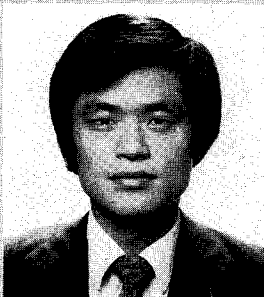


일산화탄소



**대기 오염이
심한지역에 거주하는 사람의
일산화탄소 헤모글로빈량은
비오염지역 거주자의 1.5배 정도이고,
오염지역 거주자는
하루에 10개비 정도의
담배를 피우는 사람과 같은 정도의
일산화탄소 헤모글로빈이
체내에 생성되는 것으로 설명된다.**



金潤信
(한양대 의과대학 부교수)

I. 서론

일산화탄소(Carbon Monoxide; Co)는 탄소를 포함한 모든 물질이 연소할 때 발생하며 특히 산소의 공급이 부족할 때 그 발생량은 급증한다.

따라서 취사, 난방으로 인한 각종 연소과정에서부터 각종 차량 또는 비행기엔진의 배기가스, 깝연 등에 이르기까지 우리의 생활주변에서 발생하고 있는 가스로서 발생한 즉시 인체에 바로 흡입될 수 있는 것이 특징이다.

예전에는 단순히 연탄가스의 주범으로 인식되어 그에 따른 임상적인 것 및 역학조사가 대부분 이루어졌지만, 최근에 와서는 밀집지역, 지하환경, 공공시설물, 난방시설, 주방 등 각종 시설물에서 일산화탄소가 다량 발생하고 있음에도 불구하고 구체적인 조사가 없었다.

일산화탄소는 무색, 무미, 무취의 기체로 무연탄(연탄)과 각종 유류등 연료의 불완전연소로 잘 발생하는 까닭에 우리나라의 생활환경속에서는 급성 또는 만성중독의 위험성이 항상 존재하고 있다.

특히 우리나라에 있어서는 1950년을 전환기로 하여 일산화탄소가 지속적으로 발생하는 연탄을 취사, 난방의 주연료로 사용하고 있는 바, 불량한 취약가옥의 수가 많아 이로인한 일산화탄소중독의 피해는 심각한 국민보건문제로 남아 있을 뿐 아니라, 각종 산업의 발달, 차량의 증가로 인해 자동차의 배기가스와 더불어 대도시 대기오염을 한층 가중시키는 요인이 되고 있는 실정이다.

이는 우리나라 특유의 온도에 의한 난방구조에 기인하는 것이라 할 수 있으나, 이에 대한 적절한 예방대책은 거의 수립되지 못한 상태에 있다.

일산화탄소는 인체 혈액중의 헤모글로빈(hemoglobin)과 매우 결합하기 쉽고, 산소와 약 210배의 결합력을 가지고 있다. 일산화탄소를 포함한 공기를 호흡하면 폐를 통해서 흡입되어 혈액중의 헤모글로빈과 쉽게 결합하여 일산화탄소—헤모글로빈(CO—Hb)이 되고, 이로 인해서 혈액에 의한 산소 운반기능이 저지되어 신체 각 조직은 일종의 질식상태를 일으킨다.

담배를 피워도 체내에 일산화탄소 헤모글로빈이 생성된다고 하는데, 조사에 의하면 하루에 10

~20개비 피우는 사람은 몸안의 전 헤모글로빈의 4.9%, 30~40개비 피우는 사람은 9.3% 정도의 일산화탄소 헤모글로빈이 생성된다고 한다.

대기 오염이 심한지역의 거주자에서 일산화탄소 헤모글로빈량은 비오염지역 거주자의 1.5배 정도이고, 오염지역 거주자는 하루에 10개비 정도의 담배를 피우는 사람과 같은 정도의 일산화탄소 헤모글로빈이 체내에 생성되는 것으로 설명된다.

따라서 심장기능이나 순환기에 장애가 있거나 빈혈이 있는 사람 또는 유아에게는 발육불량 등 더욱 나쁜 영향을 미치며 일산화탄소 헤모글로빈이 혈액중 50%이상의 상태에서 그대로 방치하면 생명을 잃게 되고, 가령 생명을 건져 회복되었다라 도 대뇌 손상을 입어 정신장애를 일으킨다고 한다.

II. 일산화탄소의 영향.

1. 급성중독(Acute Poisoning)

급성중독시에는 맥박상승, 심전도 이상 등의 순환기 장애, 국소 부종 등의 피부병변, 호흡장애; 혈구증다증 및 단백뇨 등이 나타나면서 아울러 신경계의 증상이 나타난다.

