

活动。④无心、脑、肝、肾等其他系统性疾病。⑤无精神病史及家族史,心理状态稳定。⑥无免疫抑制剂应用禁忌。⑦对药物治疗有反应。⑧近期无酗酒,戒烟>6个月。⑨强的松已减量至20 mg/d。

1.2 供体 ①年龄<55岁。②无生命器官疾病。③无恶性肿瘤及糖尿病。④X线胸片正常,无胸部外伤史。⑤ABO血型相符,淋巴细胞交叉配对实验阴性。⑥胸腔容积相当,供肺大小匹配。⑦血气交换正常:氧浓度(FiO_2)=1.0、呼气末正压(PEEP)=5 cmH_2O 、 PaO_2 >300 mmHg。⑧纤支镜检查:支气管树结构正常,无脓性分泌物及血液或胃内容物。⑨既往无原发性肺部疾病,供肺侧无手术史。

活动性肺部或肺外感染,其他脏器尤其肝肾功能损害,冠心病或左心室功能不全,恶病质,酗酒、吸毒,嗜烟未戒及精神病等患者不能行肺移植术。对侧有明显肺大疱者视为单肺移植禁忌证。曾患恶性疾病者,无瘤生存至少应>5 a。肺移植的时机并不是基于其一种因素,要根据组织配型、体检和实验室检查决定。

2 术前准备

1.1 呼吸系统 ①制定呼吸锻炼计划:a.深呼吸:患者取任意舒适卧位,全身放松状态下尽力呼气后憋气数秒缓慢吐出,如此反复进行。b.缩唇训练:全身放松,由鼻吸气,然后由嘶起的嘴唇缓慢、完全地呼气,改善通气和换气。c.吹水泡:杯中盛水1/2以上,吸水管一端置水中,一端含入口中,深吸后尽量吐出。d.步行试验:患者开始步行的距离以出现全身轻度疲劳为标准,以后根据病情不断调整距离、速度、次数,逐步改善呼吸功能。e.登梯试验:通过以上锻炼患者的肺功能和运动耐力会明显增强,可以进行登梯试验。患者在每次行走与登梯前后均应测量BP、R、HR、 SaO_2 ,进行比较并记录,每次锻炼时应有护理人员陪同以保证安全。②控制呼吸道感染:a.给予有效抗生素控制肺部炎症,痰液黏稠者予以雾化吸入。净化病室内空气,定期紫外线消毒。b.戒烟。c.深呼吸和有效咳嗽训练:因为植入受体的肺失去神经支配,对呼吸道的分泌物感觉不灵敏,咳嗽反射减弱。术前1周指导患者训练深呼吸和有效咳嗽,分别坐位练习胸式深呼吸和平卧位练习腹式呼吸,2~3次/d,15 min/次;患者深吸后,用胸腹的力量作最大的咳嗽,咳嗽的声音应以胸部震动而发出,2次/d,20咳/次。其目的是利于术后肺功能恢复和肺部分泌物的排出。③相关指标的检测:肺功能、气体交换(包括动脉血及经皮血氧饱和度测定)、呼吸调节(包括 CO_2 反应及睡眠时呼吸调节)、通气血流比例(V/Q)扫描、疾病活动情况(镓扫描等)、纤支镜检查及冲洗液分析、培养及药敏试验等。

2.2 心血管系统 常规心电图、心脏超声检查,必要时行冠状动脉造影。受体还需行右心导管检查,测肺动脉压并观察对药物的反应性。方法:①降低吸氧浓度后观察动静脉血氧饱和度、氧分压及肺动脉压的改变,估计患者的耐受能力;②静滴硝酸甘油观察肺动脉压的变化和血氧饱和度的改变幅度。后者有一定的危险性并已有死亡病例,需小心实施。

