اثرات زیان بخش گاز مونو اکسید کربن

بر سلامت انسان در رابطه با تراکم ترافیک در شهر ها

دکتر بهزاد صمیمی شیدائی

مونواکسید کربن CO گازی است بی‌بو و فاقد اثر تحریک کننده که در اثر احتراق ناقص هر نوع ماده قابل احتراق ایجاد میگردد .

منابع تولید این گاز بسیار متنوع و متعدد است . ازدود سیگار گرفته تا دود وسائط نقلیه و از تولید گرما در منازل تا انواع صنایع این گاز بمقادیر زیاد تولید میگردد . بنابراین میزان تولید آن بطور مستقیم به میزان فعالیت‌های انسانی در اجتماعات بستگی دارد .

بدلیل سمیت شدید این گاز برروی انسان و تولید آن به مقدار زیاد بوسیله منابع متعدد اکسید کربن را میتوان یکی از آلوده‌کننده‌های مهم هوا در مناطق شهری بشمار آورد .

در سالهای اخیر خطری که از سوی غلظت‌های پائین‌تر از حدکشنده این گاز در نتیجه تردد و تراکم وسائط نقلیه درشهرها متوجه سلامت مردم بوده است مورد توجه فراوان محققین قرار گرفته وبررسی‌های متعددی در این زمینه بخصوص در مورد رابطه ترافیک با غلظت واقعی این گاز در سطح خیابانها بعمل آمده

است ،زیرابا ازدیاد سریع تعداد وسائط نقلیه موتوری درشهرها مسئله تماس با گاز مونواکسید کربن از صورت مشکل آلوده بودن هوا در مجاورت ترافیک کم کم بصورت مشکلی برای تمام سطح شهر در میآید .

موارد تماس انسان با گاز اکسید کربن بسیار زیاد است . در یک اجتماع شهری استنشاق اکسید کربن از طریق دود کردن سیگار برای معتادین به‌آن احتمالا "دردرجه‌اول اهمیت قراردارد. بعد از آن از نظر اهمیت ، ابتدا دود ناشی از اگزز اتومبیل‌ها و سپس دود صنایع و پس از آن دود دستگاههای احتراقی خانگی و اماکن پخت وپز قرار دارند .

اثرات زیان‌آور گاز اکسید کربن

ارزش‌یابی اثرات تماس طولانی انسان با گاز مونواکسید کربن کاری دشوار است . بطور کلی عقیده بر این‌است که‌تماس با غلظت‌های بالای اکسید کربن میتواند سبب‌ایجاد ضایعات‌در سلسله اعصاب مرکزی و قلب Myocardium گردد . ولی در مورد اینکه غلظت‌های کم بتواند اختلال مهمی در این انساج حیاتی بدن بوجود آورد هنوز تردید وجود دارد .

لیندبرگ Lindberg و همکارانش توانستند روی ۱۵ سگ که در تماس با غلظتی برابر ۵۰پی پی‌ام‌اکسید کربن بمدت ۶ هفته متوالی قرار گرفته بودند اثرات‌مشخص‌و روشنی مشاهده نمایند . هفت سگ از این تعداد بمدت ۶ساعت در روز و ۵روز در هفته در تماس با اکسید کربن بودندوبقیه‌بطور مداوم بمدت ۶ هفته . در اکتروکاردیوگرافی تغییرات قابل توجهی در تمام سگ‌ها مشاهده شد . همچنین در اتوپسی در تمام سگ‌ها اتساع قلب راست مشاهده گردید . در بعضی از سگ‌ها ضایعاتی در- عضلات قلب و در بعضی دیگر تراکم چربی در قلب ملاحظه گردید آستروپ Astrup و همکارانش‌نیزنشان‌دادند که **تماس** با غلظت‌های معادل ۲۰۰ تا ۳۵۰ پی‌پی ام اکسید کربن پس‌از چند هفته سبب تراکم چربی در قلب خرگوش‌هائی که کلسترول به آنها خورانده میشد گردیده است .

این تجربیات نشان میدهد که تماس‌با غلظت‌های معمولی اکسید کربن در شهرها ممکن است نقشی در ایجا و یا پیشرفت بیماریهای قلبی در انسان داشته باشد .

