

急性低张性缺氧对机体的影响

【简介】

缺氧 (hypoxia): 各种原因导致的机体供氧减少或用氧障碍而引起组织细胞发生代谢、机能, 甚至形态结构异常变化的病理过程。本实验通过复制急性低张性缺氧动物模型, 并监测呼吸及循环系统等指标的变化, 从而分析低张性缺氧发生及发展的机制。本实验亦有助于锻炼学生的手术操作能力。

【教学对象与学时】

- 一、教学对象: 临床七年制、五年制学生及留学生
- 二、学时: 4 学时

【预习要求】

- 一、做好理论课内容的复习。
- 二、结合实验查阅有关低张性缺氧的文献。
- 三、了解低张性缺氧的对机体的影响。

【目的要求】

- 一、复制低张性缺氧动物模型。
- 二、观察急性低张性缺氧过程中机体的变化, 并分析其机制。
- 三、掌握一些呼吸及循环系统指标的测量方法。

【重点和难点】

- 一、重点
低张性缺氧发生发展过程中呼吸及循环系统的变化。
- 二、难点
颈总动脉插管

【实验讲解】

- 一、实验目的:
 1. 学习低张性缺氧动物模型复制方法。

2. 探索急性低张性缺氧过程中机体的变化，并分析其机制。
3. 呼吸及循环系统指标的测量方法。

二、实验动物：

家兔，体重 2 kg 以上

三、实验器材与药品

BL-420 生物机能实验系统、动脉插管、气管插管、缺氧瓶、注射器、注射针头、动脉夹、常规手术器械、血气分析仪、动脉套针；

1%普鲁卡因、肝素生理盐水。

四、观察指标

描记血压、心率、呼吸(频率、幅度)、口唇粘膜颜色、血气。

五、实验方法

1. 动物称重，麻醉、固定。
2. 颈部手术，分离气管，行气管插管术。
3. 分离颈总动脉，行颈总动脉插管术。
4. 连接 BL-420 生物机能实验系统。
5. 描记正常血压、心率、呼吸频率及幅度，观察口唇粘膜、动脉插管内血液颜色。
6. 采动脉血，进行血气分析（注意：隔绝空气、抗凝）。
7. 用胶管将缺氧瓶与瓶内相通的玻璃管和气管插管相连接，使兔的呼吸只能与缺氧瓶相通，立即开始记录开始缺氧时间。

在缺氧开始后 5 分、10 分、20 分时分别观察并记录：血压、心率、呼吸频率及幅度，动脉血液及粘膜颜色变化，并分别取动脉血 0.4 毫升(方法同前)，做血气分析。

【典型结果】

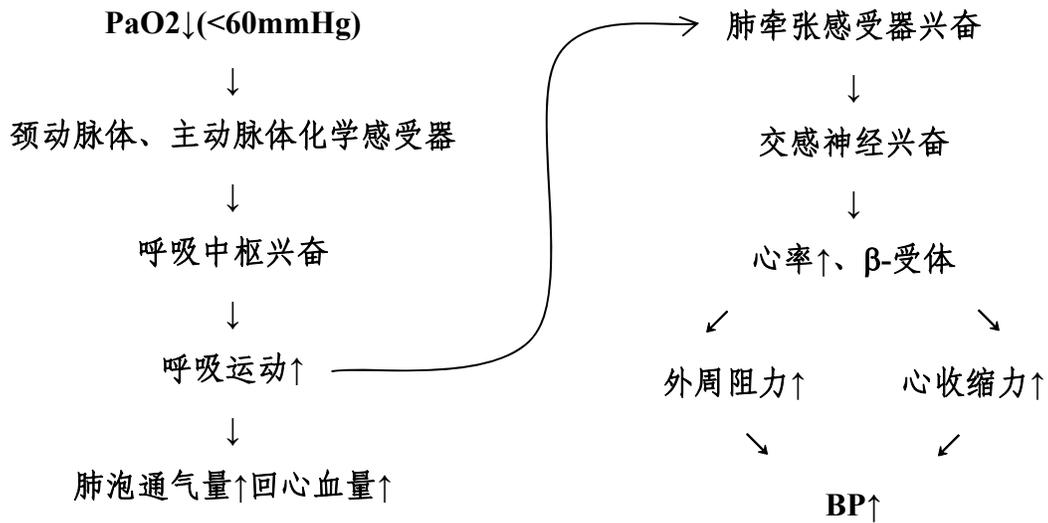
1. 缺氧早期，呼吸加深加快，心率加快，粘膜及血液颜色变化不大。
2. 缺氧晚期： P_{aO_2} 越来越低，过低的 P_{aO_2} 可抑制呼吸、心血管、神经等系统的功能。使机体处于失代偿状态，出现呼吸减慢或不规则，血压下降，心率减慢；此时 P_{aO_2} 和 CaO_2 明显降低。脱氧血红蛋白可超过 5g/dl，出现发绀(Cyanosis)。

【分析讨论】

1. 缺氧早期，呼吸加深加快，心率加快(HR↑)，粘膜及血液颜色变化不大。机制如下：

本实验中，家兔的呼吸仅与缺氧瓶相通，呼出的CO₂被钠石灰吸收，吸入气体的氧分压不断下降，最终导致P_aO₂下降，当P_aO₂ < 60mmHg的时候，便可以引起如下变化：

P_aO₂↓→颈动脉体、主动脉体化学感受器→呼吸中枢兴奋→呼吸加深加快→胸内负压↑→回心血量↑→CO↑→血压↑。



由于上述机体代偿性改变，P_aO₂有所恢复，脱氧血红蛋白仍小于5g/dl，故不出现发绀(cyanosis)，血液及粘膜颜色无明显变化。

2. 缺氧晚期：P_aO₂越来越低，过低的P_aO₂可抑制呼吸、心血管、神经等系统的功能。使机体处于失代偿状态，出现呼吸减慢或不规则，血压↓、心率↓，此时P_aO₂↓↓，CaO₂↓↓。脱氧血红蛋白可超过5g/dl，出现发绀。

3. 由以上分析推出，当吸入气氧分压降低时，P_aO₂亦降低。当P_aO₂ < 60mmHg时才会引起组织缺氧，同时引起机体的一系列代偿反应，包括增强呼吸和血压等。符合低张性缺氧的特点。

【实验报告要点】

1. 详细记录实验方法、步骤。
2. 全面记录实验中的观察指标，血压、心率、呼吸频率及幅度，观察口唇粘膜、

动脉插管内血液颜色。

3. 分析急性低张性缺氧过程中机体的变化的机制。