。因为，它关系到人的个体死亡何时宣告，临床抢救复苏几时终结，也涉及到临床诊治和有关立法和法规。其积极意义是要求一切临床治疗必须抢救在脑死亡之前，要分秒必争，竭尽全力保证脑、心、肺功能完全复苏，尤其重要的是脑的复苏。反之，一旦脑死亡发生，临床诊断确定，就该宣告个体死亡，以利器官移植的开展，使脑死亡者的脑外器官继续生存并救治更多患者的疾病。脑死亡的正确实行及法制化必将产生广泛的社会效益和经济效益。

●卫生防疫

乡村饮用水卫生与饮水消毒

湖北医科大学卫生学教研室 王福元

水是自然界一切生命的重要物质基础。为村民供应足量、安全卫生的生活饮用水，对供给机体所需矿物质类，维持正常生理机能，预防疾病和提高生活水平具有重要意义。

据中国预防医学科学院环境卫生监测所1983年~1988年全国布点调查资料表明：我国的饮水水源以地下水为主，饮用人口占72%，以地面水为水源的人口为28%，其中饮用地面水和浅井水的人口为82%，这两种水源易受到污染。从水质分析情况来看，符合我国《生活饮用水卫生标准》的饮用水，即安全卫生水只占调查人口的10%，符合世界卫生组织推荐的《发展中国

家小城镇水质最高允许水平》，即尚安全卫生水占20%，余下70%的人的饮用水是不安全卫生的水。主要问题是绝大部分饮水未经消毒，饮用水中的大肠菌群指标超过规定的允许标准。因此，在乡村实施供给安全卫生水的任务仍很艰巨。在初级卫生保健的工作内容中也有此项要求，即“提供充足的安全饮用水和基本的生活、学习的环境卫生”。

一、什么是符合安全卫生的饮用水

为了减少疾病发生和流行，应给村民提供足量的符合卫生要求的水，其基本卫生要求应满足：

1. 流行病学上安全。水中不应含有病原微生物及

寄生虫幼虫、虫卵,不致因饮水而造成传染病和寄生虫病的发生和流行。常以饮水中所含细菌总数、大肠菌群数及余氯量(见后述)来表示其安全性。如城市饮用水中细菌总数不超过 100 个/ml,大肠菌群不超过 3 个/L;乡村饮用水中细菌总数不超过 200 个/ml,大肠菌群不超过 27 个/L;在乡村缺水地区细菌总数不超过 300 个/ml,大肠菌群不超过 60 个/L。

2. 化学组成有益无害。水中应含有对维持人体健康所必需的适量微量元素,对健康有危害的非必需元素物质含量应控制在安全阈值内,如城市或乡村的饮水中氯化物、砷、铬(六价)、铅、银均不能超过 0.05mg/L,硝酸盐(以氮计)不超过 20mg/L,氟化物最多不能

超过 1.5mg/L。

3. 感官性状良好。水应透明、无色、无臭、无异味,不得含有肉眼可见物。在色、浑浊度方面,乡村供水的要求可比城市略低些,但在臭、味与肉眼可见物方面要求是一致的。

4. 水量充足,使用方便,能充分满足村民生活饮用的需要,一般可按每天每人 15~30 升计。

为了满足上述四项基本卫生要求,应选择一个良好的水源并作好水源卫生防护。

二、不同水源的卫生特征及卫生防护

水源一般可分为降(雨)水、江、河、湖、塘水、浅层地下水及深层地下水。其各自的卫生特征见附表:

附表 各种水源卫生特征的比较

水源种类	污染机会	有机物	矿物质	溶解氧	感官性状	细菌	水量
降 水	较少	少	很少	多	尚好	少	有限
江 河 水	很多	较多	少	多	不好	很多	多
湖、塘、水库水	多	较多	少	多	尚好	多	多
浅层地下水*	少	少	多	较少	好	少	较少
深层地下水**	很少	很少	很多	很少	好	很少	多

* 指在地表以下第一个不透水层以上的地下水 ** 指在第一个不透水层以下的含水层中的水

当前乡村为了能达到安全卫生的供水,便于管理,提倡简易集中式给水。为了简化水质处理,根据水源卫生特征,应首选地下水为水源,特别是有较高压力的承压水。当水质符合卫生标准而又无人污染时,可通过钻井、水塔和输水管将水直接送至供水点,但应注意在钻井过程中就破坏了含水层和地表之间的隔离,因此应作到以下三点:①除滤水部分外,井壁应严密不漏;②井外壁与地层间应保证严密,可在井口周围用水泥或粘土封闭,井口地面应筑水泥井台,最好井与水泵一起装在水泵房内;③必须进行试验抽水,直至多次检验证明水质已恒定并符合相应的饮水水质标准方可供水,否则需进行必要处理。

如以浅层地下水为水源,采用分散式给水方式时,水井的井址选择应从水量、水质及便于防护和使用等方面加以考虑。为防止污染,水井应尽可能设在地下水污染源的上方,地势干燥,不易积水,周围 20~30 米无渗水厕所、渗水坑、畜圈等污染源。井的构造多用砖石,在井壁离地面 1~2 米的周围以粘土或水泥填实,内用水泥砂浆抹平,以防污水渗入井内。此外,应建有井台、井栏,吸水设备尽可能采用水泵,吸水阀门宜装设在井的水面之下,这种阀门可在吸水时不必灌水,以免受到污染;如用水桶应设公用水桶。

以地面水为水源的简易水厂,可在岸边建造各种砂

滤沟(井),引入入井,经用漂白粉消毒后再用水泵将水送至水塔,经输水管送至各户。亦可采用市售的各种一元化净水器,将混凝沉淀、过滤和消毒等净化流程结合在一起,具有小型自来水厂的作用。在血吸虫病流行区,以水泵取水,水泵进水口以在水面下 1.5m 以下取水较为安全,因水面下 1.3m 或更深处很少发现钉螺,逸出的尾蚴常很快趋向水面。

当直接利用江、河、湖、塘或水库水作分散式供水水源时,江、河的挑水码头要设跳板伸至离岸较远处取水,附近不应有污染源;河流可利用自净作用采取分段、分时使用;较大的湖区或水库水可分区使用。池塘多的地区,可选用其中一个塘作饮用水水源。禁止在塘内洗涤、养鸭或作其他污染的活动。

三、饮用水的净化与消毒

一般水源,特别以地面水作水源的水很难达到相应的水质标准。因此,水源水可通过混凝沉淀及过滤的净化处理,再进行氯化消毒。可根据水中大肠菌群数确定处理的程度,一般当水源水中大肠菌群数每升低于 1 000 个时只需净化处理,在 1 000~10 000 个之间应经净化处理与消毒后再供应。

1. 混凝沉淀:由于水源水中常有颗粒小的悬浮物和微细的胶体颗粒,带有负电荷,彼此相互排斥,不易沉淀,需加硫酸铝、明矾等混凝剂。它们在水中溶解后可与