

# SİGARA BAĞIMLILARINDA SOLUNUM HAVASINDA KARBONMONOKSİT DÜZEYLERİ

## Carbon Monoxide Levels in the Expired Air of Smokers

Dr. Ahmet Türkcan<sup>1</sup>, Dr. Duran Çakmak<sup>2</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Sigara içme durumunun belirlenmesinde birçok yöntem vardır. Solunumla verilen havada karbonmonoksit ölçümü geçerli ve uygulanması elverişli bir yöntemdir. Bu çalışmanın amacı sigara içenlerle içmeyenler arasında ayırım yapmada nefes karbonmonoksit konsantrasyonlarının kesim noktasını saptamaktır.

**Yöntem:** Elle taşınan bir cihaz (Micro CO) solunumla verilen havadaki karbonmonoksit konsantrasyonlarını ölçmekte kullanıldı. 31 sigara içicisinin ve 30 sigara içmeyen kişinin nefes karbonmonoksit düzeyleri ölçüldü.

**Bulgular:** Sigara içmeyenler grubunda karbonmonoksit konsantrasyonları 0-5 ppm (milyonda partikül), sigara içenler grubunda 5-70 ppm olarak saptandı. Sigara içenlerin ortalama karbonmonoksit konsantrasyonu  $27.8 \pm 17.0$  ppm, sigara içmeyenlerin  $1.7 \pm 1.0$  ppm'ydı ( $p < 0.01$ ). Karbonmonoksit konsantrasyonları içilen sigara sayısı ile doğru orantılı biçimde artmaktaydı ( $p < 0.01$ ). Sigara içenlerle içmeyenlerin ayırımında karbonmonoksit düzeyi kesim noktası % 96.8 duyarlılık ve % 96.7 özgüllükle 5 ppm olarak saptandı.

**Sonuç:** Nefes karbonmonoksit konsantrasyonları hastanın sigara içme durumunu değerlendirmekte kolay, invazif olmayan ve hızlı bir yoldur. Micro CO cihazı taşınabilir ve kullanışlı bir karbonmonoksit ölçüm cihazıdır. 5 ppm'den fazla değerler o kişinin çok büyük olasılıkla sigara içicisi olduğunu göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Karbonmonoksit, sigara içenler, sigara içmeyenler.

### ABSTRACT

**Objective:** There are a variety of independent methods of estimating smoking status. The measurement of carbon monoxide in the expired air has proven to be a reliable and convenient method. The purpose of this study is to determine the optimal breath carbon monoxide concentration cut-off level to distinguish actual smokers from nonsmokers.

**Method:** A hand held breath analyzer (Micro CO) was used to measure expired-air carbon-monoxide concentrations. Breath carbon monoxide levels were measured in 31 smokers and 30 nonsmokers.

**Results:** The range of carbon monoxide concentrations obtained was 0-5 parts per million (ppm) in the non-smoking group and 5-70 ppm in the smoking group. Smokers had a mean breath carbon monoxide concentration of  $27.8 \pm 17.0$  ppm and non-smokers had a mean of  $1.7 \pm 1.0$  ppm ( $p < 0.01$ ). Mean breath carbon monoxide concentrations increased in direct proportion to the number of cigarettes smoked ( $p < 0.01$ ). The optimal cut-off level of breath carbon monoxide to discriminate between actual smokers and nonsmokers was 5 ppm with 96.8 % sensitivity and 96.7 % specificity.

**Conclusion:** Breath carbon monoxide concentration provides an easy, noninvasive, and immediate way of assessing a patient's smoking status. Micro CO analyzer is a portable and practical analyzer for measuring expired-air carbon monoxide. A reading  $> 5$  ppm strongly suggests that a person is a smoker.

**Key words:** Carbon monoxide, smokers, nonsmokers.

<sup>1</sup> Uzm. Dr. Bakırköy Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi AMATEM Kliniği

<sup>2</sup> Doç. Dr. Bakırköy Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi AMATEM Kliniği

## GİRİŞ

Sigara bağımlılığında tanı, tedavi ve izlemede kullanılan basit araçlardan birisi de solunum havası karbonmonoksit (CO) düzeyinin ölçümüdür. Bu ölçümün kişiye somut bir geri bildirim vererek sigara bırakma motivasyonunu artırıcı bir etkisi olmaktadır. Ayrıca izlemede de bırakmanın olumlu etkilerini çok kısa zamanda görmenin de objektif bir ölçütüdür. Tekniğin noninvazif olması, hızlı sonuç alınması en önemli avantajlarıdır.

