

# 肺移植受者的选择

杨航, 周敏, 陈静瑜, 吴波 (南京医科大学附属无锡市人民医院移植中心, 江苏 无锡 214023)

选择合适的受者是肺移植成功的关键因素之一。目前, 我国大量终末期肺疾病患者由于各种原因未能及时行肺移植评估, 加之供肺短缺, 常导致患者在等待供肺期间死亡<sup>[1]</sup>。本文结合国际心肺移植协会 (ISHLT) 关于肺移植受者选择的国际指南及我国的实际情况进行综述, 旨在帮助呼吸内科、重症医学科、心内科、胸外科医生等, 明确哪些患者最能从肺移植中获益, 掌握正确的肺移植评估时机和手术时机<sup>[2-3]</sup>。

## 1 适应证及评估、手术时机的选择

肺移植的适应证包括几乎所有的终末期肺疾病, 如慢性阻塞性肺疾病 (COPD)、间质性肺疾病 (ILD)、支气管扩张、肺血管疾病、淋巴管平滑肌瘤病 (LAM) 等。当患者生理功能严重受损, 内科治疗无效, 预计2年生存率 $< 50\%$ , 可以配合康复训练时, 均应考虑进行肺移植评估。其中特发性肺纤维化 (IPF) 患者能够耐受等待供肺的时间较短, 应尽早进行评估。

根据患者病史、体检、实验室及器械检查、心理测定、康复评估、营养评估等综合结果, 全面地评估移植时机, 可以提高受者生存率, 改善患者生活质量。移植时机的选择包括评估时机和手术时机, 这两个过程不是孤立的, 及时评估能够提高患者治疗方案的灵活性。如果内科治疗无效, 患者病情继续加重, 或风险/收益比更倾向于移植时, 可尽早进入等待手术队列。

**1.1 COPD:** COPD 是肺移植术的适应证, 目前, 全球 40% 肺移植受者的基础疾病为 COPD, 在

我国, 这一比例约为 33%<sup>[4]</sup>。肺移植治疗 COPD 的效果较为理想, 即使是终末期的 COPD 患者, 肺移植后的短期和中期生存率均相对较高。

2006 年 ISHLT 在关于肺移植受者选择的国际指南中将 BODE 指数作为 COPD 患者行肺移植评估的有效工具。BODE 评分情况与病死率相关。Celli 等<sup>[5]</sup>研究发现, BODE 指数越高, 提示病情越严重, 生存率越低, BODE 指数为 7 ~ 10 者, 4 年病死率为 80%, 而 BODE 指数为 5 ~ 6 者, 4 年病死率为 60%。Lahzami 等<sup>[6]</sup>评估了 BODE 评分对于 COPD 受者肺移植术后生存率的影响, 研究结果显示, 只有 BODE 指数 $\geq 7$  的受者肺移植术后总体生存率改善, 提示这部分受者可能最适合接受肺移植; 对于 BODE 指数为 5 ~ 6 的受者, 虽然术后生存获益不明显, 但是与 BODE 指数为 7 ~ 10 的受者一样, 显著改善了患者的生活质量。2007 年提出了改良的 BODE 评分, 以最大摄氧量或最大摄氧量占预计值的百分比代替传统 BODE 评分中 6 分钟步行距离。然而, 改良 BODE 评分与传统 BODE 评分呈高度正相关<sup>[7]</sup>, 在肺移植评估中, 传统 BODE 评分仍具有高度实用性, 这有利于基层医院开展初步肺移植评估。

COPD 患者 1 年内若出现 3 次及以上的急性加重, 提示预后不佳<sup>[8]</sup>。严重的急性加重是男性 COPD 患者死亡的独立危险因素<sup>[9]</sup>。COPD 患者若出现急性 II 型呼吸衰竭, 院内病死率高于 10%, 且出院后 1 年病死率为 43%, 2 年病死率为 49%。

此外, COPD 患者可同时进行肺移植、外科肺减容术 (LVRS) 或内镜下肺减容术的评估。对于特定的患者〔一秒用力呼气容积 (FEV1) 20% ~ 25%, 肺 - 氧化碳弥散量 (DLco)  $> 20\%$ , CT 显示