2.3 饮食 加强全身支持疗法,给予高热量、高蛋白、富含维生素、易消化食物。

2.4 供肺处理 ①检查:X线检查肺无感染表现,血常规应大致正常,肺物理诊断正常。如X线片上有肺不张表现,经适当的机械通气后可以恢复。如给予15 ml/kg的潮气量,气道峰压<25 cmH_2O ,说明供肺有病理性梗阻。当每分钟通气量适当,而有高碳酸血症时(要考虑呼吸死腔增加原因),往往说明供体有肺部疾病或是V/Q不匹配。纤支镜检查可了解是否有误吸或脓性分泌物,气管内 G^- 阳性菌阳性并不影响供肺的使用,影响预后的重要因素是分泌物的性质。斯坦福大学和匹兹堡大学都报告了他们的心肺移植或肺移植供体气道内有细菌者约占80%。呼吸机使用一般应<60 h,但多伦多有1例用呼吸机长达9 d者移植仍获成功。无PEEP,吸氧(FiO_2 1.0)5 min时, PaO_2 应>250 mmHg。取下供肺前呼吸机应维持PEEP 2~5 cmH_2O ,以防止肺泡萎缩; FiO_2 应<0.4;置鼻胃管以防胃内容反流。②循环维持:用多巴胺而不是用增加补液的办法维持MAP 50.3~69.8 mmHg,CVP<10 cmH_2O 、尿量30 ml/h。静脉输液量不超过前1 h尿量加50 ml,以防发生神经源性肺水肿。③肺保护液灌注:目前多用含细胞内液离子成分的缓冲液和稍增加渗透压的改良Euro-Collins液为移植肺保护液。双侧肺保护液的灌注总量达到60 ml/kg,4 min灌完,其主要优点是方便和功能保护满意。切开心包前壁以后,在主肺动脉上斜插一14 G管,荷包缝合固定,再连接一个充满保护液的灌洗系统,将装有5 L 4℃保护液的容器放在离地面2 m处,理想的灌注压为15~20 mmHg,以保证晶体灌注液在肺实质内的均匀分布(压力过低会影响灌洗效果)。肺动脉灌洗一开始,即切除左心耳,使肺灌洗液由此涌出。灌洗时继续通气,避免肺不张,以利于保护液的均匀分布,灌洗完拔除肺动脉插管,开始切取器官。④收获供肺:最好在受体邻近的手术间进行。整体收获心肺或先心后肺。⑤供肺保存温度:在消毒袋中装冰保存的肺通常是7℃,保护液直接与肺接触,维持缺血达6~8 h。⑥储存时保持肺膨胀:灌洗12次/min,15 ml/kg的潮气量通气,并用6~8 cmH_2O 的PEEP,在吸气末夹闭气管。很多学者认为,肺组织萎缩或不适当的通气可造成肺表面活性物质的损害而导致移植后肺功能丧失。Kayano等发现,通气压力为10 mmHg并采用室内空气时,肺可得到最有效的保存。

肺移植术的麻醉管理

徐艳冰,张孟元

(山东省立医院,山东济南250021)

1 术前管理

肺移植受体多是终末期肺疾病患者,病情多已严重恶化,对麻醉耐受力极差。麻醉医师在术前应详细了解肺移植患者的病情,呼吸和循环系统的病理改变,如通气和弥散功

能、肺储备能力等。右心功能是术前重点评估的内容。肺动脉压升高可能表示需要体外循环(CPB),因为在单肺通气或钳夹肺动脉时可使肺动脉压急剧增高,从而诱发右心衰竭。对于有些病例,即使没有肺动脉高压也应该备好 CPB 机。此外还应该备好对每侧肺进行单独通气的机械设备。

不用或少用麻醉前用药,避免应用呼吸及循环抑制剂,但可选用支气管扩张药。对年轻、无明显呼吸系统症状的原发性肺动脉高压患者,为防止紧张导致肺血管阻力增加和右心负荷加重,可予以适当的术前用药,谨慎使用咪达唑仑或麻醉性镇痛药。

2 麻醉诱导和维持

麻醉诱导前应同心脏手术麻醉的准备。可在麻醉前行肺动脉置管,无法耐受清醒状态下置管者,可静脉给予适量镇静、催眠和镇痛药,但需注意避免加重低氧血症和高 CO_2 血症。采用快速麻醉诱导,用无组胺释放和不抑制心肌的药物(如依托咪酯、维库溴铵)复合小剂量阿片类药物。给药顺序一般是镇静安眠药→肌松药→麻醉性镇痛药。避免使全身血管阻力突然下降及肺血管阻力增加。麻醉维持以静脉麻醉为主。左双腔支气管导管几乎可以用于所有的肺移植手术,也可选择 Univent 导管。对有肺大疱或肺血管阻力升高者,需要供纯氧以维持可接受的动脉氧饱和度,同时需警惕张力性气胸的危险。

麻醉诱导和自主呼吸向机械通气转换可引起明显的低血压。同时胸腔从负压变为正压、肺血管阻力增加对循环更为不利,对有气道阻塞的患者还可产生内源性 PEEP 而影响循环,尤其是术前存在肺动脉高压的患者,低血压可引起右冠状动脉供血不足,导致严重的心动过缓或窦性停搏。因此,麻醉诱导前应首先充分驱氮吸氧,增加氧储备。根据血管扩张的程度适当补充液体,以避免低血容量的发生。此外麻醉诱导对某些患者还存在张力性气胸、分泌物倒灌等风险,应作好防治准备。