Wald ve arkadaşları (1) solunum CO düzeylerinin karboksihemoglobin düzeylerini (COHb) tahmin etmeyi sağladığını bildirmişler, Stitzer ve Bigelow da (2) bir sigara içmemeyi pekiştirme programının etkisini araştırırken CO düzeylerini sigarayı azaltma veya bırakmanın göstergelerinden biri olarak kabul etmişlerdir.

Terao ve arkadaşları (3) 30 yaş ve üzerindeki 4619 kişide yaptıkları epidemiyolojik bir araştırmada idrar kotinin düzeylerini de saptamak suretiyle sigara içenlerle içmeyenlerin solunum havasındaki CO miktarlarını belirlemişlerdir. Solunum havası CO değerleri ppm olarak verilir. Bu "milyondaki partikül sayısı" anlamındadır. Yazarlara göre erkekler için 6-7 ppm arası, kadınlar için 5-6 ppm arası kesim noktası olarak % 90 oranında özgüllük ve duyarlılık göstermektedir.

Middleton ve Morice de solunum havası CO konsantrasyonlarının sigara içme durumunu değerlendirmede kolay, invazif olmayan ve hızlı bir yöntem olduğunu belirtmektedir (4). Bu çalışmada sigara içenlerde ortalama CO düzeyinin 17.4 ppm, sigara içmeyenlerde ortalama 1.8 ppm olarak bulunmuşlardır. 6 ppm, içen içmeyen ayrımında kesim noktası olarak kabul edildiğinde ayaktan başvuran hastalar için duyarlılığın % 94, özgüllüğün % 96 olduğunu saptamışlardır. Yazarlara göre 6 ppm'in üzerindeki sonuçlar kişinin sigara içicisi olduğunu büyük olasılıkla göstermektedir.

Cunnington ve Hormbrey, sigara içmeyenlerde CO düzeyinin 0-6 arasında değiştiğini ve ortalama 1.26 ppm olduğunu, sigara içenlerde ise 1-68 arasında değiştiğini ve ortalama 16.4 ppm olduğunu saptamıştır (5). Yazarlar 1-6 ppm arasında düzey saptanan olguların % 23'ünün halen sigara içicisi olduğuna dikkat çekmiştir. Buna göre 6 ppm üzerindeki CO düzeylerinin CO zehirlenmesini gösterdiğini ancak 6 ppm altındaki değerlerin son 24 saatte CO zehirlenmesini dışlamadığını bulmuşlardır.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada sigarayı bırakmak isteyen 68 olguda karbonmonoksit düzeyi, ilk görüşmede ortalama 16.4 ppm, sigarayı bırakan olgularda 15. günde 4.5 ppm, sigarayı bırakamayan olgularda 13 ppm bulunmuştur (6). Solak ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, sigara içen 145

olguda solunum havasında karbonmonoksit düzeyi, ilk görüşmede ortalama 15.4 ppm, sigarayı bırakan olgularda 15. günde 3.9 ppm ve sigarayı bırakamayan olgularda 15.7 ppm bulunmuştur (7).

Bu çalışmada portatif bir CO ölçüm cihazı (Micro CO) kullanılarak sigara bağımlılarında ve sigara içmeyenlerde CO düzeylerinin ölçülmesi, farklılığın ve kesim noktasının saptanması ve sigara içenlerde CO düzeylerine etkili faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

Sigara bırakma için hastaneye başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 31 olgu DSM IV tanı ölçütlerine göre değerlendirilmiş ve tüm olgularda nikotin bağımlılığı saptanmıştır. Nikotin kaynakları içinden sadece sigarayı kullandıkları için çalışmamızda bu grup "sigara içenler" grubu olarak isimlendirilmiştir. Yaş, cinsiyet ve sigara kullanımına ilişkin veriler için araştırmacılar tarafından hazırlanmış bir görüşme envanteri kullanılmıştır. Sigaraya başlama yaşı, düzenli kullanım süresi, günlük kullanım miktarı, kullandığı marka ve son sigara kullanım zamanı saptanmıştır. Ayrıca çalışmanın yapıldığı dönem içinde Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmamasına rağmen bağımlılık şiddetiyle ilgili bilgi vermesi göz önüne alınarak Fagerström Nikotin Bağımlılığı Testi'nin Türkçe çevirisi kullanılmıştır (8). Önce Fagerström Nikotin Bağımlılığı Testi'nin iki psikiyatrist tarafından Türkçe çevirisi yapılmış, sonra başka iki psikiyatrist tarafından Türkçe çeviri İngilizce'ye çevrilerek düzeltmeler yapılmış ve daha sonra bir grup sigara içicisinde uygulanarak son hali elde edilmiştir. Bu değerlendirmeler yanı sıra tüm olgularda solunum havasındaki CO düzeyi ölçülmüştür.

