

七、氧疗的机理和设备

氧疗的本质特点

氧疗和氧保健是利用补给氧气改善人体的生理、生化内环境，促进代谢过程的良性循环，以达到治疗疾病、缓解症状、促进康复和预防病变、增进健康的目的。临床实践证明，氧气疗法以其独特的治疗机理，对临床各科的急性、慢性缺血缺氧性病症和因缺氧引起的继发性疾病，能够起到有效的治疗作用。适当吸氧，还有改善微循环状况，减轻为保持一定肺泡气体氧分压所必需的呼吸系统负荷量，减轻为保持一定的动脉血氧分压所必需的心肌负荷量等效果。因而在临床医学、预防医学、急救医学、老年医学、康复和保健医学等方面，氧疗和氧保健都有不可替代的重要作用和广阔的发展前景。

在人体缺氧或将要出现缺氧的时候，通过给氧以增加吸入气体的氧浓度，提高动脉血氧含量，改善组织供氧状况，统称氧气疗法。一般来说，用于纠正病理性缺氧，作为疾病辅助治疗手段的，称为氧疗；其中用于危重病人和意外事故受害者的，称为输氧急救；用于补充繁重脑力劳动者、老年人、孕妇和慢性病康复期病人的生理性缺氧，以及补充各种环境性缺氧，作为预防缺氧的，称为氧保健。

同其他医疗方法和保健方法相比，氧疗和氧保健属于积极的、直接的、快速的、安全的手段。它的特点是：

吸氧直接提高动脉血氧含量，而不是作用于机体某个部分间接改善缺氧；

只是在增加机体有生以来一直不断摄入的氧气，没有对于机体陌生的、需要适应的、需要解析的物质；

因而只是改善而不是改变机体的自然生理状态和生物化学环境；

低流量氧疗和氧保健，无需专门指导，效果快速而肯定，有益而无害。

氧疗有及时缓解缺氧症状的功效，对于消除导致缺氧的原因却只有部分的和渐进的作用。对于纠正生理性缺氧和环境性缺氧，防治由于环境性缺氧造成的疾病，氧疗是主要手段。对于纠正病理性缺氧，氧疗是重要的辅助手段。对于紧急抢救，氧疗是重要手段之一。

所以，凡是需要氧疗的，都应该坚持一段较长的疗程，持之以恒才能巩固疗效。在进行氧疗的同时，切切不可忽略及时确诊病因；不可忽视遵医嘱服用对症药物；不可忽视治疗缺氧的并发症；还要加强有氧体育锻炼，增强自身摄取、运输和利用氧气的的能力。

常压氧疗

氧疗可以分为常压氧疗和高压氧疗；自我氧疗和专业氧疗。自我氧疗都是常压氧疗。

常压氧疗是指在正常气压条件下吸氧。常压氧疗的氧源必须是符合医用氧标准的纯氧，其氧浓度不得低于 99.5%。但是，常压氧疗多使用单侧耳塞吸入纯氧，也可使用非密闭式呼吸面罩。这样，吸入的纯氧，在鼻腔里同另侧鼻孔吸入的环境空气混合，或在面罩内同环境空气混合，进入气管的是含氧量大约在 23~26%之间的富氧气体。

常压氧疗吸入氧气的浓度计算公式：

吸入氧浓度 (%) = 21 + 4 × 每分钟供给纯氧流量

例如，每分钟供给纯氧流量为 1 升时，吸入氧气的浓度为 25%。

常压低流量供氧提高动脉血氧分压的效果是明显的。当吸入气体中的含氧量，从正常大气的 21% 增加到 24% 时，机体内的氧分压就可以从 30mmHg 提高到 45mmHg。

北京复兴医院肾内科曾经进行过一次科学实验：慢性肾功能衰竭患者，在接受醋酸盐血液透析后，出现典型的缺氧状态，一般要 24 小时以后才渐渐恢复。医生在晚期肾功能衰竭患者中，挑选了 20 名心脏和肺部没有疾病的志愿受试者，在他（她）们接受血液透析以后 30 分钟时，取血测量血氧含量；然后立刻用氧立得家用便携式制氧器给他（她）们吸不同流量的氧气；吸氧结束时，再取血测量血氧含量。实验的结果见表。

