

动脉血氧饱和度与动脉血氧分压的关系 氧分压 PO_2 是指以物理状态溶解在血浆内的氧分子所产生的张力故又称氧张力。在 100 毫升 37°C 的血液内、以物理状态溶解的氧每 0.003 毫升可产生 $0.133\text{kPa}1\text{mmHg}$ 的氧分压。正常人在静息状态呼吸海平面空气以物理状态溶解在动脉血内的氧约 0.3 毫升动脉血氧分压 PaO_2 约 $13.3\text{kPa}100\text{mmHg}$ 静脉血氧分压 PvO_2 正常约 $5.32\text{kPa}40\text{mmHg}$ 。 PaO_2 主要取决于肺泡氧分压 PAO_2 的高低、氧通过肺泡膜弥散入血的量、肺泡通气量与肺血流量的比例。如果外界空气氧分压低或肺泡通气减少使肺泡氧分压降低或弥散障碍、通气血流比例失调使肺动静脉血功能性或解剖性分流增加都可使 PaO_2 降低。 氧含量 是指 100 毫升血液内所含的氧毫升数包括实际与血红蛋白结合的氧和溶解在血浆内的氧。正常动脉血氧含量约 19.3 毫升混合静脉血氧含量约 12 毫升。 血液氧含量主要取决于 PaO_2 与血红蛋白的质和量。 PaO_2 明显降低或血红蛋白结合氧的能力降低使血红蛋白饱和度降低或单位容积血液内血红蛋白量减少都可使氧含量减 氧容量 指氧分压为

$19.95\text{kPa}150\text{mmHg}$ 二氧化碳分压为 $5.32\text{kPa}40\text{mmHg}$ 湿度 38°C 在体外 100 毫升血液内血红蛋白所结合的氧量。正常血红蛋白在上述条件下每克能结合氧 1.341.36 毫升。若按每 100 毫升血液含量含血红蛋白 15 克计算动脉血和静脉血氧容量约 20 毫升。 氧含量取决于单位容积血液内血红蛋白的量和血

红蛋白结合氧的能力。如果血红蛋白含量减少贫血或血红蛋白结合氧的能力降低如高铁血红蛋白、碳氧血红蛋白则氧容量减少氧含量也随之减少。如果单位容积血液内血红蛋白的量和性质正常只是由于氧分压降低使血红蛋白氧饱和度降低。此时氧含量减少但氧容量是正常的。 氧饱和度 是指血红蛋白与氧结合达到饱和程度的百分数。1 克血红蛋白最多能与 1.36 毫升的氧结合氧饱和度达到 100。氧饱和度可以下列公式表示 氧饱和度实际 1 克血红蛋白结合的氧毫升/1.36 毫升 $\times 100$ 正常动脉血氧饱和度约 95% 混合静脉血氧饱和度约 75% 氧饱和度高低主要取决于氧分压的高低氧分压与氧饱和度之间的关系可用氧离曲线来表示图 1。由于血红蛋白的生理特点氧离曲线呈 S 形 $PO_2 27.98\text{kPa} 60\text{mmHg}$ 以下才会使氧饱和度明显降低氧含量明显减少从而引起缺氧 图 1 氧离曲线中间曲线为标准状态下 38°C 、 $PCO_2 5.32\text{kPa} 40\text{mmHg}$ 、 $pH 7.4$ 的氧离曲线 P_{50} 约 $3.59\text{kPa} 27\text{mmHg}$ 千帕斯卡 Kilo-Pascal $1\text{mmHg} 0.133\text{kPa}$ 血红蛋白与氧亲和力高低常用 P_{50} 表示。 P_{50} 是指血液在 38°C $pH 7.4$ $PCO_2 5.32\text{kPa} 40\text{mmHg}$ 的条件下使氧饱和度达到 50 时的氧分压。正常成人 P_{50} 约为 $3.59\text{kPa} 27\text{mmHg}$ 。血液 PCO_2 升高、 pH 降低、湿度升高或红细胞内 2,3-DPG 含量增加都可使血红蛋白氧亲和力降低氧离曲线右移 P_{50} 增大图 31 反之使血红蛋白与氧亲和力升高氧离曲线左移 P_{50} 变小。血红蛋白的结构与功能异常不易与氧

结合或不易解离氧对 P50 也有影响。 动静脉血氧差 即动脉血氧含量减去静脉血氧含量所得的毫升说明组织对氧消耗量。由于各组织器官耗氧量不同各器官动静脉血氧差很不一样。正常动脉血与混合静脉血氧差约 68 毫升。 动静脉血氧差变化取决于组织从单位容积血液内摄取氧的多少。PaO₂明显降低动脉血与组织氧分压梯差变小微循环动静脉吻合支开放使流经真毛血管的血量减少红细胞变形能力降低或红细胞聚集使血液流变性发生改变细胞受损利用氧的能力降低都可使组织细胞从血液中的摄取的减少动静脉血氧减少变小。淤血血流缓慢虽然单位时间动脉血灌流减少但由于血流缓慢和氧离曲线右移组织从单位容积血液内摄取的氧增多动静脉血氧差加大。各型缺氧时动静脉血氧差的变化要对具体情况作具体的分析。