در اینمورد بررسی‌های متعدد دیگری انجام شده است . منجمله سه محقق بنامهای Cohen و Deane و Goldsmith یک بررسی Retros Protive روی تعداد ۳۰۸۰ موردبیماری‌که دراثر ابتلا به Myocardial infraction (انفارکتوس‌میوکارد) در ۳۶ بیمارستان لوس‌آنجلس بستری شده‌بودند در رابطه با غلظت مونواکسید کربن در شهر انجام دادند . اینهاتوانستند رابطه مثبت و معنی‌داری بین غلظت اکسید کربن و تعدادموارد فوت ناشی از عارضه انفارکتوس‌میوکاردپیداکنند . روابط مثبت متعلق به بیمارستانهائی بود که در مناطقی از شهر که دارای غلظت مونواکسید کربن بیشتری بودند قرار داشتند .

در طی این‌بررسی در طول۱۳هفته‌ایکه با بالاترین‌غلظت co در شهر ثبت شده بود رقم تلفات‌ناشی‌ازانفارکتوس‌میوکارد در بیمارستانهائی که‌درمناطق‌آلوده‌واقع بودنداز بیمارستانهای دیگر بطور معنی‌داری بیشتر بود . نتیجه‌ای که محققین مذکور از این بررسی گرفتند این بود که‌ممکن‌است‌رابطه‌مثبتی‌بین‌موارد مرگ و میر ناشی از انفارکتوس میوکارد با درجه آلودگی مونو - اکسید کربن وجود داشته باشد .

اثر اصلی گاز مونواکسید کربن‌دربدن ، بطوریکه میدانیم ، عبارتست از ترکیب با هموگلوبین خون و ایجاد ترکیب نسبتا" پایدار کربوکسی هموگلوبین Carboxy hemoglobin درخون‌که سبب میگردد هموگلوبین که نقش سازنده اکسیژن را به انساج

بعهده دارد گرفتار گردیده و نتواند وظیفه خود را انجام دهد . با توجه به میل ترکیب شدید هموگلوبین بامونواکسید کربن که حدود ۲۵۰ برابر میل ترکیبی آن با اکسیژن میباشد واضح است که این گاز در غلظت‌های کم و فشار سهمی Partial presure کم نیز در هوا قادر است سهمی از هموگلوبین خون را به خود اختصاص دهد .

وقتیکه درصد کربوکسی هموگلوبین در خون بحدود ۱۳ درصد برسد عوارض مشخصی مانندافزایش‌ضربان‌نبض ــ خستگی ــ سردرد ــ تحریک پذیری ــ سرگیجه و بی‌خوابی و کم شدن قدرت بینائی در شخص مشاهده میشود .

حتی در غلظت‌های پائین‌تر کربواکسی‌هموگلوبین در خون عوارض متعددی مشاهده شده است . مثلا" بررسی که بوسیله Horvath و همکارانش انجام شده ده مرد داوطلب را درحال رانندگی در تراکم ترافیک‌درشهرتحت نظر قرار دادند . غلظت متوسط مونواکسید کربن در مدت بررسی بین ۲۶ پی پی ام و ۱۱۱ پی‌پی‌ام متغییر بود . نتیجه بررسی این بود که این افراد در مدتی که در تماس با غلظت حدود ۱۱۱ پی‌پی‌ام بودند کاهش مشخصی در هوشیاری و دقت آنان در رانندگی ایجاد گردید . غلظت‌کربوکسی هموگلوبین در خون این افراددر اینموقع حدود ۶/۶ درصد بوده است .

دو محقق دیگر بنام Beard و Wertheim نشان دادند که‌در تماس‌انسان با گاز مونواکسید کربن در حالیکه غلظت این گازدر منطقه تنفسی از ۵۰ پی پی‌ام شروع و تا ۲۵۰ پی‌پی‌ام افزایش داده شده ملاحظه شده است که افراد در معرض تماس قدرت تشخیص گذشت زمان را بطور افزاینده‌ای‌ازدست داده‌اند . این دو محقق اظهارنظرنموده‌اند که‌از دست‌رفتن‌توانائی‌در تشخیص گذشت زمان در انسان در حقیقت از غلظت ۲٪ کربوکسی هموگلوبین در خون‌آغاز میگردد .

دربررسی که Lewis و همکارانش در زمینه درجه هوشیاری رانندگان انجام دادندنشان دادند که رانندگانی‌که درجاده‌ای با تراکم ۸۳۰ وسیله نقلیه در ساعت میراندند علائم کمتری را از رانندگانی که در جاده خلوتی با غلظت اکسید کربن کمتر به رانندگی مشغول بودند دریافت کرده‌اند .

