

12. 산소요법

산소요법의 목적은 저산소혈증을 교정하고 work of breathing과 myocardial work를 감소시키는 데 있으며 대기산소 공급만으로 저산소혈증을 교정할 수 없을 때 즉 대기 중의 산소 농도인 21%(흡입산소농도 = $FiO_2 = 0.21$)이상의 산소공급을 필요로 하는 환자에게 적용한다.

1. 적응증

- (1) 무호흡증(Apnea) 또는 any ventilatory pattern inconsistent with sustaining life
- (2) 급성환기부전(Acute ventilatory failure) (급성 호흡성 산증)
- (3) Impending ventilatory failure: the work of breathing is detrimental to maintaining respiratory homeostasis

2. 종류

(1) 저유량/변동 FiO_2 산소투여장치

환자의 최대 흡기 유량보다 흡입산소 유량이 적은 경우이다. FiO_2 는 공급되는 산소와 혼합되는 공기에 의하여 결정된다. 공기 혼합은 환자의 호흡용적과 호흡수에 따라 달라진다. 저유량 산소투여장치는 호흡용적이 300-700 ml, 호흡수 < 25회/분, 그리고 환기 형태가 일정할 때 사용할 수 있으며, 값이 싸고 FiO_2 를 증가시키는 데 있어서 중등도의 효과가 있기 때문에 산소요법 시 흔히 사용되고 있다.

1) 비캐놀라(nasal cannula)

모든 저유량 산소투여장치 중에서 가장 환자가 편안해 한다. 산소유량은 0.5-6 L/min 까지 조절하고 이때 FiO_2 는 0.22-0.4 정도이다. 유량이 6 L/min이상 되면 비점막을 자극한다. 산소 유량을 1 L/min 증가시킬 때마다 약 0.04씩 FiO_2 가 증가한다.

2) 산소마스크

산소마스크는 유량을 더 많이 줄 수 있고, 흡입 가스를 저장하는 저장낭이 있기 때문에 비캐놀라보다 FiO_2 를 더 높일 수 있다. FiO_2 는 유

량, 마스크의 크기, 저장낭의 크기, 환자의 흡입유량에 따라 결정된다.

① 단순산소마스크는 단순하면서 공기 유량을 적게 요구하고 마스크 하단에서 산소를 공급하고 옆으로 공기가 빠져나간다. 상용되는 유량은 8-15 L/min이고 이 때 FiO_2 는 0.4-0.5이다(그림 12-1A).

② 부분재호흡마스크(그림 12-1B)

저장낭 역할을 하는 플라스틱백이 있고 여기에도 산소가 들어간다. 이 마스크에는 밸브가 없기 때문에 호기가스가 저장낭에서 새로 들어오는 산소와 혼합된다. 호기의 초기 동안에 저장낭이 일단 채워지고 나면 호기말의 폐포가스는 마스크 옆에 있는 구멍으로 빠져 나가므로 실제로 CO_2 가 재호흡 되지는 않는다. 호흡량을 불리려면 10 L/min 이상의 산소 공급을 요하고 이때는 FiO_2 가 0.5-0.66 정도에 이른다.

③ 비재호흡마스크(그림 12-1C)

부분재호흡마스크와 비슷하나 호흡낭에 일방(one-way) 밸브가 있어서 재호흡과 공기 혼합을 방지한다. 이 밸브는 저장낭과 마스크 사이에 있으면서 흡기 시에는 저장낭에서만 환자에게 가스가 공급되도록 하고, 호기 시에는 마스크 옆의 구멍으로만 호기가스가 나가도록 해준다. 이론적으로는 저장낭 내에 대기가 흡입될 수 없다고 하나 FiO_2 0.9이상 되기가 어렵다.

(2) 고유량 산소투여장치

낮거나 중등도의 산소농도이지만 정확한 FiO_2 를 공급할 수 있는 방법들은 여러 가지가 있다. 혼합가스가 환자의 최대 흡기유량만큼 혹은 그 이상으로 공급되어야 FiO_2 를 정확하게 조절할 수 있다. 이러한 기구들은 대개 일정 비율의 공기를 혼합하기 위하여 산소구동주입기(oxygen-driven injector)가 있다. 기도에서 더 이상의 공기 혼합이 일어나지 않도록 하기 위해서 전체 유량은 50 L/min 이상이어야 한다. 이런 방법을 사용하는 기구들은 고유량 혹은 고정 FiO_2 산소투여장치라고 한다. (기관내삽관을 했거나 기도가 대기와 단절되었을 때 설정해 놓은 FiO_2 와 실제의 FiO_2 는 같다.)

① 고유량/고정 FiO_2 산소투여장치(그림 12-1D)

Venturi 마스크에서 주입기를 통하여 4-8 L/min의 산소를 공급 시 Bernoulli 법칙에 따라 100 L/min까지의 많은 양의 공기가 혼합된다. 산

소 주입기의 직경에 따라 FiO_2 는 0.24-0.4 사이로 안정되게 유지된다. 기관절개마스크, T-piece, 분무마스크 등과 같이 사용하였을 때 정확한 FiO_2 를 제공하는 여러 종류의 공기형 분무기에 이와 유사한 주입 기구가 이용되고 있다.

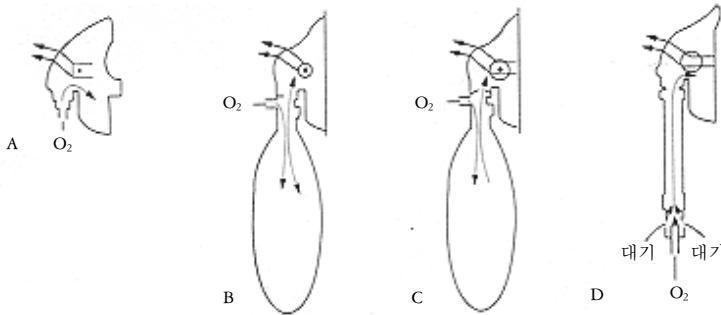


그림 12-1. 산소마스크

- (A) 단순산소마스크, (B) 부분재호흡마스크,
(C) 비재호흡마스크, (D) 벤투리(Venturi) 마스크

(3) Hood, 텐트

머리나 몸(텐트) 전체를 감쌀 정도로 흡기 저장 장치(hood 혹은 텐트)가 크면 일정한 농도로 산소를 투여할 수 있다. 이렇게 편안한 기구들은 환자의 협조도 별로 필요없으나 중환자 관리에는 적합하지 않다. 이산화탄소 축적을 막기 위하여 신선 가스 유량이 반드시 적절해야 한다.

3. 부작용

(1) 기계적 기능불량(Mechanical malfunction)

(2) Adverse physiologic alteration:

Increased dead space

Decreased Cardiac Output: decreased venous return, hypovolemia 에서 심함

Abrupt alkalosis: derangement of oxyhemoglobin dissociation, electrolyte imbalance, CBF 감소

Fluid retention

Increased risk of barotrauma