Kontrol grubu alkol veya madde kötüye kullanımı nedeniyle ayaktan tedaviye gelen hastaların yakınları arasından, sigara içmediğini bildiren ve araştırmaya katılmayı kabul eden ardışık 30 kişiden oluşmuştur. Sigara bağımlıları grubuyla yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel farklılık göstermeyen ve sigara içmeyenlerden oluşan kontrol grubuna da CO ölçümü yapılmıştır.

CO ölçümü Mikro CO cihazı ile yapılmıştır. Micro CO, ISO 9002 ve EN 46002 kalitesine sahip Mikro Medikal Ltd. şirketinin bir cihazıdır. 160 gr. ağırlığındadır. Boyutları 17x6x2.6 cm.dir. Solunum havasındaki CO düzeyini 0-500 ppm arasında ölçmektedir. Duyarlılığı 1 ppm'dir. 9 volt pille 60 saat çalışabilmektedir. Solunum havası CO düzeyi yanı sıra yaklaşık karboksihemoglobin düzeylerini de göstermektedir. Bir bilgisayar programı yardımıyla bilgisayardan sonuçların grafik halinde çıkması da sağlanabilmektedir. Küçük ve taşınabilir olması ve hızla sonucun alınması avantajıdır. Ölçüm sırasın-

da her kişi için ayrı bir ağızlık kullanılmaktadır. Kişi derin bir nefes aldıktan sonra cihazın ağızlığından üfler ve cihaz dijital göstergesiyle sonucu verir. Tüm işlem yaklaşık 2 dakikada tamamlanmaktadır.

İstatistiksel analizler SPSS 9.0 for Windows programıyla yapılmıştır. Her iki gruba ilişkin verilerin dağılım sıklığını saptamak için frekans analizi, iki bağımsız grup ortalamaları için parametrik test varsayımları karşılandığında student t testi, parametrik test varsayımları karşılanmadığında Mann-Whitney U testi, iki bağımsız grup oranları için ki-kare testi, korelasyon analizleri için pearson ve spearman korelasyon analizleri uygulanmıştır.

## BULGULAR

Sigara içenler 17-65 yaş arasında (ortalama: 41.3) olup 15'i (% 48.4) erkek 16'sı (% 51.6) kadındır. Sigara içenler ile kontrol grubu arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Tablo 1).

**Tablo 1: Sigara Bağımlılarıyla Kontrol Grubunun Yaş, Cins ve Karbonmonoksit Ölçüm Değerleri Açısından Karşılaştırılması**

|                                         | Sigara içenler<br>n:31               | Sigara içmeyenler<br>n:30           |                                          |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| Yaş                                     | 41.3 ± 12.3<br>(Yaş aralığı: 17-65)  | 43.2 ± 10.9<br>(Yaş aralığı: 25-70) | t:-0.639<br>sd:59<br>p:0.526             |
| Cinsiyet<br>(Erkek/Kadın)               | 15/16                                | 11/19                               | χ <sup>2</sup> :0.856<br>sd:1<br>p:0.355 |
| Karbonmonoksit<br>ölçüm değeri<br>(ppm) | 27.8 ± 17.0<br>(Ölçüm aralığı: 5-70) | 1.7 ± 1.0<br>(Ölçüm aralığı 0-5)    | t:8.499<br>sd:30.220<br>p<0.001          |

**Tablo 2: Sigara İçenlerin Sigara Kullanım Özellikleri**

|                                                                      |                     |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Sigaraya başlangıç yaşı (yıl)                                        | 17.9 ± 6.7 (7-37)   |
| Düzenli kullanım süresi (yıl)                                        | 20.6 ± 10.5 (2-40)  |
| Karbonmonoksit ölçümü ile son sigara içişi arasındaki zaman (dakika) | 37.9 ± 41.2 (1-180) |