Beard و Wertheim در یک بررسی دیگرمشاهده‌نمودند که در افراد کاملا" سالمی که بمدت ۹۰ دقیقه در معرض تماس‌با غلظت متوسطی از مونواکسیدکربن برابر۵۰پی‌پی‌ام قرارداشتند قدرت تشخیص اختلافات در علائم بطور قابل توجهی ضعیف شده بود . غلظت ۵۰ پی پی ام در مدت ۹۰ دقیقه میتواند غلظتی کمتراز۲ درصد کربوکسی‌هموگلوبین‌درخون‌ایجادنماید . بطور کلی تحقیقات متعدد دیگری که بوسیله محققین در زمینه اثرات گاز مونواکسید کربن انجام شده نشان داده‌اند که این گاز قادر است مکانیسم‌کمپلکس‌پسیکوفیزیولژیکی‌را دربدن‌مختل نماید .

حدود غلظت مجاز مونواکسیدکربن :

در حال حاضر غلظت‌مجاز گاز مونواکسید کربن در محیط کار ۵۰ پی‌پی‌ام برای ۸ ساعت کار روزانه میباشد . این مقدار تا سال ۱۹۶۴ یکصد پی‌پی‌ام بود ولی بدلیل وجود شواهدی‌که از ایجاد مسمومیت بوسیله این گاز در دامنهٔ غلظت بین ۵۰ تا ۱۰۰ پی‌پی‌ام بخصوص برروی سلسله اعصاب مرکزی حکایت میکرد در انسان غلظت مجاز به نصف‌یعنی ۵۰ پی‌پی‌ام کاهش یافت . بایستی توجه داشت‌که‌این‌غلظت‌مجازدر شرایط اقلیمی هم‌سطح دریاهای آزاد که غلظت و فشار گازاکسیژن‌حداکثراست بیشتر قابل قبول است تا در نقاط مرتفع و بهمین دلیل برای

کار در ارتفاع بین ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا که فشار اکسیژن کم است غلظت مجازی برای ۲۵ پی‌پی‌ام پیشنهاد شده است .

برطبق اظهارنظر اداره بهداشت عمومی ایالت کالیفرنیا (۱) ، افرادی که در بین جمعیت شهرها به گاز مونواکسید کربن حساسیت بیشتری دارند عبارتند از آنهائیکه به کم خونی شدید مبتلا هستند یا دچار اختلال جریان خون در یکی از ارگانهای اصلی مانند قلب ـ مغز ـ ریتین کبد و کلیه‌ها هستند . چنین افرادی در اثر تماس با غلظت‌های معمولی مونواکسید کربن در شهرها ، که میتواند غلظتی از کربوکسی هموگلوبین برابر ۵ درصد درخونشان ایجاد نماید ، و همچنین افزایش تماسی که با این گاز در محیط کار و یا در نتیجه کشیدن سیگار برایشان پیش‌میآید ممکن است دچار اختلالات شدیدی گردند . این غلظت ۵ درصد کربوکسی‌هموگلوبین میتواند در خون این افراد در اثر تماس با غلظت متوسطی از مونواکسید کربن برابر ۳۰ پی‌پی‌ام درمدت ۸ ساعت بوجود آمده و به حد تعادل (Equilibrium) برسد . باین دلیل غلظت مذکور را اداره بهداشت عمومی ایالت کالیفرنیا بعنوان یک استاندارد کیفیت هوا در حد " جدی " تلقی نموده است که میتواند در افراد حساس سبب بروز حملات ناگهانی بیماری‌های قلبی ، یا ایجاد بیماریهای مزمن و یا اختلالات قابل توجهی در اعمال فیزیولژیکی بدن گردد .

اخیرا" پیشنهاد شده است که این حد ۳۰ پی‌پی‌ام در ۸ ساعت را به ۲۰ پی‌پی‌ام کاهش دهند .

در محیط کار علاوه بر غلظت مجاز ۵۰ پی‌پی‌ام در مدت ۸ ساعت کار ، برای تماسهای اتفاقی با غلظتهای زیاد اکسید کربن نیز حدودی معین گریده است . مثلا" تماس با غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام بمدت یک ساعت و با غلظت ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام بمدت ۲۰ دقیقه میباشد . تماس با این غلظت‌ها در مورد کارگرانی که به کارهای سنگین اشتغال دارند یا کارگرانی که حرفه آن‌ها وقت‌زیادی را در کار ایجاب مینماید مجاز نمیباشد . حتی نبایستی تماس با این غلظت‌ها در حال کار بطور معمول اجازه داده شود بلکه فقط برای مواقع اورژانس و اتفاقی است .