非均质肺气肿],可优先考虑LVRS。如果LVRS效果欠佳,或肺功能一度改善但再次下降者,则应考虑肺移植术。对于部分患者来说,成功的LVRS或内镜下肺减容术能改善其功能、营养状态,以平稳地等待之后的肺移植<sup>[10-11]</sup>。

**1.1.1 评估时机:**①包括药物、肺康复、氧疗在内的综合治疗后,病情仍不断进展。②不适合行内镜下或外科肺减容术者。③BODE指数为5~6。④ $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$  ( $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$ )和(或) $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ 。⑤ $\text{FEV1} < 25\%$ 的预计值。

**1.1.2 手术时机(满足其中1条即可):**①BODE指数 $\geq 7$ 。② $\text{FEV1} < 15\%$ 至 $20\%$ 的预计值。③最近1年出现3次及以上严重的急性加重。④出现过1次严重的、伴有急性II型呼吸衰竭的急性加重。⑤中到重度的肺动脉高压。

**1.2 间质性肺疾病:**在肺移植的常见适应证中ILD,尤其是IPF的预后最差。其临床预测因素包括:老年、呼吸困难、肺功能差或进行性下降<sup>[12]</sup>、肺动脉高压、伴随有肺气肿、影像学提示弥漫性病变、运动耐受差、活动后氧饱和度下降<sup>[13]</sup>及组织学提示寻常型间质性肺炎(UIP)等。近几年,包括美国和欧洲肺分配评分(LAS)在内的供肺分配机制做出了调整,优先考虑了ILD患者,显著增加了ILD患者的肺移植率。尽管如此,待肺名单中的患者病死率依然很高。回顾性研究显示,一经诊断为IPF,患者的中位生存期仅为2~3年,5年生存率仅为 $20\% \sim 30\%$ <sup>[14-15]</sup>。基于上述情况,应强调IPF患者早期评估的重要性。

美国胸科医师学会、欧洲呼吸学会、日本呼吸学会、拉丁胸科医师学会于2011年发布了IPF指南,指出对于IPF患者,仅肺移植和氧疗是强烈推荐的治疗方式,IPF一经诊断,即应进行肺移植评估<sup>[14]</sup>。除IPF外,纤维化性非特异性间质性肺炎(NSIP)和其他类型的难治性进展性ILD的预后也相当差。该指南于2015年进行了更新,肯定了吡非尼酮和尼达尼布的疗效,但并未改变肺移植在治疗IPF中的地位<sup>[16]</sup>。

对于部分结缔组织性疾病相关性肺间质性疾病

(CTD-ILD),如果患者接受合适的治疗,病情仍恶化,且无禁忌证,应考虑肺移植,可参照ILD选择移植时机。对系统性硬化症(SSc)患者进行肺移植尚存争议。许多移植中心认为SSc常伴有食管蠕动异常、胃轻瘫,可提升误吸的风险,故将其视为移植的禁忌证。但最近有报道显示,SSc患者即使存在食道疾病,1年和5年生存率均与其他ILD患者相近<sup>[17-18]</sup>。Saggar等<sup>[17]</sup>的研究结果显示,SSc患者肺移植术后急性排斥反应(AR)的发生率较高,但该结论未见于其他研究。建议谨慎评估SSc患者,排除或控制食道功能障碍、肾脏疾病等肺外受累表现,以顺利进行肺移植。此外,对于存在活动性血管炎依据的患者,不建议进行肺移植。多发性肌炎、皮肌炎患者接受肺移植的相关报道不多,其疗效有待进一步研究。

**1.2.1 评估时机:**①组织学或影像学证实为UIP或纤维化性NSIP,无论肺功能如何。②肺功能异常:用力肺活量(FVC) $< 80\%$ 的预计值,或 $\text{DLco} < 40\%$ 的预计值。③任何由肺部疾病引起的呼吸困难或功能受限。④需氧疗(即使是劳力后)。

