

Alkol Alan Kişilerin Kan Alkol Düzeyinin Solunum Havasındaki Alkol Düzeyi ile Karşılaştırılması ve Karaciğer Enzimlerine Etkisinin Araştırılması

Muhammet Can*, S.Serhat Gürpınar**, Hülya İşler**, Nezih Varol***, Zafer Gürpınarlı**, İsmail Kocağa**

Özet:

Amaç: Adli olaylarda, kan alkol düzeyi ölçümü olay sonrası hemen yapılamadığından elde edilen değerler tartışmaya yol açmaktadır. Bu çalışmada, katılımcılarda kan alkol düzeylerinin belirlenmesi ve bunun pratikte kullanılan solunum havasındaki değerlerle karşılaştırılması ile karaciğer enzimlerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Alkollü içki alma ortamı oluşturularak, katılımcıların ortalama iki buçuk saat süresince ortalama 347'şer ml çeşitli alkollü içkiler almaları sağlanmıştır. İçki alınmasına son verilen zaman 0. saat olarak kabul edilmiştir. Alkolmetre ile 0. saat, 1. saat ve 2. saatte solunum havasındaki alkol düzeyine bakılmıştır. 2. saatte kanda alkol incelemesi yapılmıştır. Ayrıca kanda SGOT, SGPT, GGT, total bilirübin, direkt bilirübin değerleri çalışılmış ve bu değerler kişilerin alkolsüzken ve 2. saatte alınan kan örneklerindeki değerlerle karşılaştırılmıştır. Kişilere alışkanlıkları, alkollü içki alışkanlıkları, ve kişisel özellikleriyle ilgili bir anket uygulanmıştır. Alınan sonuçlar bilgisayarda SPSS 10.0 version programında istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Alkol araştırmasına katılan 49 kişinin 18'i (% 36.7) kadın, 31'i (%63.3) erkek idi. Erkek/Kadın oranı 1.72'dir. Yaş ortalaması 32.16 (std=2) olan katılımcıların, vücut ağırlık ortalaması 65.62 kg (std=10.09) olduğu, ve 25'inin (% 52) 61-79 kg aralığında olduğu, boy ortalaması 169.45 cm. (std=9.09) olduğu tespit edilmiştir. Alkol alımından yaklaşık iki buçuk saat sonra, başlangıç olarak kabul ettiğimiz 0. saatte ortalama 0.7939 promil (79.39 mg/dl), 1. saatte ortalama 0.6277 promil (62.77 mg/dl), 2. saatte ortalama 0.4891 promil (48.91 mg/dl), solunum havasında alkol düzeyi ölçülmüştür.

Sonuç: Bu çalışmada, ilk saatte ortalama 16.62 mg/dl, ikinci saatte ortalama 13.86 mg/dl olan solunum alkol düzeyi azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, 2. saatte alınan kan alkol düzeyleriyle (ortalama 57.69 mg/dl) aynı saatte ölçülen solunum havası alkol düzeylerindeki (ortalama 48.91 mg/dl) farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Alkol alımından önce (alkolsüzken) ve 2. saatte alınan kan örneklerinde çalışılan karaciğer enzimlerinin karşılaştırılmalarında yalnızca SGOT düzeylerindeki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Ayrıca elde edilen bulgular literatür bilgileriyle karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Alkol, etil alkol, kan-alkol düzeyi, solunum havasında alkol düzeyi, adli tıp.

Alkolün etkisinde olan kişilere, karışmış oldukları trafik kazaları veya adli olaylardan bir süre sonra alkol muayenesi yapılarak olay anında ne kadar alkollü olduklarının belirlenmesi adli tıp

uygulamasında önemli bir sorundur. Özel araç sürücülerinin araç kullanırken izin verilen kan alkol düzeyleri ülkeden ülkeye değişirken Türkiye'de bu değer 0,50 promil, yani 50 mg/dl'dir (1-3). Alkolün karaciğerde yıkılarak kan düzeyinin düşmesinin lineer eğri şeklinde olduğu ve alınan alkollü içkinin hacmi, cinsi, alınma hızı, midenin boş veya dolu oluşu, emosyonel durum, birlikte alınan besinlerin niteliği, kişinin alkole karşı karaciğer fonksiyon farklılıklarına bağlı olarak saatte 10-27 mg/dl gibi bir aralığa yayıldığı bilinmektedir (1,2,4,5,7,8,10). Sonradan ölçülen kan alkol düzeyi ile olay anındaki alkol

*Yrd.Doç.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp AD, Van.