这个实验的数据证明：按照第 1 组的吸氧剂量，可以达到一般氧疗和氧保健所预期的效果；第 2、3、4 组的吸氧剂量，能够满足急救的需要。

使用氧立得制氧器吸氧提高血氧含量实验结果

受试者分组

- 1
- 2
- 3

4

吸氧前动脉血氧分压均

98.5mmHg

78.6mmHg

91mmHg

71.1mmHg

使用氧立得制氧剂数量 (A 剂每包 50g/B 剂每包 3

A 剂 2 包

B 剂 1 包

A 剂 4 包

B 剂 1 包

A 剂 5 包

B 剂 2 包

A 剂 5 包

B 剂 2 包

吸氧时间

25 分钟

15 分钟

15 分钟

15 分钟

每分钟吸氧量

300 毫升

400 毫升

1500 毫升

1500 毫升

吸氧后动脉血氧分压均值

113.1mmHg

106.45mmHg

142.6mmHg

129.9mmHg

动脉血氧分压增加均值

14.6mmHg

27.9mmHg

51.6mmHg

58.8mmHg

不良反应

无
无
无
无

北京积水潭医院急诊科也曾使用氧立得便携式家用制氧器作过临床观察。在 30 例前往急诊的男性和女性病人中，有 12 例是肺气肿或支气管哮喘急性发作，10 例是冠心病、心绞痛突发和心力衰竭，另外有肺心病Ⅱ度心衰（3 例）、慢性喘息支气管炎（2 例）、脑梗塞（1 例）、自发性气胸（1 例）、癔症（1 例）。

这些急诊病人用氧立得制氧器吸氧（每分钟 500~1000 毫升）20~30 分钟后，危急症状钱部得到有效缓解。按照有效和显效的标准（高血压的收缩压下降 10mmHg 以上为显效，过速心率每分钟下降 10 次左右为有效、20 次左右为显效，胸闷者每分钟下降 4 次为有效、4 次以上为显效，憋气者双肺干鸣音减少 1 个+号为有效、减少 2 个+号为显效），总有效率为 100%，显效率为 13%。考虑到吸氧只是必要的急救措施之一，以上效果完全可以证明常压给氧用于急救的效果。

所以，常压氧疗是有效的，安全的，特别适合自我氧疗、自我氧保健和院前急救。

氧气钢瓶和橡胶氧气袋

常压氧疗包括使用氧气钢瓶或橡胶氧气袋的储氧器氧疗和使用各种制氧设备的制氧氧疗。

使用耐高压的钢瓶灌装工厂生产的氧气储存备用，是常见的氧疗氧源。家庭常用的小型氧气钢瓶容积为 1~2 升，重量为 3 公斤左右。也可用铝合金等材料制造。使用时，氧气要通过减压装置、流量调节装置和湿化装置 c 氧气湿化后混入一定水气，可以避免由于吸入干燥气体导致呼吸道粘膜脱水。

储存和运送氧气的钢瓶，最高工作压力一般为每平方厘米 150 公斤，属于高压容器，耐受压力应该达到每平方厘米 300 公斤，以保证安全。如果钢瓶本身不符合技术要求，或者在运送、储存和使用当中没有遵守正确的方法，就可能发生燃烧和爆炸。

氧气钢瓶应该漆成天蓝色，标有黑色的“氧”字（普通氧气）或“医用氧”的字样。在氧气钢瓶的肩部，应当有制造厂家和检验单位的钢印标记。钢印标记内容包括：厂家的名称或代号，钢瓶的编号，钢瓶的重量公斤数（M），钢瓶的工作压力（P），钢瓶的容积升数（V）以及制造日期。

按照规定，钢瓶的最高使用寿命为 30 年。钢瓶应当每 3 年由专门的检验单位进行检验鉴定，

鉴定后打上钢印标记。检验单位的钢印标记内容包括：检验单位代号，检验日期和下次检验日期，表示瓶体已经有缺陷必须降低工作压力的“降”字和允许的工作压力（P），应该报废的则打上“废”字。凡是钢瓶颜色或字样不对的，钢印标记不全或无法辨认的。超过使用年限或检验期限的，瓶阀歪斜、有裂纹或部件损坏的，表面有深度达到 2 毫米和面积达到 1 平方厘米的损伤或锈蚀的，敲击响声不清亮的，都属于危险钢瓶，不能使用。

钢瓶外面，应当装有两个防震胶圈。在运送、搬放和储存当中，应当防止日光曝晒，远离热源，使钢瓶温度保持在 40℃ 以下。放置氧气钢瓶的位置，与明火的距离不应小于 10 米。要防止钢瓶跌倒或受到撞击。使用氧气的房间，应当通风良好，禁止吸烟。钢瓶附属的阀门、减压表、软管和其他接触氧气的部位，都不能沾染丝毫油污。

为了方便携带，常将钢瓶储存的高压氧二次灌装到小型氧气袋中。氧气袋由涂了橡胶的帆布制成。

钢瓶储氧和橡胶袋储氧都要反复灌装，对于远离氧气工厂或氧气站的用户很不方便。橡胶袋没有存储安全问题，但只能使用 20 分钟左右，储存中有慢性泄漏，所存氧气受橡胶材料挥发污染（刺鼻的橡胶臭味），而且一般没有湿化装置，是不得已的办法。