

Uçuş Fizyolojisi ve Diş Hekimliği

Aviation Physiology and Dentistry: Review

Yavuz Sinan AYDINTUĞ,^a
Gürkan Raşit BAYAR,^a
Aydın GÜLSES,^a
Metin ŞENÇİMEN^a

^aAğız, Diş, Çene Hastalıkları ve
Cerrahisi AD,
GATA, Ankara

Geliş Tarihi/Received: 03.12.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 08.02.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Aydın GÜLSES
GATA,
Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve
Cerrahisi AD, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
aydingulses@gmail.com

ÖZET Son yıllarda havacılık alanında yaşanan gelişmelere paralel olarak, uçuş personeli ve uçakla seyahat eden yolcu sayısında büyük artış gözlenmektedir. Bu durum, çevresel basınç farklılıklarına bağlı olarak ortaya çıkabilen bir takım fizyolojik değişikliklere daha fazla rastlanmasına neden olmaktadır. Bu fizyolojik değişikliklerin ağız ve diş sağlığı açısından bazı yansımaları olabildiği gibi, basınç farklılığına bağlı olarak, sadece diş hekimliğini ilgilendiren durumlar da ortaya çıkmaktadır. Günümüzde konuyla ilgili olgu bildirimleri yayımlanmasına, sistematik çalışmalar yapılmasına ve uçuş diş hekimliğinin diş hekimliği ders kitaplarında rutin olarak yer almasına karşın, bu konu ile ilgili oldukça kısıtlı sayıda Türkçe belge bulunmaktadır. Bu makalenin amacı, diş hekimlerinin, uçuş fizyolojisi ve uçuş personelinin ağız diş sağlığı muayenesi ile tedavisi yönünden klinik bilgi ve farkındalık düzeylerinin artırılmasıdır. Bunun yanında, koruyucu diş hekimliğine yönelik ilkeler, periyodik muayene, adli diş hekimliği ve belgelemenin önemi de vurgulanmıştır. Uçuş personeline diş hekimliğine yönelik herhangi bir tedavi uygulanacağı zaman özel önem verilmesi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Havacılık; diş hekimliği; fizyoloji

ABSTRACT In recent years, parallel to the developments in the field of military and civil aviation, the number of flight staff and passengers has increased. This causes an increase in the physical changes secondary to the environmental barometric changes, which have been more commonly reported in the second half of the last decade. These physiological changes may have some reflections on oral and dental health or can cause some conditions, which directly interest dental professionals. Although there are several case reports and systematic studies about aviation dentistry in the literature and the topic usually takes place in dentistry books, the number of Turkish documents related to aviation dentistry is small. The aim of this paper was to increase the knowledge and awareness of dental professionals about aviation physiology and clinical examination and treatment of flight staff in terms of oral and dental health. Principles of preventional dentistry, periodic examination, forensic dentistry and related importance of dental documentation are described as well. Special considerations have to be made when performing dental interventions to flight personnel.

Key Words: Aviation; dentistry; physiology

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2011;17(3):286-90

Son yıllarda askeri ve sivil havacılık alanında yaşanan gelişmelere paralel olarak, uçuş personeli ve uçakla seyahat eden yolcu sayısında büyük artış gözlenmektedir. Türkiye’de faaliyette bulunan 46 havaalanında 2009 yılında iç ve dış hatlarda seyahat eden yolcu sayısı, 74 milyonun üzerindedir. Bu rakamlar göz önüne alındığında, uçuş emniyetinden sorumlu kokpit ve kabin ekibinin sağlık durumları, oldukça büyük bir topluluğun seyahat güvenliği açısından önem taşımaktadır. Havacılık alanında büyük atı-

lımların yaşandığı 20. yüzyılın başlarından itibaren, uçucu personelin fizyolojik sınırlar dışındaki koşullarda görev yapmalarından ileri gelen bir takım mesleki rahatsızlıkları rapor edilmeye başlanmıştır. Bu fiziksel değişimlerden bazıları dişler ve çene-yüz bölgelerini ilgilendirmektedir. Zorunlu inişe ve hatta uçuş ehliyetinin iptaline neden olacak düzeyde şiddetli ağrı ve baş dönmesine sebep olan vakalar bildirilmiştir.¹⁻⁵ Uçuş diş hekimliğinin temel amacı.⁶

- Diş hastalıklarına bağlı hizmet kaybının önlenmesi,
- Personelin kişisel emniyetinin temini,
- Bu tür rahatsızlıklara bağlı kaza ve kayıplardan korunma,
- Acil tedavi ihtiyaçları nedeni ile ekonomik kaynakların sarfının önlenmesidir.

