

**PREKLİNİK ÖĞRENCİLERİNDE AMALGAM DOLGU
ÇALIŞMALARI ÖNCESİNDE VE SONRASINDA KANDAKİ
(ERİTROSİT VE PLAZMADA) CIVA DÜZEYLERİNİN ATOMİK
ABSORPSİYON SPEKTROFOTOMETRESİ İLE İNCELENMESİ***

Dr. N. Meserret TİRİTOĞLU, Doç. Dr. Hülya KÖPRÜLÜ***,
Dr. Ecz. Ahmet SOYAL****, Prof. Dr. Gönül ALPASLAN*****

ÖZET

Cıva; 1800'lı yıllardan beri Dişhekimliğinde önemli bir yeri olan ve günümüzde de hala kullanımından vazgeçilemeyen bir metaldir. Öğrencilik yıllarından başlayarak, uzun yıllar bu madde ile karşı karşıya kalan hekimlerde, cıvanın toksik etkilerinin olabileceği bildirilmektedir.

Bu çalışmada, amalgam alaşımı ile ilk kez karşılaşılan 2. sınıf preklinik öğrencilerinde amalgam dolgu çalışmaları öncesinde ve bir yıllık eğitim süresi sonrasında kanın eritrosit ve plazma doku- larındaki cıva düzeyleri karşılaştırmalı olarak incelendi. Araştırma, amalgam dolgusu bulunmayan yaşları 18-20 arasında olan 10'u kız, 11'i erkek 21 öğrencide yürütüldü.

Sonuçta; çalışmalar sonrasında alınan kan örneklerinin eritro- sit ve plazmalarındaki cıva düzeyinde, etkilenme öncesine göre, ist- tatistiksel olarak önemli oranda artış olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler : Preklinik Öğrencileri, Cıva Düzeyi, Kan Analizi, Eritrosit, Plazma.

- (*) Uluslararası İzmir Dişhekimliği Kongresinde tebliğ edilmiştir. 3-5 Mayıs 1993 İzmir.
(**) H.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.
(***) H.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri.
(****) Gülhane Askeri Tıp Akademisi Toksikoloji Anabilim Dalı Dr. Ecz.

SUMMARY

INVESTIGATION OF BLOOD (ERYTHROCYTE AND PLASMA) MERCURY LEVELS OF DENTAL PRECLINIC STUDENTS WITH ATOMIC ABSORBTION SPECTROSCOPY BEFORE AND AFTER PRACTISING AMALGAM RESTORATIONS

Mercury has been an important element in dentistry since 1800's and hasn't been given up yet. It has been reported that mercury may have toxic effects on dentists who have been in contact with this material since the beginning of their education as a dentist.

For this study 21 of the second class preclinic students without dental amalgam fillings, 10 girls and 11 boys, between the ages 18-20, were tested. Mercury levels in erythrocyte and plasma of these students have been researched first before they start to practice amalgam restoration and at the end of the term.

Consequently, at the end of the training term statistically significant increase of mercury level in erythrocyte and plasma has been observed when it is compared with the first data.

Key Words : Dental Preclinic Students, Mercury Level, Blood Analysis, Erythrocyte, Plasma.

GİRİŞ

Dişhekimlerinin sağlığı ve iş güvenilirlilikleri ile ilgili çalışmalar 1920'li yıllara kadar dayanmaktadır. Bu meslek grubundaki kişiler; anestezi gazları, röntgen ışınları, mineral tozları, akril polimerleri, berilyum ve cıva gibi geniş çapta zararlı etkenlerle karşı karşıya kalmaktadırlar (1, 2, 3). Bunlar arasında cıva toksisitesi önemli bir yer tutmaktadır ve dişhekimliğinde 1830 yılından beri araştırılmaktadır (1,4).

Cıva, dişhekimlerinin mesleki çalışmalarını sürdürürken sıklıkla kullandıkları bir materyal olma özelliğini günümüzde de korumaktadır. Bu yüzden, dişhekimliği eğitimi sırasında ve daha sonra mesleki uygulama yıllarında cıvadan kaynaklanabilecek etkilerden kaçınmak zorunluluğu oldukça önemlidir.

1985 yılında Naleway (3) adlı araştırmacı; hekimin kaç yıldır mesleği yürüttüğü, yapılan pratik uygulamaların türü, sıklığı, yapılan amalgam restorasyonların sayısı ve tipi (kaç yüzlü oldukları, yüzeylerinin genişliği), amalgam hazırlama metodu (amalgamatör yardımı ile veya havan ile), çalışma ortamının ısıtma ve soğutma sisteminin yanısıra, yaşadığı bölgenin coğrafik konumunun idrar cıva konsantrasyonunu etkileyen faktörler olduğunu bildirmektedir.