**1.2.2 手术时机:**①在6个月的随访中,FVC下降 $\geq 10\%$ 。②在6个月的随访中, $\text{DLco}$ 下降 $\geq 15\%$ 。③6分钟步行试验距离 $< 250$ 米,或试验中氧饱和度和 $< 88\%$ ,或6个月内6分钟步行距离减少 $> 50$ 米。④右心导管检查或心超提示肺动脉高压。⑤因呼吸衰竭、气胸或急性加重住院。

**1.3 支气管扩张:**支气管扩张患者常伴有慢性感染,移植后还有病原体残存于大气道、上呼吸道,应用免疫抑制剂后可能会导致感染发生。尽管如此,支气管扩张受者肺移植后的存活率相近甚至高于因其他疾病而行肺移植的受者。

对于支气管扩张患者,当预计2年生存率 $< 50\%$ ,纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级为IV级时,应考虑进行肺移植。早期的研究认为,FEV1占预计值的百分比是评估支气管扩张患者预后最有效的工具<sup>[19]</sup>,如 $\text{FEV1} < 30\%$ 的预计值,患者2年病死率高达 $55\%$ <sup>[20]</sup>。然而,越来越多的学者发现,FEV1单因素并不能满足评估预后

的需求。一项多中心研究发现,对于囊性纤维化引起的支气管扩张的患者来说,只有当 $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$ 时, $\text{FEV1} < 30\%$ 才与患者早期病死率升高具有相关性<sup>[21]</sup>。Milla等<sup>[22]</sup>的研究表明, $\text{FEV1}$ 的下降速度是比 $\text{FEV1}$ 更好的早期病死率的预测因素。

此外,需要营养支持、肺动脉高压、6分钟步行距离 $< 400$ 米均提示支扩患者预后差<sup>[21, 23-24]</sup>。气胸的形成使得肺功能迅速下降,可影响患者病死率<sup>[25]</sup>。

**1.3.1 评估时机:**① $\text{FEV1} < 30\%$ 的预计值,或经合适的治疗, $\text{FEV1}$ 仍快速下降。②6分钟步行距离 $< 400$ 米。③在缺氧未加重的情况下,出现肺动脉高压。④临床表现恶化,急性加重的频次增加,并出现以下任一情况:出现1次急性呼吸衰竭,需要无创辅助通气治疗;急性加重后抗菌药物耐药情况增加、康复情况不佳;营养状态差,不能通过支持治疗改善;气胸;严重咯血,不能通过支气管动脉栓塞术控制。

**1.3.2 手术时机:**①慢性呼吸衰竭(I型或II型)。②长期无创辅助通气治疗。③肺动脉高压。④频繁住院治疗。⑤肺功能快速下降。⑥NYHA心功能分级IV级。

**1.4 肺血管疾病:**近年来,肺动脉高压新型靶向治疗药物的应用能改善患者的血流动力学,右心功能状态,推迟临床恶化时间。然而患者对靶向药物治疗的反应存在不确定性,且部分患者虽然初始治疗有效,但在治疗过程中病情可能突然恶化,因此建议尽早进行肺移植评估,以免失去手术机会。对于特发性肺动脉高压(IPAH)受者,肺移植术后虽然有短暂的高风险期,但其长期生存数据较好,相比其他疾病的肺移植受者,IPAH受者有较低的5年病死率和显著提高的长期生存率<sup>[26]</sup>。对于大部分肺静脉闭塞病(PVOD)或肺毛细血管瘤样增生症患者,靶向药物可引起肺水肿,肺移植或心肺移植是唯一有效的治疗手段,一经诊断即应进行移植评估。

美国开展的前瞻性、多中心肺动脉高压注册登

记研究—REVEAL研究中指出,影响肺动脉高压(PAH)患者病死率的因素包括:NYHA心功能分级IV级,60岁以上男性,肺血管阻力增加,PAH相关性门脉高压,PAH家族史<sup>[27]</sup>。其他影响因素还包括NYHA心功能III级,平均右心房压升高,心率升高,6分钟步行距离下降,心包积液,肾功能不全,血脑钠肽(BNP)升高,结缔组织疾病相关性肺动脉高压,肺弥散功能下降。美国器官资源共享网络(UNOS)/器官获取和移植网络(OPTN)胸腔脏器移植委员会认为,对于IPAH受者,如达到以下标准,将获得较高的移植优先权:经合适的内科治疗,病情仍恶化;右心房压力 $> 15 \text{ mmHg}$ ,心脏指数 $< 1.8 \text{ L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 。

