

## 数字肺循环阻抗血流图在 COPD 诊断治疗中的应用

某些肺循环病理改变所致的心、肺疾病以及心功能不全等都可导致肺循环阻抗发生改变。数字肺循环阻抗血流图 (D-IPR) 是采用生物电阻抗技术, 通过一次性体表电极, 采集每一心动周期中随着肺血管容积改变的阻抗波形, 来反映肺血管的阻力、压力以及右心功能等。从肺循环血流动力学角度主要反映右心血管的功能状态, 特别是能无创伤地反映肺动脉、肺静脉情况, 为慢性阻塞性肺部疾病 (COPD) 的诊断、治疗方面提供了新依据。

### 1 肺循环的血流动力学研究

肺循环阻抗血流图中阻抗、微分图的一些指标与肺动脉压有密切关系, 采用肺循环阻抗血流图无创诊断肺动脉高压受到重视。许多疾病并发肺动脉高压是一个重要的病理生理过程, 临床上观察肺动脉压变化可以指导治疗, 有助于预后的判断, 而心导管术是有创性检查, 受许多条件、设备的影响, 不易普及。肺动脉高压一般被认为是衡量右心后负荷的主要指标。出现肺动脉高压即说明出现了右心后负荷增加。COPD 患者由于支气管粘膜增厚、水肿和支气管痉挛, 引起气流阻滞, 且可有通气和血流比例严重失调, 导致动脉低氧血症和高碳酸血症, 严重的低氧血症可使红细胞生成素的产生增加, 从而刺激骨髓引起红细胞增生, 血液粘稠度增加, 使血液流经肺循环的阻力增加。肺动脉高压临床表现可为显性高压和隐性高压两种类型。显性肺动脉高压指静息时, 肺动脉平均压 (PAPm) 已高于正常参考值, 即  $PAPm > 2.76\text{kPa}$  (20mmHg); 隐性肺动脉高压指静息时 PAPm 可在正常范围, 但运动后明显上升, 超出正常范围  $PAPm > 4.00\text{kPa}$  (30mmHg)。应用肺循环血流动力学无创性诊断 COPD 并发肺动脉高压早期肺心病 (Chronic Cor Pulmonale), 经国内学者多年临床研究已经证实其具有较高的应用价值。

### 2 应用肺循环阻抗原理判断膈肌疲劳

呼吸肌是肺脏进行气体交换的机械动力, 慢性阻塞性肺疾病 (COPD)、弥漫性肺间质纤维化等肺疾患均可引起呼吸肌机能的变化和疲劳。而膈肌是人体主要呼吸肌, 在维持正常通气方面发挥重要作用。膈肌疲劳是导致高碳酸血症呼吸衰竭常见原因之一。武汉同济牛汝辑等根据生物电阻抗变化能反映机体容积变化的原理, 应用电阻抗呼吸图仪 (IRG) 测定同步胸和腹部的容积变化图形, 观察膈肌运动情况, 分析是否有疲劳现象。而胸、腹非同步呼吸 (矛盾呼吸) 运动被认

为是膈肌疲劳的可靠临床体征。他们认为 IRG 测定胸、腹容积变化判断膈肌疲劳可靠性的理由为：①生物电阻抗的变化可反映机体容积变化。而膈肌疲劳时，胸、腹部非同步呼吸运动正是胸、腹容积变化的结果；②运动实验证明：IRG 与跨膈压（Pdi）变化的符合率达 81%以上；③IRG 与膈肌肌电图（EMG）对比可见两者符合率可达 90%（ $r=0.9$ ）；④正常对照组无阳性出现；⑤COPD 患者中有 62%呈非同步呼吸运动图形，且与临床病情轻重呈明显相关，这些患者经治疗后可恢复同步呼吸运动；⑥少数高位截瘫（膈肌麻痹）患者测试 IRG 也出现了胸、腹非同步呼吸运动；⑦疑为轻度潜在膈肌疲劳患者通过运动负荷试验可提高阳性率。

### 3 应用肺循环阻抗原理判断肺血管顺应性

肺循环阻抗血流图主要反映肺血管容积变化，肺血管顺应性同肺血管容积变化联系密切，其原理是从弹性腔理论阐述肺血管顺应性对肺循环血流动力学阻抗、微分图时相指标的影响。有学者认为两者之间有确定的函数关系，即肺血管顺应性对肺阻抗时相有中等度影响，肺血管顺应性只是影响时相的后负荷因素之一，右心收缩时间间期的变化亦有一定的影响。

综上所述，数字肺循环阻抗血流图测定即肺循环功能测定在 COPD 患者并发肺动脉高压以及膈肌疲劳、肺顺应性等方面的诊断中显示出特有的临床价值，并为无创伤性检查提供了新的途径。

（---更多内容请关注 <http://www.wanan-tech.com>）