Dişhekimliği eğitiminde öğrenciler 2. sınıftan itibaren amalgam ile çalışmaya başlamaktadırlar ve prelinik çalışmaları sırasında yapılan bütün uyarılara rağmen cıva ile direkt temas etmekte, ayrıca cıva buharını elverişsiz koşullardaki laboratuvar havasından solunum yolu ile almaktadırlar.

Sinclair ve arkadaşları (5), Dişhekimliği öğrencilerinde amalgam çalışmalarının yoğunluğu ile saç, el ve ayak tırnaklarındaki cıva konsantrasyonu arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu belirtmektedirler.

Köprülü ve Alpaslan (6,7), 1983 yılında yaptıkları bir araştırmada prelinik öğrencilerinde amalgam çalışmaları öncesinde ve bir sömestre çalıştıktan sonra toplanan idrar örneklerinde cıva konsantrasyonlarını incelemişler ve etkilenme dozu ile idrarla atılım arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, prelinik eğitimi gören öğrencilerden, amalgam dolgu çalışmalarına başlamadan önce ve bir yıllık eğitim süresi sonunda alınan kan örneklerinde; eritrosit ve plazma dokularındaki cıva konsantrasyonlarının incelenmesi ve sonuçların karşılaştırılması planlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Fakültemizde, sayıları 50 ilâ 60 arasında değişen prelinik öğrencileri çalışmalarını $\sim 280 \text{ m}^3$ hacminde, ısı ve havalandırması çok iyi ayarlanamayan ve amalgam çalışmaları sırasında cıva düzeyi 0.09 rag/m^3 Hg olarak ölçülen fantom laboratuvarında yürütmektedirler (6, 7).

Bu çalışma fakültemiz 2. sınıfında okuyan, yaşları 18-20 arasın-

da olan, 10'u kız, 11'i erkek 21 öğrencide yürütüldü. Öğrenci seçiminde ağızında amalgam dolgu bulunmayanlar tercih edildi.

1991-1992 öğretim yılının başında henüz amalgam dolgu çalışmaları başlamadan, öğrencilerin hepsinden aynı günde olmak üzere, 5 cc kan alınarak vakumlu, heparinli tüplere konuldu. Daha sonra örnekler 3000 dev/dak hızla santrifüj edilerek, üstteki plazma kısmı ayrıldı. Plazmalar başka tüplere alınarak analiz gününe kadar -30°C da derin dondurucuda saklandı. Eritrosit çözeltilerinin üzerine distile su konularak hemoliz olmaları sağlandı. Bir gece derin dondurucuda bekletildikten sonra yine 3000 dev/dak hızla santrifüj edilip eritrosit kabukları ayrıldı. Gerek plazma gerek eritrositlerdeki Hg seviyesinin analizi için alınan 1 ml örneklerin üzerine 3 ml nitrik asit + 2 ml perklorik asit karışımı eklendikten sonra 150°C'lik etüvde 1 saat bekletildi. Daha sonra distile su ile 25 ml-ye tamamlanan plazma ve eritrosit örnekleri «Varian 30/40» model atomik absorpsiyon spektrofotometresinde 253.7 nm dalga boyu kullanılarak cıva düzeyleri açısından değerlendirildi. Her örnek için ölçüm 3 kez tekrarlandı. Elde edilen veriler kaydedildi.

Bir yıllık eğitim dönemi sonunda çağrılan öğrencilerin hepsinden yine aynı gün olmak üzere alınan kan örnekleri, yukarıda anlatılan yöntemlerle cıva düzeyleri açısından değerlendirildiler. Eğitim sonu alınan kan örneklerinden elde edilen verilerle ilk kaydedilenler istatistiksel olarak değerlendirildi. Gruplara ilişkin aritmetik ortalama, standart sapma ve standart hata istatistikleri hesaplandı ve grupların kendi içindeki farklılığı «iki eş arasındaki farkın önemlilik testi» ile araştırıldı.

Gruplar arasında etkilenme öncesi ve sonrası değişimin farklı olup olmadığı ise «iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi» ile değerlendirildi.