列入等待名单的患者,如病情迅速恶化而危及生命,可采取一些能够维持生命的措施,如体外膜肺氧合(ECMO)、Novalung无泵肺辅助装置、Hemolung肺辅助装置等,以争取时间过渡到肺移植。

**1.4.1 评估时机:**①无论是否治疗,NYHA心功能分级III或IV级。②病情迅速进展。③应用过静脉靶向药物治疗,无论症状或心功能如何。④确诊或疑诊的肺静脉闭塞病或肺毛细血管瘤样增生症。

**1.4.2 手术时机:**①经过至少3个月药物联合治疗(包括前列腺素),NYHA心功能分级III或IV级。②心脏指数 $< 2 \text{ L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 。③平均右心房压 $> 15 \text{ mmHg}$ 。④6分钟步行距离 $< 350$ 米。⑤严重咯血,或具有进行性右心衰竭表现(肾功能不全、胆红素升高、BNP升高、顽固性腹腔积液、心包积液)<sup>[11, 28]</sup>。

**1.5 淋巴管平滑肌瘤病:**LAM是一种罕见病,据ISHLT 2014年的报道,LAM在肺移植受者中仅占1.1%<sup>[29]</sup>。预后不良的相关因素包括 $\text{FEV1}/\text{FVC}$ 下降、肺总量(TLC)百分比增加及组织学可见囊性LAM病变较平滑肌细胞增殖更明显。

对于LAM患者,当NYHA心功能III或IV级,伴严重肺功能损害和运动耐量下降(最大氧摄取 $< 50\%$ 的预计值或静息状态时低氧血症)时,应考虑进行肺移植<sup>[3]</sup>。



**1.6 尘肺：**尘肺是严重危害接尘工人身体健康的职业病，与我国国情、经济和技术发展水平有关，在国外较少报道。矽肺、石棉肺是其中较为严重的类型，一旦发生，即使脱离接触仍可进展，无满意内科治疗方法。

对于终末期尘肺，如经过积极药物治疗，或多次支气管肺泡灌洗后，病情仍恶化，应尽早进行评估。经评估后，如存在以下情况，可考虑进行肺移植：静息状态低氧血症，活动后感明显气喘、血氧饱和度下降明显， $FEV1 < 30\%$  的预计值或快速下降， $DLco < 40\%$  的预计值，肺动脉高压，高碳酸血症，NYHA 心功能分级Ⅲ或Ⅳ级，影像学有严重的特征性改变等<sup>[30]</sup>。

**1.7 再次肺移植：**随着肺移植的普遍开展，再次肺移植的数量逐年增加。特别是北美于 2005 年引入了 LAS 系统后，再次肺移植患者能较优先获得供肺<sup>[31]</sup>。一般再次肺移植的移植时机可参照其首次肺移植的标准。

慢性肺移植失功（CLAD）是影响肺移植术后长期存活的最主要因素，包括多种表型<sup>[32-33]</sup>：闭塞性细支气管炎（BOS）及以限制性通气功能障碍为特点的限制性移植物综合征（RAS）等。一项多中心回顾性研究发现，BOS 患者再次接受肺移植的生存率较满意，中位生存时间为 5.3 年，而 RAS 患者则为 1.7 年，且更早地再次出现 CLAD<sup>[34]</sup>。

仅有少量文献报道了再次肺移植治疗气道并发症，其中吻合口狭窄患者进行再次移植的效果较为理想<sup>[35]</sup>，但吻合口瘘进行再次移植的预后差<sup>[36]</sup>。原发性肺移植失功（PGD）者再次移植的生存率不满意，不建议进行<sup>[37]</sup>。

## 2 禁忌证

肺移植是一种风险很大的治疗手段，围术期并发症众多且复杂，为了患者能够获得更好的预后，在术前应仔细评估禁忌证。此外，针对部分可控的禁忌证采取措施，如控制感染、减肥等，能扩大受体池。