**Adli Tıp Kurumu, İstanbul.

***Yrd.Doç Dr. Marmara Üniversitesi Sağlık Eğitim Fakültesi, İstanbul.

Yazışma Adresi: Yrd.Doç.Dr.Muhammet Can
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi
Adli Tıp Anabilim Dalı, Van.

Tablo 1: Katılımcılara Ait Özellikler.

Değişkenler		Sayı	%	Önemlilik Testi
Cins	Erkek	31	63.3	X ² = 3.44 sd= 1 P > 0.05
	Kadın	18	36.7	
Yaş	< 25	11	22.4	X ² = 2.73 sd= 2 P > 0.05
	26 - 34	18	36.7	
	35 >	20	40.8	
Vücut ağırlığı	< 60	18	37.5	X ² = 12.87 sd= 2 P < 0.05
	61 – 79	25	52.1	
	80 >	05	10.4	
Boy	< 160	13	27.1	X ² = 1.12 sd= 2 P > 0.05
	161 – 175	19	39.6	
	176 >	16	33.3	
Toplam		49	100.0	

Tablo 2: Katılımcıların Alkol Alımıyla İlgili Özellikleri.

Değişkenler		Sayı	%	Önemlilik Testi
Alınan Alkolün Cinsi	Rakı	21	42.9	X ² = 28.63 sd= 3 P < 0.001
	Şarap	22	44.9	
	Bira	05	10.2	
	Şarap + Viski	01	02.0	
Alkolü Yemekle mi Alırsınız.?	Evet	26	53.0	X ² = 41.69 sd= 3 P < 0.001
	Atıştırırım	22	44.9	
	Hayır	01	02.0	
Ne Tür Yemeklerle Alkol Alırsınız?	Yağlı Yiyecekler	01	02.0	X ² = 59 sd= 3 P < 0.001
	Et-Tavuk-Balık	35	71.4	
	Sebze-Meyve	09	18.4	
	Hepsi	04	08.2	
Geçirilmiş veya Kronik Bir Hastalık Var mı?	Var	10	20.4	X ² = 17.16 sd= 1 P < 0.001
	Yok	39	79.6	
Toplam		49	100.0	

düzeyini hesaplamada 0,50 promile yakın değerler bulunması adli kararın tartışmalı olmasına yol açmaktadır.

Avrupa’da pek çok ülke, solunumda bulunan alkol konsantrasyonu limit eşiğini (e.g.0.10 ve 0.25 mg/l) ve bunun yanında daha sıklıkla saptanan kan etanol konsantrasyon limitlerini (e.g.0.20 ve 0.50mg/g) kaynağını saptamaya sahiptir (11). Bu çalışmada, kontrol altındaki gönüllülerde kan alkol düzeylerinin zamanla azalması ve bunun pratikte kullanılan solunum havasındaki değerlerle karşılaştırılması ile karaciğer enzimlerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Mayıs 2001 tarihinde üniversite öğrencisi ve asistanlardan oluşan rastgele katılımcıların akşam saat 20.00’den itibaren çeşitli gıdalar eşliğinde iki buçuk saat boyunca alkollü içkiler içmeleri sağlandı. Amaca uygun olarak çalışmaya gönüllü katılan toplam 49 kişinin demografik özellikleri ve beslenme alışkanlıkları ile birlikte kandaki SGOT, SGPT, GGT, total bilirübin, direkt bilirübin değerleri ölçüldü. Solunum havasındaki alkol ölçümlerinde Alco Sensor-032171 Recal Manuel isimli alkolmetre cihazı kullanıldı.