بطور کلی باید گفت که با وجود بررسی‌های انجام شده هنوز نیاز به بررسیهای اپیدمیولژیکی زیادتری احساس میشود تا درباره اثرات تماس مداوم با غلظت‌های کم مونواکسید کربن به خصوص برروی اعمال سیستم عروقی بدن اطلاعات کافی بدست آوریم .

1-Califorma State Department Of Public Health

BIBLIOGRAPHY:

1. Haagen Smith, A.J.: Carbon Monoxide Levels in City Driving. Arch. Environ. Health, Vol: 12 548-551, May 1966.

2. Godin, G.et al: Urban Exposure to Carbon Monoxide. Arch. Environ. Health, Vol. 25: 305 – 313, Nov. 1972.

3. Goldsmith, J.R. and Landaw, S.A.: Carbon Monoxide and Human Health. Science, Vol: 162:, 1352-1359, Dec. 1968.

4. Grul, G. et al: Threshol Limited Values for Garbon Monoxide. Arch Environ. Health. Vol.21: 542-544, Oct. 1970.

5. Cohen, S. Deance, M. Goldsmith, J., paper presented at the 9th Air Pollution Medical Research Conference, Denver, July 1968.

6. Kjeldsen, K.: Smoking and Atherosclerosis. Copenhagen, Munksgaard, 1969.

7. McFarland R.A., et al: The Effects of Carbon Monoxide and Altitude on Visual Threshold.

J. Avait. Med. Vol. 15: 381-394, 1944.

8. Beard, R R., and Wertheim, G.: Behavioural Carbon Monoxide. Amer. J. Public Health, Vol. 57: 2012-2023, 1967.

9. Speizer, F.E. and Ferris: Exposure to Automobile Exhaust. Arch. Environ, Health, Vol. 26: 313-329, June 1973.

10. Ramsey, J.M.: Carboxyhemoglobin in Parking Garage Employees. Arch. Environ. Health.. Vol. 5: 308-318, 1962.

11. Ramsey, J.: Concentrations of Carbon Monoxide at Traffic Intersections in Dayton, Ohio. Arch. Environ. Health. Vol: 13, 44-46, 1966.

12. Curphey, T.J. et al: Carboxyhemoglobin in Relation to Air Pollution and Smoking: Postmortom Studies, Arch. Environ. Health, Vol. 10: 197-185, 1965.

13. Daniel, W.A. and Heuss, J.M.: Ambient Air Quality and Automotive Emission Control. J. Air Poll. Cont. Ass., Vol. 24: 849-855.

14. Stewart, R.D. et al: Experimental Human Exposure to Carbon Monoxide. Arch. Environ. Health, Vol. 21: 154-164, Aug. 1970.

15. Ury, H.K. et al: Motor Vehicle Accidents and Vehicular Pollution. Arch. Environ. Health, Vol. 25: 314-322, Nov. 1972.

16. Hosko, M.J.: The Effect of Carbon Monoxide on the Visual Evoked Response in Man. Arch. Environ. Health, Vol. 21: 174-180, Aug.1970.

17. Horvath, S.M. et al: Carbon Monoxide and Human Vigilance. Arch. Environ. Health and Human Vigilance. Arch. Environ. Health, Vol. 23: 343-347, Nov. 1971.

18. Peterson, J.E. and Stewart, R.D.: Absorption and Elimination of Carbon Monoxide by Inactive young Men. Arch. Environ. Health. Vol. 21: 165-171, Aug. 1970.

19. Vogel, J.A. et al: Carbon Monoxide and Physical Work Capacity. Arch. Environ. Health, Vol. 24: 198-203, March 1972.

20. Sohulte, J.H.: Effects of Mild Carbon Monoxide Intoxication. Arch. Environ. Health. Vol. 7: 524-530, 1963.

21. California State Department of Health (Berkley): Technical Report of California Standard for Ambient Air Quality and Motor Vehicles Exhaust (1959).

22. Carbon Monoxide and the Freeway Computer. The California Institute Quarterly, No. 6: 23-24 (Spring), 1965.

23. Crut, A.: Chronic Carbon Monoxide Poisoning. Munksgaard, Copenhagen, P. 44, 1949.

24. Operating Instructions, Multi Gas Detector, 16th Edition, DRAGERWERK, AG LUBECK, July 1970.

25. Detector Tube Handbook, 2nd Edition, DRAGERWERK, AG LUBECK, Oct. 1974.

26. Samimi, B., and Nanbaksh, N.: Human Exposure to Excessive Levels of Carbon Monoxide Due to Traffic Congestion in the City of Tehran, Iran.

Presented at the International Confernece or Environmental Sensing and Assessment, Las Vegas, Nevada, September 14-19,1975.