공기중의 일산화탄소 농도가 높거나 혹은 그 외의 조건으로 중독이 된 후 수 시간 이내에 사망한 경우 이들을 부검하면 특이한 소견을 찾기 어렵다고 보고하고 있다.

다만 Carboxyhemoglobin의 특징인 분홍색이 피부를 위시한 신체 전신 장기에 나타나 있음을 볼 수 있고 뇌 및 뇌막은 대개 울혈되어 있다고 보고되고 있다.

중독에서 사망까지의 시간이 길면 길수록 병적인 소견이 많이 나타나게 되는데. 무산소증의 경우도 일산화탄소의 중독과 유사한 소견이 나타난다.

2. 만성중독(Chronic Poisoning)

만성중독의 경우는 일산화탄소의 저농도 환경하에서 오랫동안 반복적으로 폭로됨으로 인해 발생되고 있다. 만성중독은 주로 저농도의 일산화탄소가 존재하는 생활공간 및 작업환경에서 일하는 사람들에게 발생할 수 있다.

그러나 만성중독 자체를 가지고 정의를 내리는

것은 매우 어려울 수 있으며 그 양상은 다양하게 나타나 이에 대한 병리도 일정하지가 않을 것이다.

일산화탄소 중독후에 나타나는 후유증을 살펴 보면, 시각 및 청각장애, 운동장애, 언어장애, 지각력장애, 경련 발작, 무감통, 실행증, 공간인식력 장애, 실언증 등을 들 수 있는데 이러한 경우는 급성 일산화탄소 중독에서 나타나는 중추신경계의 회백질 등이 대뇌피질 및 반구백질(Hemispherical White Matter)의 손상과 관련된다고 조사 보고되고 있다.

III. 실내에서의 일산화탄소 농도.

일산화탄소의 중독상태가 급성중독에서 만성중독으로 변화하고 있는 추세가 되어 아무리 소량이라도 장기간 일산화탄소에 노출되면 두통· 현기증· 작업능률저하는 물론 협심증 등 각종 관상동맥질환을 유발할 수 있게 된다.

저자가 회장으로 운영하고 있는 「실내환경과 건강연구회」에서는 사람들이 많이 드나드는 백화점· 지하상가· 전철역· 서점· 지하주차장· 일반식당가 등 12곳의 실내시설물에서 일산화탄소의 농도를 조사하여 최근에 발표하였는데, 이에 따르면 일산화탄소농도가 가장 높은 지역은 지하주차장으로 기준치(20PPM)보다 2배나 높은 40PPM에 달했다.

그 다음은 식당가로 그 농도는 15.23PPM, 5개 백화점은 3.50~9.13PPM, 2개 전철역은 7.0~8.63PPM, 2개 서점은 7.0~7.50PPM 으로 대부분 기준치 이하였다.

그러나 이것은 일산화탄소 기준치 자체가 너무 높게 설정되어 있는데다 기준치이하일 지라도 장시간 노출될 경우에는 충분히 인체에 유해할 수 있는 일이다.

상오 10시 개점하여 하오 7시30분에 폐점하는 백화점에서 하루 약 10시간을 일하는 근무자중 일산화탄소농도가 가장 낮은 A백화점과 A보다 일산화탄소농도가 2.54배나 높게 나타난 B백화점을 대상으로 설문조사를 한 결과 두 백화점 사이에 차이가 있었다.

근무중 두통이나 현기증을 느끼는 사람이 두 백

화점 모두 80%에 이르렀으며 「자주」 느끼는 사람은 B백화점의 경우 31%이고 A백화점은 20.2%였다.

그리고 저자는 89년 1월중 일반가정의 35세대(서울 25·지방10)를 대상으로 조사를 실시하였는데, 이 조사에 따르면 한옥보다는 양옥이나 연립주택이, 재래식 연탄부엌보다는 연탄보일러가 일산화탄소의 농도가 더 높게 나타났다.

이와같은 이유는 가정에서의 일산화탄소농도가 자체의 절대량보다는 환기를 잘하지 않고 주택구조가 밀폐화되거나 좁은 방안으로 가스가 스며들기 때문인 것으로 시사되었다.

현대주택의 구조가 원룸(one room)시스템구조로 바뀌면서 취사도구 및 난방장치에서 나오는 일산화탄소가 쉽게 온 집안으로 퍼지는데다 에너지 절약을 위해 밀폐형으로 건축하여 외부와의 환기가 차단되어 있기 때문이다.

보일러실이 부엌이나 거실과 연결되어 있는 것도 문제가 된다. 기름이나 가스보일러실에서 새어나오는 일산화탄소가 부엌과 거실로 흘러나와 저농도이지만 장시간 인체에 노출될 수 있게 된다.