**Tablo 3: Sigara İçenlerin Günlük Sigara Kullanım Miktarı**

| Günlük sigara kullanım miktarı | n  |
|--------------------------------|----|
| 5'den az                       | 1  |
| 6-10 adet                      | 3  |
| 11-15 adet                     | 1  |
| 16-20 adet                     | 6  |
| 21'den fazla                   | 20 |

Sigara içenlerin sigaraya başlama yaşları 7-37 yaş arasında (ortalama:17.9), düzenli sigara kullanım süreleri 2-40 yıl arasında (ortalama: 20.6), CO ölçümüyle son sigara içişleri arasındaki zaman 1-180 dakika arasında (ortalama: 37.9) olup çoğunluğu (% 83.9) günde 15 sigaradan fazla içtiğini bildirmiştir (Tablo 2 ve Tablo 3) . Sigara içenler arasında hafif (light) sigara içen yoktur.

Sigara içenlerin ve kontrol grubunun CO ölçüm değerleri Tablo 4'de görülmektedir. Her iki grupta da 5 ppm değeri ölçülen birer kişi bulunmaktadır. Sigara içenler grubundaki diğer bireylerde 5'den fazla, kontrol grubundaki diğer bireylerde ise 5'den az değerler saptanmıştır.

**Tablo 4: Sigara İçenler ile Sigara İçmeyenlerin Karbonmonoksit Ölçüm Değerleri**

| Karbonmonoksit ölçüm değeri (ppm) | Sigara içenler (n) | Sigara içmeyenler (n) |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 0                                 | -                  | 2                     |
| 1                                 | -                  | 11                    |
| 2                                 | -                  | 12                    |
| 3                                 | -                  | 4                     |
| 5                                 | 1                  | 1                     |
| 6-9                               | 5                  | -                     |
| 10-19                             | 8                  | -                     |
| 20-29                             | 4                  | -                     |
| 30-39                             | 3                  | -                     |
| 40'dan fazla                      | 10                 | -                     |

CO düzeyleri sigara içenlerde 5-70 ppm (ortalama: 27,8), kontrol grubunda 0-5 ppm (ortalama: 1.7) arasında olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (Tablo 1).

Sigara içenler grubunda erkeklerde ortalama CO düzeyi 26.75 ± 14.33, kadınlarda 28.74 ± 19.67 olup istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamaktadır (u: 115, z:-0.198, p> 0.05). Kontrol grubunda erkeklerde ortalama CO düzeyi 2.09 ± 0.70 kadınlarda 1.53 ± 1.12 olup istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamaktadır (u: 59.500 z: -2.059, p> 0.05).

Sigara içenlerde CO düzeyleri ile kullanılan günlük sigara miktarı arasındaki korelasyon, spearman korelasyonu ile incelendiğinde "iyi düzeyde bir ilişkinin" olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (r:0.605 p<0.001). Kullanılan günlük sigara miktarı arttıkça CO ölçüm değerinde yükselme görülmektedir. "CO ölçümü ile son sigara kullanımı arasında geçen zaman"ın CO ölçüm değerleri üzerine etkisi pearson korelasyonu ile incelenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (r: -0.230 p:0.212).

Sigara içenlerde Fagerström Nikotin Bağımlılığı Testi puanları 1-10 arasında ve ortalama 7.1 ± 2.7 bulundu. Fagerström Nikotin Bağımlılığı Testi puanları ile CO düzeyleri arasında "iyi düzeyde bir ilişkinin" olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu (r:0.619



$p < 0.001$ ) saptandı.

Kesim noktası 5-6 arası kabul edildiğinde, 6 ve daha fazla CO düzeyleri için sigara içme açısından duyarlılık % 96.8, özgüllük % 96.7 olarak saptanmıştır.

