심정지 관련
Journal Review

동물실험 심정지에서 산소분율 100% vs 50% 투여가 뇌조직 산소화와 심정지 후 심장세포 미토콘드리아 기능에 미치는 영향 비교

장 용 수 한림의대 강남성심병원 응급의학과 / 대한심폐소생협회 BLS위원회 학술 분과장

University of Helsinki and Helsinki University Hospital의 Annika Nelskylä 등은 Resuscitation 의학저널에 동물실험 심정지 모델에서 산소분율 100% vs 50% 투여가 뇌조직 산소화와 심정지 후 심장세포 미토콘드리아 기능에 미치는 영향 비교에 관현 연구를 발표하였다.[1]

최근의 심근경색 또는 뇌경색 진료 지침에서 산소를 과다 투여하는 것이 오히려 예후를 악화시킬 수 있기 때문에 Sao2가 94% 이상만 유지되도록 권장하고 있다. 동물실험에서 재관류 시기의 고농도의 산소 투여는 산소화 스트레스를 증가시키고, 허혈성 신경 손상을 오히려 악화시키며, 심근 미토콘드리아의 활동성에 악영향을 준다.[2,3] 저자들은 동물실험에서 심폐소생술 시행 도중과 시행 후에 100% 산소분율과 50% 산소분율 투여에 따른 뇌조직의 산소화를 비교하였다. 이것을 통해 심폐소생술 도중에 50%분율로 산소를 투여해도 뇌산소화를 충분히 유지할 수 있고 이것을 통하여 과도한 산소투여에 따른 손상을 감소와 심근 미토콘드리아의 호흡 기능의 방해를 감소시킬 것이라고 가정하였다.

실험은 20마리의 돼지(26~38 kg)로 시행하였고, 두 그룹으로 나누어 심폐소생술 도중에 산소투여를 50% vs 100%로 다르게 투여하였다. 심실세동 유도 후 LUCAS™를 이용하여 가슴압박을 시행하였고 제세동과 epinephrine을 사용하여 심폐소생술을 시행하였다. 적외선을 이용하는 INVOS™을 이용하여 산소포화도를 측정하였고(rSaO2), 뇌실질 조직에 침습적으로 삽입하는 NERVOVENT-PTO™를 이용하여 뇌산소분압(PbO2)를 측정하였다. 심근의 미토콘드리아 호흡기능을 평가하기 위하여 자발순환 20분 후에 돼지를 희생시켜 심근 생검을 시행하여 분석하였다(Fig-1).

실험 결과 뇌의 산소화를 비교한 결과에서 뇌조직의 산소포화도인 rSaO2는 두 그룹간의 큰 차이를 보였지만 ($p<0.005$), 뇌조직의 산소분압의 변화도는 두 그룹 간의 차이가 없었다(Fig. 2, 3).

생검을 시행한 심장 근육에서 미토콘드리아 기능을 분석

과 관련되어서 두 그룹간의 활동성에 대해서는 차이가 없었다.

이 연구 결과 산소분율 50%와 100% 투여가 뇌실질조직의 산소분압에 차이를 주지 않으므로, 100% 산소분율 투여로 인한 뇌조직의 과도한 산소화를 산소분율 50% 투여로 인하여 줄일 수 있을 것이다. 이 동물 실험 연구의 결론은 산소분율 50% 투여가 뇌실질조직의 산소분압에서는 차이가 없었고, 심정지 후 급격히 뇌산소분압도 재빨리 회복된다. 또한 산소분율 50% 투여가 심장근육의 미토콘드리아 기능에 영향을 주지는 않는다는 것이다. 이 연구가 동물실험 결과지만, 심폐소생술에서 100% 산소를 투여하는 것이 뇌와 심장의 재관류 손상가능성에 대하여 고려할 필요가 있다.