Gönüllü grubun içki alınmasına son verilen zaman olan 0. saatte, 1. saatte ve 2. saatte

Tablo 3: Katılımcıların Alkol Miktarları.

Değişken	Ortalama mg/dl	Std
0. saatte solunum	79.39	6.40
1. saatte solunum	62.77	6.01
2. saatte solunum	48.91	5.41
2. saatte kan	57.69	

F= 127.01 sd= 46 p<0.001.

Tablo 4: Katılımcıların Alkollü ve Alkolsüz İken Ölçülen Kan Değerleri.

Değişken	Alkolsüz (ortalama Ü/l)	Alkollü (ortalama Ü/l)	Önemlilik Testi
SGOT	19.20	24.12	t=2.24 sd=34 p<0.05
SGPT	16.47	17.17	t=0.71 sd=33 p>0.05
GGT	18.80	17.71	t=-0.70 sd=33 p>0.05
Total Bilirubin	0.18	3.85	t=10.1 sd=33 p>0.05
Direkt Bilirubin	0.34	2.84	t=0.96 sd=33 p>0.05

solunum havasındaki alkol düzeylerine bakıldı. Ayrıca, alkol alımından önce ve 2. saatte kişilerden kan alınıp kanda da alkol incelemesi ile birlikte, alkol alımının karaciğer enzimlerine etkisini araştırmak amacıyla, SGOT, SGPT, GGT, total bilirubin ve direkt bilirubin değerleri ölçüldü.

Elde edilen bulgular bilgisayarda SPSS (10.0 version) programında istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular

Araştırmaya katılan 49 kişinin 18'i (% 36.7) kadın, 31'i (%63.3) erkek idi. Erkek/Kadın oranı 1.72 olup, yaş ortalaması 32.16 (std=2) şeklinde idi. Kişilerin vücut ağırlık ortalaması 65.62 kg. (std=10.09) ve 25'inin (% 52.10) 61-79 kg aralığında olduğu saptandı. Yine katılımcı grubun ortalaması 169.45 cm. (std=9.09) boy uzunluğunda olduğu bulundu.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, sadece vücut ağırlık özelliği açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan fark bulunmuştur ($\chi^2=12.87$ sd= 2 p<0.05). Araştırmaya katılan kişilere ortalama 142.95 dakika (std=53.06) süresince ortalama 347'şer ml'den toplam 16.660 ml alkollü içki içilmesi sağlanmıştır. 26'sının (% 53.0) alkoli yemekle, 35'inin (% 71.4) et, tavuk ve balık ile birlikte aldıkları, 39'unda (% 79.4) herhangi bir

hastalığın bulunmadığı tespit edilmiştir. Tüm bu özelliklere göre gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmuştur (Tablo 2).

Katılımcılar iki buçuk saat alkol aldıktan sonra, alkol alımının bitimi olarak gösterilen 0. saatte solunum havasındaki alkol düzey ortalaması 0.7939 promil (79.39 mg/dl) [std=6.40, 67.32-93.36 güven aralığında], 1. saatte solunum havasındaki alkol düzey ortalaması 0.6277 promil (62.77 mg/dl) [std=6.01, 51.32-75.53 güven aralığında], 2. saatte solunum havasındaki alkol düzey ortalaması 0.4891 promil (48.91 mg/dl) [std=5.41 39.04-60.82 güven aralığında], olarak ölçülmüştür. İlk saatte ortalama 16.62 mg/dl (std=23.84), ikinci saatte ortalama 13.86 mg/dl (std=11.29), olan kan alkol düzey azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F= 127.01 sd= 46 p<0.001).

Araştırma grubu alkol alımına saat 20.00'de başlamış, saat 22.30'a kadar alımına devam etmişlerdir. Alkol almaya başlamadan hemen önce ve alkol tüketimine son verildikten 2 saat sonra olmak üzere iki kez kişilerden alınan kanda SGOT, SGPT, GGT, total bilirubin, direkt bilirubin değerleri ölçülmüştür. Bazı teknik nedenlerden dolayı 9 kişide bu ölçümler yapılamamıştır.