## TARTIŞMA

Çeşitli çalışmalarda sigara içme ve içmeme açısından CO düzeyi kesim noktası 6-7 arasında kabul edilmektedir (2,4,5). Sigara içme prevalansı %50'den fazla olan bir Japon kırsal bölge toplumunda yapılan ve serum kotinini ile gerçek sigara içicilerinin belirlendiği bir çalışmada, karbonmonoksit kesim noktası olarak 7 ppm'in sigara içenler için duyarlılığı 0.93 olarak saptanmıştır (9). Yazarlar yüksek sigara içme prevalansı olan toplumlarda tarama için karbonmonoksit kesim değerinin, batı standartlarına göre daha düşük kabul edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Sigara içme yaygınlığı göz önüne alındığında bu açıdan ülkemizle yakın bir benzerlik bulunmaktadır ve bulduğumuz karbonmonoksit kesim noktası değeri de diğer çalışmalara göre düşüktür. Çalışmamızda 5-6 arasının kesim noktası olarak kabul edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca kadın oranlarının etkisi de olabilir. Çünkü Terao ve arkadaşları kadınlar için kesim noktasını 5-6 arası olarak önermiştir (3). Çalışmamızda cinsler arasında gerek sigara içenlerde gerekse sigara içmeyenlerde CO ölçüm değerleri açısından istatistiksel anlamlı farklılık saptamadık. Ancak daha geniş örneklemelerde cinsler arasında sigara içme ve içmeme açısından CO kesim değerlerinin incelenmesinin gerektiğini düşünüyoruz.

Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda sigarayı bırakan olgularda ölçülen karbonmonoksit düzeylerinin 5 ppm'in altında (4.5 ve 3.9 ppm) olduğu belirtilmiştir (6,7). Bu değerler çalışmamızda sigara içen ve sigara içmeyen olgular için bulduğumuz kesim noktasıyla (5-6 arası) uyumludur. Ancak çalışmamızda sigara içenler ve içmeyenler olmak üzere iki grup karşılaştırılmıştır. Bunlar dışında daha önce sigara içtiği halde sonra bırakan olgularda da karbonmonoksit ölçümlerinin yapılması ve halen sigara içenler ve hiç içmeyenlerle karşılaştırılması daha anlamlı bir fikir verebilir.

Çalışmamızda CO düzeyi 5 olduğu halde sigara içen veya içmeyen olgular da saptanmıştır.

Cunnington ve Hormbrey de sigara içenlerde 6 dan düşük değerlerin veya sigara içmeyenlerde 6'dan fazla değerlerin saptanabildiğini vurgulamıştır (5).

Çalışmamıza göre 5 ppm ölçüm yapıldığı halde sigara içtiğini bildiren bir ve sigara içmediğini bildiren bir olgu vardır. Ölçümün uygulanması sırasında yeterli solunum havasının üflenmemesi

sonucu düşük çıkarabilir. Bunun dışında da ölçüm sonuçlarını değiştirebilecek bazı etkenlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bunu iki açıdan ele alabiliriz: Birincisi sigara içtiği halde CO ölçüm değerlerinin düşük çıkması, ikincisi ise sigara içmediği halde CO ölçüm değerlerinin yüksek çıkmasıdır.

Burling ve arkadaşları (10) eşit sayıda günlük sigara içen kişilerde CO düzeylerinin ortalama 15.4 ppm'lik bir farklılık gösterebildiğini belirtmiştir. Bu farklılığın nedenleri olarak, içe çekilen nefes sayısı, içe çekim süresi, aralardaki zaman, sigara başına düşen CO miktarı gibi parametreler üzerinde durmuşlardır. Yüksek düzeyde CO düzeyi olanlarda, düşük düzeyde CO düzeyi olanlara göre tek bir sigarayla CO düzeyinde daha fazla artış olduğunu bildirmişlerdir. İçim hacmi ve inhalasyon derinliği gibi çok ileri tetkikler üzerinde yoğunlaşılması gerektiğini düşünmüşlerdir. Bu tetkikler için daha ileri düzeyde cihazlar gerekmektedir.

Terao ve arkadaşları sigara içilen yerlerde bulunma, yakınlarının sigara içmesi, evde sigara içmekle geçirilen zaman ve son sigara içiminden sonra geçen zamanın CO sonuçlarına etki ettiğini belirtmiştir (3). Cunningham ve Hormbrey CO konsantrasyonlarının içilen sigara sayısı ile arttığını ve son sigara içim zamanının üzerinden geçen zamanla azaldığını belirtmişlerdir (5). Çalışmamızda CO düzeylerinin günlük sigara miktarı ile artış gösterdiğini saptadık. Ölçüm ile son sigara içilmesi arasında geçen zamanın belirgin bir etkisi olmadığını gördük. Ancak olgularımızda ölçüm ile son sigara kullanımı arasında geçen süre 3 saatle sınırlıdır ve sonuçlara etki etmemiştir. 3 saatten daha uzun ara süre durumunda CO ölçümleri değişebilir. Söz konusu literatür bilgisine göre, değerlendirmede son sigara içiminden sonra geçen zamanın mutlaka göz önünde tutulması gerektiğini düşünüyoruz.