BULGULAR

Verilerin aritmetik ortalamaları, standart sapma ve standart hataları Tablo 1-2'de, gruplardaki etkilenme öncesi ve sonrası değişimine ilişkin sonuçlar Tablo 3'de gösterildi.

Alınan kan örneklerinin plazmalarında etkilenme öncesi ve etkilenme sonrası cıva düzeyi arasındaki fark 3.233 bulundu. Bu

**Tablo 1 : Plazma cıva düzeyi değerleri (ng/ml Hg olarak).
(İki eş arasındaki farkın önemlilik testi).**

	Etkilenme Öncesi	Etkilenme Sonrası
Plazma cıva düzeyi	$\bar{x} = 11.128$	$\bar{x} = 14.360$
	Ss = 1.851	Ss = 3.025
	$S\bar{x} = 0.404$	$S\bar{x} = 0.660$
	n = 21	

**Tablo 2 : Eritrosit cıva düzeyi değerleri (ng/ml Hg olarak).
(İki eş arasındaki farkın önemlilik testi).**

	Etkilenme Öncesi	Etkilenme Sonrası
Eritrosit cıva düzeyi	$\bar{x} = 6.014$	$\bar{x} = 8.493$
	Ss = 1.750	Ss = 1.888
	$S\bar{x} = 0.382$	$S\bar{x} = 0.412$
	n = 21	

Tablo 3 : Gruplardaki etkilenme öncesi ve sonrası Hg düzeyi değişimine ilişkin sonuçlar (İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi).

	Etkilenme öncesi - Etkilenme Sonrası Fark	Ss	t	P
Eritrosit	2.479	2.283	4.976	P<0.01
Plazma	3.233	3.106	4.770	P<0.01

farklılık istatistiksel açıdan anlamlı olarak değerlendirildi ($P < 0.01$). Dönem sonu alınan kanların plazmalarında saptanan cıva düzeyi, ilk alınan örneklerdekine göre artış gösterdi.

Amalgam dolgu çalışmalarının öncesinde ve eğitim döneminin sonunda alınan kan örneklerinin eritrositlerindeki cıva düzeyi istatistiksel olarak değerlendirildiğinde aradaki fark $MD = 2.479$ önemli bulundu. ($P < 0.01$). Dönem sonu alınan kanların eritrositlerindeki cıva miktarında, amalgam dolgu çalışmaları öncesine göre önemli sayılabilecek düzeyde artış olduğu saptandı.

Plazma ve eritrosit dokularındaki cıva miktarının artışları arasında farklılığın anlamlı olup olmadığı «iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi» ile araştırıldı, $t = 0.896$ olarak bulundu. Aradaki fark önemsiz olarak belirlendi ($P > 0.01$).

TARTIŞMA

Cıva, Dişhekimliğinde 1800'lü yıllardan beri kullanımından vazgeçilemeyen bir metaldir. Günümüze kadar yapılan bir çok araştırmada cıvanın hastalar için fazlaca zararlı etkilerinin olmadığı bildirilirken, uzun yıllar bu metalle karşı karşıya kalan hekimlerde toksik etkilerinin olabileceği belirtilmektedir (8, 9, 10, 11, 12).

Akciğer, deri, oral dokular ve gastrointestinal yoldan absorbe olan cıva; sadece vücut doku ve sıvılarının (kan, idrar, tükürük, saç, tırnak) analizi ile tesbit edilebilmektedir (6, 7).

Bu çalışmada amalgam alışımlı ile ilk kez karşılaşan Dişhekimliği II. sınıf öğrencilerinde amalgam çalışmaları öncesinde ve sonrasında kanda (eritrosit ve plazmada) cıva seviyeleri araştırıldı.

Yakın zamana kadar yapılan çalışmalarda total kanda cıva ölçümleri yapılmıştır (13, 14, 15). Ancak bu yaklaşımın, cıvadaki etkilenebilecek değişik kaynakları ayırtmayı mümkün kılmadığını, örneğin; metil cıvanın (balıklardan kaynaklanan) eritrositlerde bulunduğu, oysa; amalgamdan kaynaklanan elemental cıva buharından etkilenmenin plazma ve eritrositler arasında hemen hemen eşit olarak dağıldığı bildirilmektedir. Eritrosit seviyesine amalgam dolgulardan kaynaklanan cıvanın katkısının ise, sık balık tü-

keten kişilerde balıktan gelen cıva ile kamufle edildiği belirtilmiştir (11).