Alkolsüz iken SGOT ortalamasının 19.20 Ü/l, SGPT ortalamasının 16.47 Ü/l, GGT

ortalamasının 18.80 Ü/l, total bilirubin ortalamasının 00.18 Ü/l ve direkt bilirubin ortalamasının 00.34 Ü/l olduğu, alkollü iken SGOT ortalamasının 24.12 Ü/l, SGPT ortalamasının 17.17 Ü/l, GGT ortalamasının 17.71 Ü/l, total bilirubin ortalamasının 3.85 Ü/l ve direkt bilirubin ortalamasının 2.84 Ü/l olduğu tespit edilmiştir.

Kan değerlerinin karşılaştırılmalarında yalnızca SGOT düzeylerindeki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=2.24$ $sd=34$ $p<0.05$) (Tablo 4).

Tartışma

Alkolün kan/solunum havası oranı 1/2300 şeklinde adapte edilerek hataların elimine edileceği ancak solunum havasındaki alkolün ölçümüyle kan alkolünün gerçek anlamda tayin edilemeyeceği genel kabul görmektedir (1, 4, 7).

Solunum havasında alkol ölçen aletler, sürücülerin test edilmesi için yaygın olarak ve belli amaçlar doğrultusunda kullanımının pratik olması açısından ve sonuçların tesbit edilebilmesi ve kayıt altına alınabilmesi için kullanılır (12-16).

Besinler alkolün emilim oranına farklı derecelerde etki etmektedir. Alkol büyük oranda (% 80) barsaklardan emildiğinden, bu durumun besinlerin midenin boşalma zamanını geciktirmesiyle mekanik bir olay sonucu olduğu düşünülmektedir (4, 5).

Alkol dilüe biçimde alındığında konsantre biçiminde alınmasından daha yavaş absorbe edilir. Ancak bunun aksini bildiren çalışmalar da vardır. Alkollü içkinin tipi de emilim hızını etkiler. Bu da midenin boşalmasını geciktiren maddeleri içermesiyle ilgilidir, örneğin bira daha hızlı emilir. Çünkü midenin çabuk boşalmasına ve barsaklara geçmeye yarayan maddeler içerir (5).

Tolerans geliştirmiş olanlar da midenin hızlı boşalması mekanizmasıyla hızlı emilim gösterirler. Kişinin emosyonel durumu da mide kontraksiyonlarına etki ederek emilim hızını değiştirir (4,5).

Bu çalışmada katılanların yaş ortalaması 32 olup ortalama 66 kg. ağırlığında ve ortalama 169 cm boylarında bulunmuştur. Alkol olarak şarap (% 44.9), rakı (% 42.9), bira (% 10.2) ve şarap-viski (%2.0) tüketildiği araştırma; kişiler alkolü en fazla yemekle (% 53) veya atıştırma (% 44.9) ile aldıklarını, et, tavuk ve balığı (% 71.4) tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Katılımcıların % 79.6'sı da daha önceden geçirilmiş herhangi bir hastalığı bulunmadığını belirtmişlerdir.

Emilim sonrasında kan ile solunum havasındaki ölçümlerin karşılaştırmalarında kan düzeyleri her

zaman fazladır ve bu üçüncü saatte uyumlu hale gelir (6). Çalışmamızda da alkol alımının 2. saatinde ölçülen solunum havasındaki alkol düzeyi ile alınan kan örneğindeki alkol düzeyi ortalamaları arasındaki (57.69/48.91) fark benzer çalışmalarda olduğu gibi anlamlı bulunmuştur.

Kemik ve yağ dokusu, su gibi alkolü tutamadığından kişinin ağırlığı ve kemik – yağ / su oranının; alkol düzeyi belirlenmesinde önemi vardır. Burada ağırlıktan çok dokuların o kişiye göre oranı önemlidir ve ağırlıkla alkol düzeyi arasında ilişkilendirme yapmayı hükümsüz kılar. Cinsler arasındaki farklılık da bundan kaynaklanmaktadır (5,7).