**2.1 绝对禁忌证：**① 近期有恶性肿瘤史的患者不应进行肺移植。已 2 年无瘤生存，且预计术后复发

风险低者，可考虑移植。然而，对于大多数患者，尤其是曾患肉瘤、黑色素瘤、胆囊癌、肾癌者，谨慎起见，术前可要求 5 年无瘤生存期。对于部分患者，由于复发风险太高，即使超过了 5 年无瘤生存期，也不应进行肺移植。② 难以纠正的心、肝、肾、脑等重要脏器功能不全，除非考虑脏器联合移植。③ 未控制的动脉粥样硬化性疾病。④ 严重急性疾病状态，如急性脓毒症、心肌梗死、肝衰竭等。⑤ 难以纠正的出血性状态。⑥ 术前难以控制及由毒力强和 / 或耐药的病原体引起的慢性感染。⑦ 存在活动的结核分支杆菌感染。⑧ 严重的胸廓或脊柱畸形，可能在术后引起重度限制性通气功能障碍者。⑨ II 级或 III 级肥胖（体重指数  $\geq 35.0 \text{ kg/m}^2$ ）。⑩ 依从性差。⑪ 存在精神、心理疾患，无法配合治疗者。⑫ 缺乏社会保障。⑬ 功能状态极差，预计术后难以康复。⑭ 持续的不良嗜好，如酒精、烟草、大麻或其他非法物质。⑮ 人类免疫缺陷病毒（HIV）感染。

**2.2 相对禁忌证：**① 年龄  $> 65$  岁，功能状态差和 / 或伴有其他相对禁忌证者。高龄不是肺移植的绝对禁忌证，但随着年龄的增加，手术风险也增加，一般不建议年龄  $> 75$  岁者进行移植评估。② I 级肥胖（体重指数  $30.0 \sim 34.9 \text{ kg/m}^2$ ），尤其是向心性肥胖。③ 进行性或严重的营养不良。④ 严重的骨质疏松。⑤ 已应用机械通气和 / 或体外生命支持系统（ECLS）者，如排除其他脏器功能不全，仍能考虑进行移植。⑥ 高度耐药或高致病性的细菌、真菌等定植或感染。对于这类患者，如术前已充分治疗，或术后预计能合理防控，仍可考虑肺移植。⑦ 对于乙型肝炎、丙型肝炎患者，需经治疗后情况稳定，且无肝硬化、门脉高压依据，才可考虑肺移植。⑧ 部分冠状动脉粥样硬化性心脏病患者在肺移植术前已行经皮冠状动脉介入术（PCI）或冠状动脉旁路移植术（CABG），仍可考虑肺移植。在某些情况下，可考虑肺移植同期行 CABG 术。⑨ 其他疾病如糖尿病，高血压病，癫痫，消化性溃疡，胃食管反流等，如无导致严重脏器功能不全，可考虑肺移植，但应在移植前积极治疗。

术前评估是一个动态的过程, 评估结论不能一成不变。尤其是对于应用了机械通气或 ECLS 的患者。如病程中患者出现了任何上述禁忌证, 应立即修改评估结论, 暂时或永久地将其从待肺名单上移除。当然, 亦有部分患者通过积极有效的内科治疗, 病情得到缓解, 使其暂时无需进行移植。