IV. 일산화탄소에 대한 대책.

일산화탄소로 인해 생기는 인체의 유해원인으로는 급성중독과 만성중독을 들 수 있는데, 그에 따른 각각의 대책을 살펴보면 다음과 같다.

1. 급성중독(Acute Poisoning)에 대한 대책.

대체로 연탄을 난방연료나 취사연료로 사용하고 있는 가정에서 주로 발생하는 것이 대부분으로 일단 급성중독 발생후에는 많은 어려움이 따르고 있으므로 다른 어떤 질환보다도 사전 예방이 중요하다 할 수 있다.

예방대책에 있어서 첫번째 경우는 가스 발생 자체를 방지하는 것으로, 이것은 가장 이상적인 방법의 일환이긴 하지만, 연탄 자체의 질을 개선하거나 안전한 화덕을 사용하는 등의 실질적인 개선의 여지는 없는 실정이다.

안전화덕을 보급하게 되면 일반화덕보다 비교적 경비가 비싸므로 경제적인 측면에서의 어려움이 뒤따르는 문제가 생기게 되는데 최근에 와서는 대부분이 안전화덕으로 개선되어 실질적으로 연

탄가스로 인한 사망자가 줄어든 것은 사실이다.

그러나 안전화덕의 보급만으로 해서 연탄가스 중독이 전적으로 예방될 수 있다는 보장은 없다 하겠다.

두번째로는 가옥구조에 관한 것이다. 재래식 연탄 아궁이의 경우는 방바닥 틈사이로 연탄가스가 방출되어 문제가 되고 있고, 양옥의 경우를 보면 에너지 절약의 일환으로 실내 공간의 밀폐화 및 One Room System 인 부엌과 거실이 연결되어 있으므로 인한 저농도에서 장시간 폭로 상태에 놓이게 된다.

세번째에 해당되는 예방대책으로는 이미 급성중독된 사람에 대한 적절한 치료행위를 들 수가 있는데 여기에는 가정에서의 응급처치, 응급환자의 이송체계, 고압산소 치료법 확장이다.

2. 만성중독(Chronic Poisoning)에 대한 대책.

중전에는 일산화탄소 중독이 연탄가스 중독과 동일시되었기 때문에 복잡하고 다양한 경제·사회적인 요인들이 결합하여 나타났고 경제적인 측면이 많이 작용하였으나 지금은 그 양상이 조금씩 달라지고 있는 추세이다.

대부분이 실내에서의 급성중독이 만성중독으로 변화하고 있는데 실질적으로 폭로되는 절대치의 농도 변화는 거의 없는 것으로 보인다.

실내에서 일산화탄소의 농도가 높게 나타나는 것은 특정 지역에서 그 만큼 많은 일산화탄소를 발생하고 있음을 의미하긴 하겠지만 또다른 의미로는 실내가 그 만큼 밀폐되어 있음을 뜻하는 것이다.

일산화탄소는 다른 오염물질에 비해 대체로 실내·외에서의 농도차가 심하고 비중도 공기와 비슷하므로 대부분 실내에서 발생하는 양을 최소화하는 방법으로 충분한 환기를 들 수가 있다.

그리고 일산화탄소에 대한 사람들의 일반적인 인식전환을 예방대책에 포함시킬 수가 있다.

일산화탄소가 연탄에서 많이 발생한다고 해서 재래식 연탄 부엌에 대한 생각만 깊숙히 자리잡혀 있기 때문에 기름 보일러나 가스 보일러, 가스렌지, 석유곤로, 냉매 스케이트장 그리고 담배연기 등과 같은 다른 발생원의 일산화탄소에 대해서는 그 인식이 전무한 상태이다.

또한 전체적인 실내공기에 대한 내용으로 실내 공기 오염물질에 대한 법적 규제나 각각에 해당하는 오염물질의 기준설정도 아울러 필요하며 이를 뒷받침해 줄 수 있는 행정기관의 노력이 필요하다고 할 수 있다.

V. 결론.

일산화탄소의 중독은 난로, 온돌, 자동차배기가스 및 광산사고 등 탄화물의 불완전연소가 이루어질 수 있는 어떠한 상황에서든 일어날 수 있는 위험이 있는데, 특히 우리나라의 경우 연탄을 난방과 취사에 사용함으로써 일반 사람들이 위험에 노출되는 기회가 매우 높아 부주의로 인한 일산화탄소중독이 사회적 문제를 일으키고 있다.