Alkolün vücutta yıkılma hızı genellikle sabit kabul edilir ve kişiden kişiye çoklu değişkenlere göre farklılık göstermekle birlikte saatte 100 ml'de 10 ila 27 mg arasında kan düzeyinde düşme görülebilir (4,5,7-9).

Çalışmamızda kişilerin alkol alımının bitişi olarak gösterilen 0. saatte solunum havasındaki alkol düzey ortalaması 0.7939 promil (79.39 mg/dl) [std=6.40, 67.32-93.36 güven aralığında], 1. saatte solunum havasındaki alkol düzey ortalaması 0.6277 promil (62.77 mg/dl) [std=6.01 51.32-75.53 güven aralığında], 2. saatte solunum havasındaki alkol düzey ortalaması 0.4891 promil (48.91 mg/dl) [std=5.41 39.04-60.82 güven aralığında], olarak ölçülmüştür. İlk saatte ortalama 16.62 mg/dl (std=23.84), ikinci saatte ortalama 13.86 mg/dl (std=11.29), olan kan alkol düzey azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($F=127.01$ $std=46$ $p<0.001$) Bu sonuçlar yukarıda ifade edilen literatür bilgileri ile uyumluluk göstermektedir.

Alkol emilimi genelde 1-3 üç saatte tamamlanır. Alkol alımına başladıktan sonra ilk 15 dakika civarında arteriyel kan düzeyi venöz düzeyden % 40-60 kadar daha yüksek olabilir. Ancak emilim tamamlandıktan sonra venöz düzey arteriyel düzeyden hafif yükselir ve denge oluşur (5,6).

Kan alkol düzeyinden yapılan genel çalışmaların kişiye özgü olarak yapılacak hesaplamalarda yanıltıcı olacağı belirtilmektedir (5). Benzer şekilde çalışmamızda da ilk saatteki kan alkol düzeyindeki azalma oranının standart sapmasının büyük oluşu bu zaman dilimindeki emilim ve kan alkol düzeyi değişkenliklerinin yansımaları olarak değerlendirilmiş, ayrıca kişilerin alkol alımı öncesi ile alkol alımı sonrası enzim değerleri arasında sadece SGOT değerleri arasında farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Konuyla ilgili tüm çalışmaların özellikle adli olgularda büyük öneme sahip olan alkol düzeyinin sağlıklı bir şekilde

değerlendirilmesinde yol gösterici olacağı ortadadır.

Sonuç olarak; alkol alımı sonrası kan alkol düzeyi azalmalarının kişiden kişiye değişkenlik gösterdiği, olaydan bir süre sonra yapılan solunum havası ve kan incelemesiyle geriye dönük hesaplamalarda çıkan değerlerin yanıltıcı olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve elde edilen değerlerin daha geniş sınırlarda olabileceği kabul edilmelidir.

Ayrıca bu hesaplamalarda solunum havasında ölçülen alkol düzeyinin, kanda ölçülen alkol düzeyinden daha düşük olduğu da unutulmamalıdır.

Comparison of Alcohol Levels in Blood and Respiration Air of Alcohol Consuming Subjects and Their Effects on Liver Enzymes

Abstract:

Aim: *In forensic events, alcohol level in blood cannot be measured right after the event and obtained results causes discussions to occur. The aim of this study is to determine the blood alcohol levels of participant and compare these levels with the respiration air that is used in practise and to investigate the effects of alcohol on liver enzymes.*

Methods: *An alcohol drinking environment is created and 347 ml of various alcoholic drinks were given to the participants for two and a half hours. The time when drinking ended was assumed as hour 0. The alcohol level in the respiration air was calculated by a alcoholmeter in hour 0, hour 1 and hour 2. Blood sample was taken from the participants in hour 2. In addition, the SGOT, SGPT, GGT, total bilirubin and direct bilirubin values were also measured in the blood samples. The levels of the above mentioned parameters before alcohol consumption and in hour (2 were compared). A survey was applied to the participants about their habits, alcohol consume habits and personal features. Statistical analysis of the results were made with SPSS (10.0 version) program.*