참고문헌

1. Nelskylä A, Nurmi J, Jousi M, Schramko A, Mervaala E, Ristagno G, Skrifvars MB. The effect of 50% compared to 100% inspired oxygen fraction on brain oxygenation and post cardiac arrest mitochondrial function in experimental cardiac arrest. Resuscitation. 2017 Jul;116:1-7.

2. Bellomo R, Bailey M, Eastwood GM, Nichol A, Pilcher D, Hart GK, et al. Arterial hyperoxia and in-hospital mortality after resuscitation from cardiac arrest. Crit Care 2011;15(2):R90.

3. Neumar RW. Optimal oxygenation during and after cardiopulmonary resuscitation. Curr Opin Crit Care 2011;17(3):236-40.

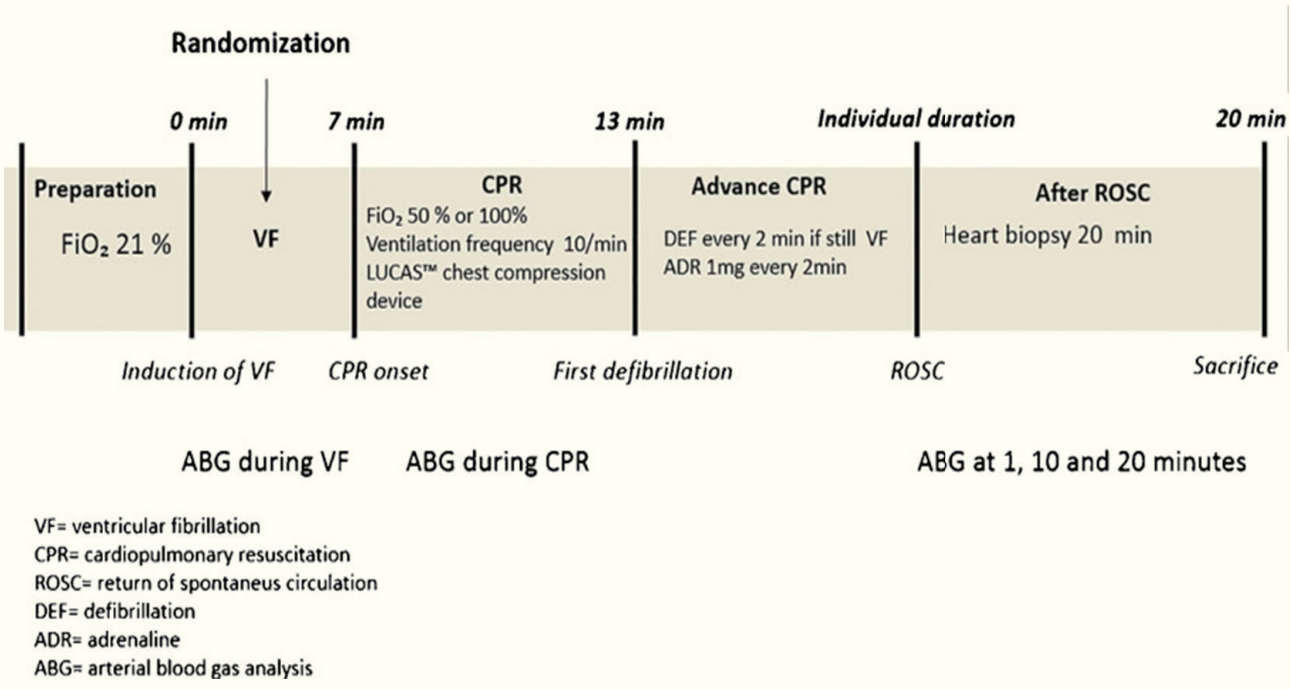

Fig. 1. Timeline of the experimental protocol.