## 参考文献

- [1] 黄剑伟, 龙小毛. 肺移植供肺保护研究进展[J/CD]. 实用器官移植电子杂志, 2014, 2 (2): 117-119.
- [2] Weill D, Benden C, Corris PA, et al. A consensus document for the selection of lung transplant candidates: 2014—an update from the Pulmonary Transplantation Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation [J]. J Heart Lung Transplant, 2015, 34 (1): 1-15.
- [3] Orens JB, Estenne M, Arcasoy S, et al. International guidelines for the selection of lung transplant candidates: 2006 update—a consensus report from the Pulmonary Scientific Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation [J]. J Heart Lung Transplant, 2006, 25 (7): 745-755.
- [4] 毛文君, 陈静瑜, 郑明峰, 等. 肺移植 100 例临床分析[J]. 中华器官移植杂志, 2011, 34 (8): 459-462.
- [5] Celli BR, Cote CG, Marin JM, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease [J]. N Engl J Med, 2004, 350 (10): 1005-1012.
- [6] Lahzami S, Bridevaux PO, Soccal PM, et al. Survival impact of lung transplantation for COPD [J]. Eur Respir J, 2010, 36 (1): 74-80.
- [7] 陈瑞, 陈荣昌, 刘杰, 等. 慢性阻塞性肺疾病患者改良 BODE 评分与传统 BODE 评分的相关性分析[J]. 中华生物医学工程杂志, 2010, 16 (3): 259-262.
- [8] Soler-Cataluna JJ, Martinez-Garcia MA, Roman Sanchez P, et al. Severe acute exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Thorax, 2005, 60 (11): 925-931.
- [9] Soler-Cataluna JJ, Martinez-Garcia MA, Sanchez LS, et al. Severe exacerbations and BODE index: two independent risk factors for death in male COPD patients [J]. Respir Med, 2009, 103 (5): 692-699.
- [10] Senbakkavaci O, Wisser W, Ozpaker C, et al. Successful lung volume reduction surgery brings patients into better condition for later lung transplantation [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2002, 22 (3): 363-367.
- [11] Kreider M, Hadjiliadis D, Kotloff RM. Candidate selection, timing of listing, and choice of procedure for lung transplantation [J]. Clin Chest Med, 2011, 32 (2): 199-211.
- [12] du Bois RM, Weycker D, Albera C, et al. Ascertainment of individual risk of mortality for patients with idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2011, 184 (4): 459-466.
- [13] du Bois RM, Weycker D, Albera C, et al. Six-minute-walk test in idiopathic pulmonary fibrosis: test validation and minimal clinically important difference [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2011, 183 (9): 1231-1237.
- [14] Raghu G, Collard HR, Egan JJ, et al. An official ATS/ERS/JRS/ALAT statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2011, 183 (6): 788-824.
- [15] Brown AW, Shlobin OA, Weir N, et al. Dynamic patient counseling: a novel concept in idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Chest, 2012, 142 (4): 1005-1010.
- [16] Raghu G, Rochweg B, Zhang Y, et al. An official ATS/ERS/JRS/ALAT clinical practice guideline: treatment of idiopathic pulmonary fibrosis. An update of the 2011 clinical practice guideline [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2015, 192 (2): e3-19.
- [17] Saggarr R, Khanna D, Furst DE, et al. Systemic sclerosis and bilateral lung transplantation: a single centre experience [J]. Eur Respir J, 2010, 36 (4): 893-900.
- [18] Sottile PD, Iturbe D, Katsumoto TR, et al. Outcomes in systemic sclerosis-related lung disease after lung transplantation [J]. Transplantation, 2013, 95 (7): 975-980.
- [19] Rosenbluth DB, Wilson K, Ferkol T, et al. Lung function decline in cystic fibrosis patients and timing for lung transplantation referral [J]. Chest, 2004, 126 (2): 412-419.
- [20] Kerem E, Reisman J, Corey M, et al. Prediction of mortality in patients with cystic fibrosis [J]. N Engl J Med, 1992, 326 (18): 1187-1191.
- [21] Augarten A, Akons H, Aviram M, et al. Prediction of mortality and timing of referral for lung transplantation in cystic fibrosis patients [J]. Pediatr Transplant, 2001, 5 (5): 339-342.
- [22] Milla CE, Warwick WJ. Risk of death in cystic fibrosis patients with severely compromised lung function [J]. Chest, 1998, 113 (5): 1230-1234.
- [23] Tuppin MP, Paratz JD, Chang AT, et al. Predictive utility of the 6-minute walk distance on survival in patients awaiting lung transplantation [J]. J Heart Lung Transplant, 2008, 27 (7): 729-734.