Results: *Fourty-nine people participated to the study. 18 of them were women (36.7%) and 31 of them were men. (%63.3) The ratio of men to women was 1.72. The age average of the participants was 32.16 (STD=2), their weight average was 65.62 kg (STD=10.09), 25 of them weighed between 61 – 79 kg (52%) and their height average was 169.45 cm. (STD=9.09). Alcohol levels in the respiration air was measured as 79.39 mg/dl in hour 0, 62.77 mg/dl in hour 1 and 48.91 mg/dl in hour 2.*

Conclusion: *In this study, the decline of alcohol-levels in the respiratuar air of 16.62 mg/dl in the first and 13.86 mg/dl in the second hour was found statistically significant. In addition, the difference between the alcohol level in blood sample (average 57.69 mg/dl) and the alcohol level in the respiration*

air (average 48.91 mg/dl)in hour 2 was also found statistically significant. Only SGOT levels the difference in the blood samples taken before alcohol consumption and in the blood samples taken in hour 2, were statistically significant. The obtained findings were also compared with the literature and were discussed.

Key words: *Alcohol, ethyl alcohol, blood-alcohol level, alcohol level in the respiration air, forensic medicine.*

Kaynaklar

1. Vural N, Sayın H. Kan alkol düzeyini etkileyen faktörlerin adli tıp açısından değerlendirilmesi. Adli Tıp Bülteni,1 (2) 1996: 74-81.
2. Yorulmaz F, Azmak D, Çetin G. Trafik kazasına karışmış sürücülerde muayeneye getirilme süresinin kan alkol konsantrasyonunda yaptığı değişiklikler. Adli Tıp Derg. 10;1994: 49-55.
3. Karayolları Trafik Kanunu ve Karayolları Trafik Yönetmeliği. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yayınları. Ankara : 1985; 27.
4. Ferner R. E. Forensic Pharmacology. Oxford Un. Press: 1996; 113-137, 191.
5. Gordon I, Shapiro H. A, Berson S. D, Forensic Medicine 3th Ed. Churchill Livingstone: 1988; 396-431.
6. Payne J, P, Hill D. W, King N. W. Observations on the distribution of alcohol in blood, breath and urine. Brit. Med. J.,1 : 1966; 196-202.
7. Koç S. Alkol ve Uyuşturucu Madde Kullanımı ile İlgili Adli Tıp Sorunları. Adli Tıp, Soysal Z, Çakalır C, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayınları 3: 1999; 1345.
8. Di Maio D, Di Maio V. Forensic Pathology Elsevier New York-Amsterdam-Oxford: 2001; 439-486.
9. Goldfrank L. R. Goldfrank's Toxicologic Emergencies 3th Ed. Appleton Century Crofts, Norwalk, Connecticut: 1986; 437.
10. Knight B, Simpson's Forensic Medicine 10th Ed. Edward Arnold, London, Melbourne, Auckland: 1991; 274.
11. A.W. Jones, Measuring alcohol in blood and breath for forensic purposes—a historical review, Forensic Sci. Rev. 12; 2000; 151–181.
12. C. Bergman, K. Berglund, L. Andersson, A.W. Jones, Ten years experience of breath-alcohol testing in Sweden, in: Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Stockholm: 2000; 271–77.
13. A.W. Jones, Medicolegal alcohol determinations—blood or breath-alcohol concentrations? Forensic Sci. Rev. 12 ; 2000; 24–47.

Can ve ark.

14. P.G.W. Cobb, M.D.G. Dabbs, Report on breath alcohol measuring instruments, Her Majesty's Stationery Office, London: 1985; 1-90.
15. J.A.G. Mulder, W. Neuteboom, R.M. Wessel, Breath alcohol legislation in The Netherlands, Blutalkohol 28: 1991; 94-107.
16. A.W. Jones, Blood and breath alcohol concentrations, Br. Med. J. 305: 1992; 955-955.