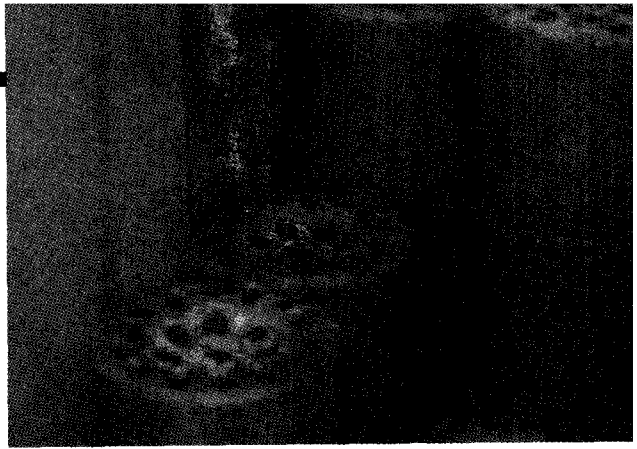
일산화탄소중독이 일산화탄소가스 자체의 직접적인 독성에 의한 손상보다도 저산소증(Hypoxia)에 의한 장기의 손상 즉, 뇌, 심장, 근육, 신장 등의 손상에 의하며 이들 중에서 특히 뇌는 저산소증에 예민하여 다른 장기에 비하여 빨리 그리고 치명적인 손상을 받아 사망에 이르게 되며, 또는 급성중독의 고비는 모면하나 증상이 예기치 않게 악화되어 다양한 신경정신학적 후유증이 나타나 는 경우가 많다.

일산화탄소에 중독이 되면 보통 수시간에서 하루만에 의식이 회복되나 때로는 혼수가 수일에서 수주일씩 계속되는 수가 있다.

혼수에서 깨어나면 후유증이 생기는데 혼수에서 빠지지 않아도 후유증이 생기는 수도 있다 혼수상태에서 깨어나서 나타나는 증상들은 때로는 일시적인 경우도 있고 아니면 지속되는 경우도 있다.

또 혼수에서 깨어나서 곧 이어서 나타나는 수도 있고, 때로는 거의 증상이 없는 명료기(lucid interval)를 거쳐서 여러가지 증상이 나타나는 지연성 후유증도 있다. 나타나는 증상들은 간헐형이나 비간헐형이나 명료기의 유무를 제외하고는 거의 같다고 할 수 있다.

명료기가 없는 비간헐형에서는 혼수, 기면에 이어 섬망(Delirium)상태가 나타나고, 섬망상태 후에는 차츰 무표정, 무언상태로 이행하는 경우도 있고, 또는 드물게 혼란, 섬망상태가 수개월 계속 하는 수도 있다.



명료기가 있는 간헐형에 있어서는 기억력장애 등이 나타난 수일 후에 비간헐형에서 보는 바와 꼭 같은 중추신경계의 장애를 나타낸다.

더 악화되면 혼수에 빠지고, 경련을 일으키고, 혹은 쇠약해서 죽는 수도 있다. 경과가 좋을 때는 차츰 경쾌해지거나, 혹은 같은 상태가 수주일에서 수개월씩 계속된 후에 비교적 급속히 좋아진다.

위의 사실과 같이 일산화탄소중독은 1950년대 이후부터 연탄을 사용하기 시작한 이래로 빈번히 발생하게 된 한국 특유의 경우라 말할 수 있다.

근년에 우리나라가 급속한 경제발전을 이루면서 전반적인 생활환경이 현저히 개선되어 가고 있음에도 불구하고 이로인한 중독사고는 쉽게 줄어들 지는 않을뿐더러, 그 중독양태도 급성에서 만성으로 변해가고 있는 추세는 앞에서 이미 언급하였다.

이상과 같이, 일산화탄소의 중독을 피하려면 우선 무엇보다도 충분한 환기를 하여야만 한다.

이것은 일산화탄소가 공기와 비중이 비슷하기에 환기로 인한 효과가 그만큼 클 수가 있기 때문이다.

또한, 일산화탄소에 대한 사람들의 인식도 달라져야 할 것이다.

일산화탄소의 발생원이 단지 연탄에서만 이루어진다는 기존의 생각을 탈피하여 우리의 생활 주변에서 쉽게 찾아 볼 수 있는 기름보일러·가스보일러·가스레인지·석유풍로·담배연기·자동차 배기가스 등에서도 다양하게 발생하고 있음을 인식하여야만 한다.

그리고, 일산화탄소는 실내공기의 전반적인 상태를 나타내는 지표라 할 수 있으므로 실내공기오염물질의 법적규제 및 기준설정을 위해서도 실내공기와 일산화탄소에 대한 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다. ◼