- [24] Venuta F, Tonelli AR, Anile M, et al. Pulmonary hypertension is associated with higher mortality in cystic fibrosis patients awaiting lung transplantation [J]. J Cardiovasc Surg, 2012, 53 (6): 817–820.
- [25] Esther CR Jr, Esserman DA, Gilligan P, et al. Chronic Mycobacterium abscessus infection and lung function decline in cystic fibrosis [J]. J Cyst Fibros, 2010, 9 (2): 117–123.
- [26] Christie JD, Edwards LB, Kucheryavaya AY, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: 29th adult lung and heart–lung transplant report–2012 [J]. J Heart Lung Transplant, 2012, 31 (10): 1073–1086.
- [27] Benza RL, Miller DP, Gomberg–Maitland M, et al. Predicting survival in pulmonary arterial hypertension: insights from the Registry to Evaluate Early and Long–Term Pulmonary Arterial Hypertension Disease Management (REVEAL) [J]. Circulation 2010, 122 (2): 164–172.
- [28] Gottlieb J. Lung transplantation for interstitial lung diseases and pulmonary hypertension [J]. Semin Respir Crit Care Med, 2013, 34 (3): 281–287.
- [29] Yusef RD, Edwards LB, Kucheryavaya AY, et al. The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: thirty–first adult lung and heart–lung transplantation report—2014; focus theme: retransplantation [J]. J Heart Lung Transplant, 2014, 33 (10): 1009–1024.
- [30] Kreider M, Kotloff RM. Selection of candidates for lung transplantation [J]. Proc Am Thorac Soc, 2009, 6 (1): 20–27.
- [31] Eberlein M, Garrity ER, Orens JB. Lung allocation in the United States [J]. Clin Chest Med, 2011, 32 (2): 213–222.
- [32] Sato M, Waddell TK, Wagnetz U, et al. Restrictive allograft syndrome (RAS): a novel form of chronic lung allograft dysfunction [J]. J Heart Lung Transplant, 2011, 30 (7): 735–742.
- [33] Verleden GM, Raghu G, Meyer KC, et al. A new classification system for chronic lung allograft dysfunction [J]. J Heart Lung Transplant, 2014, 33 (2): 127–133.
- [34] Verleden SE, Todd JL, Sato M, et al. Impact of CLAD phenotype on survival after lung retransplantation: a multicenter study [J]. Am J Transplant, 2015, 15 (8): 2223–2230.
- [35] Aigner C, Jaksch P, Taghavi S, et al. Pulmonary retransplantation: is it worth the effort? A long–term analysis of 46 cases [J]. J Heart Lung Transplant, 2008, 27 (1): 60–65.
- [36] Strueber M, Fischer S, Gottlieb J, et al. Long–term outcome after pulmonary retransplantation [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2006, 132 (2): 407–412.
- [37] Osho AA, Castleberry AW, Snyder LD, et al. Differential outcomes with early and late repeat transplantation in the era of the lung allocation score [J]. Ann Thorac Surg, 2014, 98 (6): 1914–1920.

(收稿日期: 2016–03–21)

杨航, 周敏, 陈静瑜, 吴波. 肺移植受者的选择[J/CD]. 实用器官移植电子杂志, 2016, 4 (5): 296–301.

• 读者 • 作者 • 编者 •

## 本刊常用的不需要标注中文的缩略语 (三)

甲泼尼龙 (methylprednisolone, MP)

器官获取组织 (organ procurement organization, OPO)

格拉斯哥昏迷评分 (glasgow coma scale, GCS)

肺分配评分 (lung allocation score, LAS)

脑死亡器官捐献 (donation after brain death, DBD)

可控制型心脏死亡捐献 (controlled DCD, cDCD)

非控制型心脏死亡捐献 (uncontrolled DCD, uDCD)

心脏死亡后器官捐献 (donation after cardiac death, DCD)

移植肾功能延迟恢复 (delayed graft function, DGF)

特发性肺纤维化 (Idiopathic pulmonary fibrosis, IPF)

寻常型间质性肺炎 (usual interstitial pneumonia, UIP)

酶抑制药 (angiotensin–converting enzyme inhibitor, ACEI)

过氟化碳 (perfluorocarbons, PFC)

糖尿病 (diabetes mellitus, DM)

新发糖尿病 (new–onset diabetes after transplantation,

NODAT)