Bu yüzden çalışmamızda yukardaki avantajlarından dolayı plazma ve eritrositte ölçüm yapıldı. Eritrositte etkilenme öncesi $Hg_x = 6.014 \text{ ng/ml}$ iken etkilenme sonrası $Hg_x = 8.493 \text{ ng/ml}$ olarak; Plazmada ise etkilenmesi öncesi $Hg_x = 11.128 \text{ ng/ml}$ iken etkilenme sonrası $Hg_x = 14.360 \text{ ng/ml}$ olarak saptandı. Her iki dokuda ilk alınan örneklerle etkilenme sonrası örnekler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Öğrenci çalışma ortamı havasında normal koşullarda ölçülen değer, $0.01 \text{ mg/m}^3 \text{ Hg}$ iken aynı laboratuvarında amalgamla çalışma sırasında $0.09 \text{ mg/m}^3 \text{ Hg}$ olarak ölçülmüştür. Bu değer TLV ($0.05 \text{ mg/m}^3 \text{ Hg}$)'nin üzerindedir. (TLV =4 Threshold Limit Value).

Etkilenme öncesi ve sonrası eritrosit ve plazmadaki cıva düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olması bize havada bulunan cıva buharının primer etkilenme kaynağı olduğunu vurgulamaktadır.

Eritrosit ve plazmadaki artış arasındaki farkın önemsiz olması ise Molin ve arkadaşlarının (11) elemental cıva buharından etkilenmenin eritrosit ve plazmada eşit dağılımı bulgularını desteklemektedir.

Eedy ve arkadaşları (1) 1990 yılında yaptıkları bir çalışmada Dişhekimliği son sınıf öğrencilerinde Lenfosit T (CD_3), T (CD_4), T (CD_8) hücrelerinin yoğunluğunu incelemişler, kontrol grubu olarak da tıp fakültesi öğrencilerini almışlardır. Bu dört grup hücre sayısında Dişhekimliği son sınıf öğrencilerinde, kontrol grubuna oranla önemli bir fazlalık gözlemişler ve bu farkı büyük bir olasılıkla cıvanın oluşturduğunu belirtmişlerdir. Sonuçları etkileyebilecek çok farklı etkenlerin olduğu düşünülerek çalışmamızda kontrol grubu olarak yine aynı öğrenciler alındı.

21 bireyden elde edilen verilere bakıldığında gerek plazmada, gerek eritrositteki cıva konsantrasyonu artışlarının aynı olmadığı görülmektedir. Bu farklılık yenilen gıdaların çeşitliliğinden kaynaklanıyor olabilir. Bilindiği gibi bazı gıda maddeleri yolu ile sürekli olarak düşük oranda cıva alınmaktadır (16). Yine sigara ve alkol alışkanlığı, kanda cıva konsantrasyonunun artmasında etkin rol oynamaktadır (11, 13). Ayrıca öğrencilerin laboratuvarındaki çalış-

ma yöntemleri, cıva konsantrasyonu artışıındaki farklılıklara neden olabilir.

Laboratuvarda çalışma koşullarında TLV değerinin üstünde 0.09 mg/m^3 Hg buharı konsantrasyonu oluşmasına neden olarak; kazayla cıvanın dökülmesi, kötü cıva hijyeni, amalgamın havan ile hazırlanması, amalgam dolgu polisajlarının su kullanılmadan yapılması sayılabilir (3, 6, 7, 17).

Engle (17), kuru polisaj işlemi sırasında 44 Lig, su ile polisaj yapılırken ise sadece 2-4 /"g cıvanın açığa çıktığını belirtmiştir.

Sonuç olarak, öğrencilerin eğitimlerinin ilk yıllarındaki deneyimsizliklerine ilave olarak uygun olmayan çalışma koşulları eklendiğinde artmış cıva buharından etkilenme söz konusu olmaktadır.

Kanda normal cıva seviyesi 5 ng/ml Hg olarak belirtilmekte (15), Dünya Sağlık Teşkilatı ise üst sınır olarak 20 ng/ml cıva konsantrasyonunu vermektedir (18). Araştırmaya katılan öğrencilerden hiçbirinde bu değere ulaşan ölçüm yapılmadı. Ancak iki öğrencide belirlenen cıva düzeyi üst sınıra oldukça yakın olarak ölçüldü (19 ng/ml Hg).