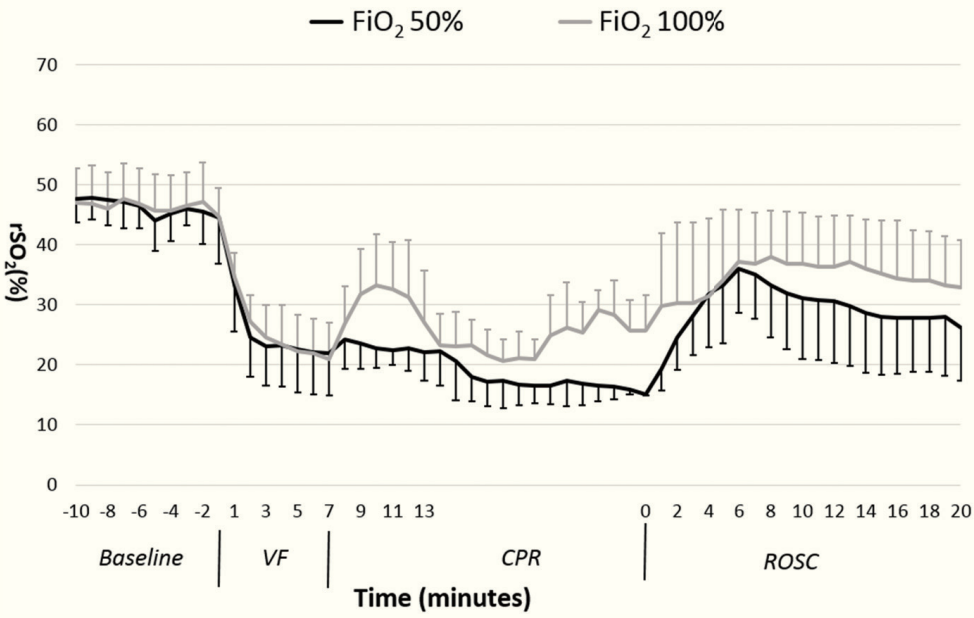

Fig. 2. Cerebral oximetry during experimental cardiac arrest using 100% or 50% FiO2.

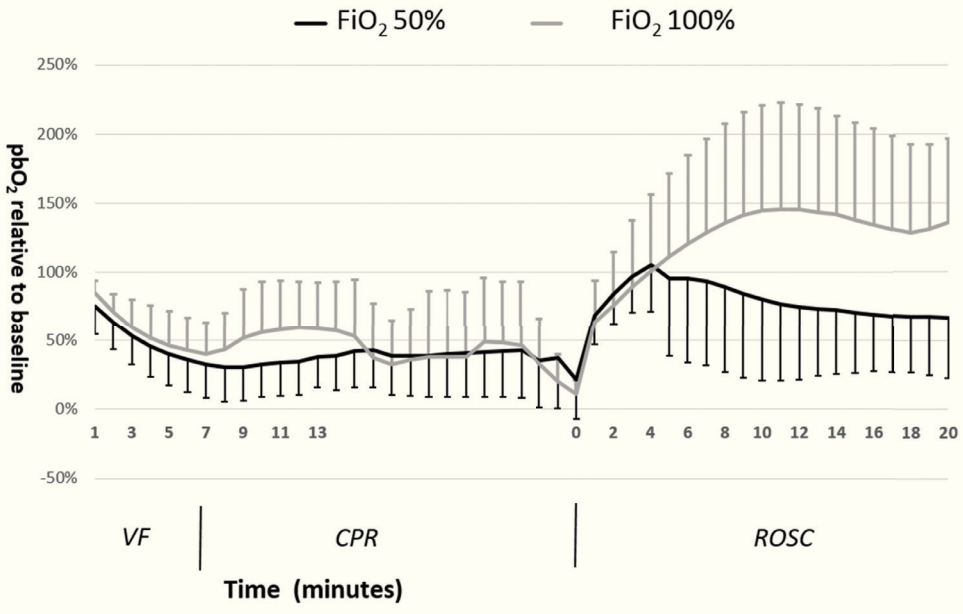

Fig. 3. Brain tissue oxygen during experimental cardiac arrest using 100% or 50% FiO2.