Cox ve Whichelow, solunum havası CO düzeyinin sigara içenlerde 3-100 ppm arasında değiştiğini ve % 74'ünde 10 ppm'den fazla olduğunu, sigara içmeyenlerin ise % 79'unda 6 ppm'den az olduğunu belirlemiştir (11). Sigara içmeyenlerin % 21'inde beklendiğinden daha yüksek CO düzeyleri elde edilmesinin fazla miktarlarda sigara içen bir kişiyle aynı odada oturmaktan çok, ev ortamındaki ısınma kaynaklarıyla ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ev ortamında ısınma kaynaklarının etkisinin daha geniş bir örneklemde incelenmesi uygun olacaktır.

Stepney, düşük katranlı sigaraya karşın orta derecede katranlı sigara içiminin yol açtığı CO düzeylerini incelemiş, tek bir sigara içiminden sonra düşük katranlı sigarayla daha düşük CO düzeyi elde edilmesine rağmen devamlı kullanımı sonucunda sigaraların yol açtığı CO düzeyleri açısından istatis-

tiksel anlamlı farklılık olmadığını belirlemiştir (12). Düşük katranlı sigara daha yoğun-derin biçimde içilmektedir. Çalışmamızda sigara içenlerin tümü hafif (light) olmayan sigaralar içiyordu. Bu nedenle böyle bir inceleme yapmadık. Ayrıca ülkemizdeki sigaraların katran miktarları hakkında yeterli bilgimiz yoktur ve sigara paketleri üzerinde bu konuda bir bilgi verilmesi zorunluluğu bulunmamaktadır.

Bunlar dışında astımlı olgularda, alt solunum yolu enfeksiyonlarında ve şoförlük gibi mesleklerde solunum CO düzeyi yüksek olmaktadır (13,14,15,16). Değerlendirmelerde bu parametreler göz önünde tutulmalıdır. Sato ve arkadaşlarına göre astımlı hastalarda sigara içme ve içmeme açısından CO kesim noktası 10 ppm'dir (13). Çalışmamızda kontrol grubunda astım tanılı hasta bulunmamaktaydı. Ancak sigara içmediği halde CO ölçüm değeri 5 olan kişide ve buna benzer şüpheli olgularda solunum testlerinin uygulanmasının yararı olacağını düşünüyoruz.

Taşınabilir CO cihazlarının değişik türleri bulunmaktadır. Bunlardan en sık söz edilen cihaz Bedfont EC50 cihazıdır. Irving ve arkadaşları Bedfont EC50 taşınabilir solunumu havası CO ölçüm cihazının klinikte sigara içen-içmeyen ayrımını yapmakta oldukça yararlı olduğunu bildirmiştir (17). Mikro CO da kanımızca güvenli bir şekilde ölçüm yapmaktadır. Biz sonuçlarımızı deneklerin kendi bildirimlerine göre karşılaştırdık. Sonraki çalışmalarda idrar kotinin veya tükürük kotinin değerleri gibi diğer kantitatif analizlerle de sonuçların desteklenip desteklenmediğine bakılabilir. Örneğin bu konuyla ilgili olan bir çalışmada, solunum havası karbonmonoksit düzeylerinin, tükürük kotinin düzeyleri ile anlamlı ilişkisi olduğu, ancak tükürük nikotin düzeyleriyle anlamlı ilişkisi olmadığı belirlenmiştir (18).

Çalışmamızın sonucu kısaca şöyle özetlenebilir: Mikro CO cihazı solunum havasında CO ölçümünü pratik ve yararlı bir araçtır ve sigara içenlerle içmeyenleri 5-6 arası kesim noktası kabul edildiğinde oldukça güvenli bir şekilde ayırabilmektedir. Yine de 5 veya 5'e yakın değerler saptanan şüpheli olgularda eğer kişi sigara içtiğini söylüyorsa son sigara kullanım zamanı, sigarayı içine çekme derinlik ve sıklığı incelenmeli, eğer kişi sigara içmediğini söylüyorsa ev içi ısınma kaynakları (kömür sobası veya tüp gaz kullanımı gibi), duman altı olup olmaması (kahvehanede oturma veya yoğun sigara içenlerle aynı odayı paylaşma) ve astım benzeri hastalığı olup olmadığı ve mesleği (karbonmonoksit maruz kalma olasılığı yüksek bir işte çalışıyor olma) gibi etkenlerin araştırılması gereklidir.