Cıva kullanımının sağlığa zarar vermemesi için uyulması gereken genel kuralların yanısıra öğrenciler için uygun çalışma ortamlarının hazırlanması sağlıklı dişhekimleri yetiştirilmesi açısından gereklidir. Laboratuvar çalışmalarında yeterli havalandırmanın yapılmasını, cıvaya ve amalgama elle temas edilmemesini, polisajın su kullanılarak yapılmasını mümkünse amalgamın laboratuvarda da amalgamatörde hazırlanmasını önerebiliriz.

Bu çalışma sonuçlarının, aynı öğrencilerden Dişhekimliği eğitimi süresince belli aralıklarla alınacak kan örnekleri sonuçları ile karşılaştırmalı olarak incelenmesi, öğrenci sağlığı açısından anlamlı yorumlar yapılmasına katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

1. Eedy, D.J., Burrows, D., Clifford. T., Fay, A. : Elevated T celi subpopulations in dental students. J. Prosthet. Dent. 63 : 593-6, 1990.
2. Brodsky, J.B., Cohen, N.E., Whiteher, C, Brown, B., Wu, M.L. : Occupational exposure to mercury in dentistry and pregnancy outcome. J. Am. Dent. Assoc. 111 (11) : 779-80, 1985.
3. Naleway, C, Sak.aguchi. R., Mitchell, E., Muller, T., Ayer, W.A., Hefferen, J.J. : Urinary mercury levels in US dentists, 1975-1983 : review of Health Assessment Program. J. Am. Dent. Assoc. 111 (7) : 37-42, 1985.
4. Pagnotto, L.D., Comproni, M.E. : The silent hazard : an unusual case of mercury contamination of a dental süite. J. Am. Dent. Assoc. 92 : 1195-98, 1976.
5. Sinclair, P.M., Turner, P.R.C., Johns, R.B. : Mercury levels in dental students and faculty measured by neutron activation analysis. J. Prosthet. Dent. 43 (5) : 581-85, 1980.
6. Köprülü, H., Alpaslan, G. : Gümüş Amalgam uygulanan ortamın havasındaki cıva buharının ve bu ortamda çalışan birey idrarındaki toplam cıvanın atomik absorpsiyon spektrometresinden yararlanarak araştırılması. Hacettepe Dişhekimliği Fak. Derg. 7 : 185-194, 1983.
7. Köprülü, H., Alpaslan, G. : Eğitimin farklı dönemlerinde öğrencilerden alınan idrar örneklerinde AA.S. ile ölçülen cıva düzeyi sonuçlarının karşılaştırılması ve etkilenme düzeyinin incelenmesi. Hacettepe Dişhekimliği Fak. Derg. 11 : 103-105, 1987.
8. Eley, B.M., Cox, S.W. : Mercury from dental amalgam fillings in patients. Br. Dent. J. 163 : 221-26, 1987.
9. Nilner, K, Akerman, S., Klinge, B. : Effect of dental amalgam restorations on the mercury content of nerve tissues. Acta Odontol. Scand. 43 : 303-307, 1985.
10. National Health and Medical Research Council Recommendations in Dental Mercury Hygiene (As adopted at 101st Session, June 1986). Australian Dent. J. 32 (2) : 136-37, 1987.
11. Molin. M., Bergman, B.O., Marklund, S.L., Schützt. A., Skerfuing, S. : Mercury, selenium and glutathione peroxidase before and after amalgam removal in man. Açta Odontol. Scand. 48 : 189-202, 1990.
12. Köprülü, H. : Amalgam restorasyonlardan kaynaklanan cıva etkilenimi. DOĞA TU Sağlık Bilimleri Derg. 13 : 77-82, 1989.
13. Abraham, J.E., Svare, C.W., Frank, C.W. : The effect of dental amalgam restorations on blood mercury levels. J. Dent. Res. 63 (1) : 71-73, 1884.

14. Snapp, K.R., Boyer, D.B., Peterson, L.C., Svare, C.W. : The contribution of dental amalgam to mercury in blood. J. Dent. Res. 68 (5): 780-85, 1989.
15. Jones, D.E. : Mercury. A review of the literature. Brit. Dent. J. 151 (9) : 145-148, 1981.
16. Mandel, I.D. : Living with amalgam : an environmental perspective. Quintessence International 22 (5) : 337-39, 1991.
17. Engle, J.H., Ferracane, J.L., Wichmann, J., Okabe, T. : Quantitation of total mercury vapor released during dental procedures. Dent. Mater. 8 (5) : 176-180, 1992.
18. Ulukapı, H, Ulukapı, I. : Amalgam Toksikolojisi. Oral Dergisi 8 (87) : 19-24, 1991.