3 术中管理

3.1 呼吸管理 肺移植患者往往对 CO_2 蓄积的耐受性较好,但对缺氧的耐受性较差。单肺通气开始时,一般会出现气体交换和血流动力学急剧变化,严重者可出现顽固性的低氧血症,需要 CPB 的帮助。分流可导致低氧血症,在此情况下改善氧合的措施为通气侧肺 PEEP 的应用,非通气侧肺持续气道正压或高频通气和非通气侧肺动脉结扎。应将呼吸机的呼吸参数调节到较满意的通气效果,结合使用碱性药物,避免低氧血症和高 CO_2 血症出现。麻醉期间避免过度膨胀,此时可采用较低潮气量(6~8 ml/kg),较快频率(15~25 次/min)和低吸呼比(1:3~5)、低气道压的通气方式。双侧肺移植在分离一侧肺时可能发生低氧血症,可在该手术肺行高频喷射通气,改善低氧血症。患者如果可耐受一定的 CO_2 浓度,不一定要纠正过高的 CO_2 。

当供体肺植入后应逐渐并轻柔膨胀。受体肺通气模式从低浓度氧开始,避免气道压过高,用正常的呼吸频率和低潮气量(6~8 ml/kg)。应用 PEEP(5 cmH_2O)使肺泡张开以降低肺内分流。吸入 40%~60%的 O_2 ,以利于膨胀。支气

管吻合后应采用 5~10 cmH_2O 的 PEEP 进行机械通气,防止肺萎陷和再灌注肺水肿,防止氧中毒, $\text{FiO}_2 \leq 0.5$, PaO_2 维持在 12 kPa。恢复机械通气后,可出现气管痉挛及肺过度膨胀,这与组胺、缓激肽或前列腺素等物质在移植肺内的清除率降低有关,需吸入异丙肾腺素或 β_2 -肾上腺能兴奋药或应用氨茶碱。

3.2 循环管理 麻醉后应使用正性肌力和肺血管扩张药物,以便于维护心肺功能,尽量减轻体液负荷。术中输液应在量出为入并保证循环功能稳定的基础上控制于略欠状态,尽可能限制液体进入。术中补液速度不宜过快,否则可加重移植肺肺水肿。

肺动脉切断前需先行试验性肺动脉阻断,若肺动脉压无明显升高,手术可继续进行;肺动脉压明显升高,心排出量及体循环动脉压降低,发生右心衰竭时,应以肺血管扩张药,支持右心功能。若体循环压力在血管活性药物的支持下能够维持,手术可继续进行;如上述处理疗效不佳,肺动脉压明显升高,用血管活性药物不能维持体循环压力,或出现严重缺氧和(或) CO_2 蓄积、酸中毒时,需要建立 CPB 后再继续手术。术后,CVP 和肺毛细血管嵌顿压(PCWP)或肺动脉压需要控制在尽可能低的水平,维持 BP 60~65 mmHg。

双侧肺移植在完成一侧肺移植后,应确切止血并停止任何操作 5~10 min,同时严密监测肺动脉压,如肺动脉压过高,已植入的一侧肺易发生肺水肿,可施行 PEEP 5~10 cmH_2O ,应用肺血管扩张药及强心剂。如肺动脉压仍过高,应即刻建立 CPB,然后再行另一侧肺移植术。

通常应用血管扩张药扩张肺动脉的同时可引起不可接受的体循环低血压,增加对正性肌力药物时又同时增加肺血管阻力。因此,需结合患者情况用药。最常用的逆转严重低血压危急状态的可靠方法是用缩血管药物如阿拉明 0.5~2.0 mg 或苯肾上腺素 10~40 μg 或输注去甲肾上腺素 20~200 $\text{ng}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,增加体循环压力,改善右心室灌注,阻断因右心室缺血引起的恶性循环。

4 术后管理

在监护室持续进行正压通气,限制液体入量,用利尿药等以防肺水肿的发生。及时清除呼吸道的分泌物,防止黏液、痰栓等阻塞气道。如术后早期出现顽固的低氧血症、肺顺应性下降、清除分泌物后气道阻力仍然较高等应高度怀疑移植肺功能衰竭,可使用 NO 及降低右心室后负荷药物,必要时使用体外膜肺氧合。

肺移植术的术后管理

王晓航

(山东省立医院,山东济南 250021)

恰当的围手术期监测和处理,可以避免肺移植并发症的发生或减小并发症的影响,使肺移植患者安全渡过围术期,获得长期存活。