## KAYNAKLAR

- 1- Wald NJ, Idle M, Boreham J, Bailey A. Carbon monoxide in breath in relation to smoking and carboxyhaemoglobin levels. *Thorax*. 1981; 36: 366-369.
- 2- Stitzer ML, Bigelow GE. Contingent reinforcement for carbon monoxide reduction: within-subject effects of pay amount. *J Appl Behav Anal*. 1984; 17: 477-483. Terao A, Konishi M, Baba S, Mannami T. Exposure to tobacco smoke in a Japanese urban population. An analysis using biochemical markers of smoking. *Nippon Koshu Eisei Zasshi (İngilizce özet)* 1998; 45: 3-14.
- 3- Middleton ET, Morice AH. Breath carbon monoxide as an indication of smoking habit. *Chest* 2000;117: 758-763.
- 4- Cunningham AJ, Hormbrey P. Breath analysis to detect recent exposure to carbon monoxide. *Postgrad Med J*. 2002; 78: 233-237.
- 5- Solak ZA, Göksel T, Erdinç E, Üstün H. Sigara ile ilişkili ciddi akciğer hastalığı olanların sigara içen yakınlarında sigara bırakma tedavisinin başarısı. *Toraks Dergisi*. 2002;3(3):248-252.
- 6- Solak ZA, Telli CG, Erdinç E. Sigara bırakma tedavisinin sonuçları. *Toraks Dergisi*. 2003;4 :73-77
- 7- Heatherton TF, Kozlowski LT, Frecker RC, Fagerström KO. The Fagerström Test for Nicotine Dependence: A revision of the Fagerström Tolerance Questionnaire. *Br J Addict* 1991; 86: 1119-1127.
- 8- Nakayama T, Yamamoto A, Ichimura T, Yoshii-ke N, Yokoyama T, Fujimoto EK, Tanaka H. An optimal cutoff point of expired-air carbon monoxide levels for detecting current smoking: in the case of a Japanese male population whose smoking prevalence was sixty percent. *J Epidemiol*. 1998;8:140-145.
- 9- Burling TA, Stitzer ML, Bigelow GE, Mead AM. Smoking topography and carbon monoxide levels in smokers. *Addict Behav*. 1985;10: 319-323.
- 10- Cox BD, Whichelow MJ. Carbon monoxide levels in the breath of smokers and nonsmokers: effect of domestic heating systems. *J Epidemiol Community Health*. 1985; 39:75-78.
- 11- Stepney R. Exposure to carbon monoxide in smokers of middle- and low-tar cigarettes. *Br J Dis Chest* 1982; 76: 390-396.
- 12- Sato S, Nishimura K, Koyama H et al. Optimal cutoff level of breath carbon monoxide for assessing smoking status in patients with asthma and COPD. *Chest* 2003; 124: 1749-1754.
- 13- Biernacki WA, Kharitonov SA, Barnes PJ. Exha

led carbon monoxide in patients with lower respiratory tract infection. *Respir Med.* 2001; 95: 1003-1005.

- 14- de Granda-Orive JI, Escobar JA, Gutierrez T et al. Smoking-related attitudes, characteristics, and opinions in a group of young men with asthma. *Mil Med.* 2001;166: 959-965.
- 15- Ott W, Switzer P, Willits N. Carbon monoxide exposures inside an automobile traveling on an urban arterial highway. *Air Waste.* 1994; 44: 1010-1018.
- 16- Irving JM, Clark EC, Crombie IK, Smith WC. Evaluation of a portable measure of expired-air carbon monoxide. *Prev Med.* 1988; 17: 109-115.
- 17- 18-Berlin I, Radzius A, Henningfield JE, Moolchan ET. Correlates of expired air carbon monoxide: effect of ethnicity and relationship with saliva cotinine and nicotine. *Nicotine Tob Res.* 2001;3:325-331.