Özellikle II. Dünya savaşında uçuş esnasında görülen diş ağrısı, aerodontalji olarak adlandırılmış, savaş takip eden süreçte diş hekimliği kitaplarında klinik uygulama kılavuzları belirlenmeye çalışılmıştır. Türk havacılığının günümüzdeki durumu göz önüne alındığında, uçuş diş hekimliğine yönelik çalışma sayısı oldukça azdır. Bu makalede, diş hekiminin, uçucu personelin ağız ve diş muayenesi ile tedavisi sürecinde karşılaşılabileceği durumlar ile tanı ve tedavi süreci ile ilgili ipuçları sunulmuştur.

BAROTRAVMA

Boyle Kanunu'na göre "belli bir sıcaklıkta bir gazın hacmi, bulunduğu ortamın basıncı ile ters orantılıdır". Su yüzeyinden derinlere inildikçe vücuda etkiyen basınç artarken, vücudun kapalı boşluklarında bulunan gazların hacmi azalır. Aynı şekilde, uçuş sırasında yüksek irtifalara çıkıldıkça vücuda etkiyen basınç azalırken, vücudun kapalı boşluklarındaki gazların hacmi artar.⁷ Vücut içindeki maksiller, etmoid ve frontal sinüsler, orta kulak, gastrointestinal sistem vb. gibi yapısal boşluklarda ya da pulpada gazlı gangren gibi patolojilerin varlığında, tahliyesi istemli olarak gerçekleştirilemeyen havanın varlığı söz konusudur. Bu boşluklarda yer alan havanın hacmi, yüksek irtifalarda artarak, tolere edilmesi zor ya da kimi zaman hasar oluşturabilen durumların ortaya çıkmasına yol açar. Bu nedenle uçucu personelin uçuştan 24 saat öncesine

kadar bu boşluklarda ve dolaşım sisteminde bulunan havanın hacimsel olarak artmasına neden olacak gıdaları tüketmemesi (kuru bakliyat, gazlı içecekler, vb.) önerilir. Çene ve yüz bölgesinde barotravmaya bağlı olarak ortaya çıkan durumlar eksternal otitik barotravma, barotitis-media, barosinüzitis, barotravmaya bağlı baş ağrısı, dental barotravma ve barodontalji olarak sınıflanabilir.^{6,7}

UÇUŞ PERSONELİ İÇİN KORUYUCU DİŞ HEKİMLİĞİ VE KLİNİK MUAYENE

Uçuş personeli, yılda en az iki kez, özel eğitilmiş diş hekimi tarafından muayene edilmelidir. Muayene sırasında panoramik ve periapikal radyografiler alınarak tüm klinik ve radyolojik bulgular dikkatle değerlendirilmelidir. Diş hekimlerince yapılan periyodik muayeneler esnasında, oral hijyen eğitimi ve uçucu personelin görev başında karşılaşılabileceği acil durumlar hakkında genel bilgiler verilmelidir. Uçuş diş hekimliği yönünden ağız ve diş muayenesi, çürük varlığı, dişsel anomaliler, periodontal değerlendirme ve ağız hijyeni, temporo-mandibuler eklem fonksiyonları, kullanılan protezlerin uyum ve fonksiyonları ile tüm dişlerin vitalite testlerini içerecek tarzda gerçekleştirilmelidir.⁶

UÇUŞ PERSONELİ İÇİN DENTAL ANESTEZİ

Genel, spinal ve epidural anestezi uygulamalarını takip eden süreçte en az 48 saat, lokal veya rejional anestezi uygulamalarından sonra ise en az 24 saat süre ile personelin uçuştan men edilmesi gerekmektedir.⁸ Anestezik maddeye bağlı herhangi bir yan etki veya beklenmeyen bir reaksiyon geliştiğinde bu süreler uzatılmalıdır. Dental anestezi komplikasyonlarından olan amfizem, uçucu personel açısından en istenmeyen komplikasyon olup, tamamen iyileşmeden uçuşa müsaade edilmemelidir.⁶

UÇUŞ PERSONELİ İÇİN KONSERVATİF VE ENDODONTİK TEDAVİ

BARODONTALJİ

Uçucu personelde diş hekimliği dalını ilgilendiren en önemli ve sık karşılaşılan bulgu, barometrik ba-

sıncın azalmasıyla ortaya çıkan aerodontalji, diğer adıyla barodontaljidir.⁶ Barodontalji, uçucu personelin yüksek irtifaya çıkmaları esnasında, çevresel barometrik basıncın azalmasına bağlı olarak çene bölgesi ve dişlerde meydana gelen şiddetli ağrılardır. Bu belirtinin oluşum mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Pulpa içinde, damar dışına çıkan veya dolgu altında kalan hava kabarcıklarının genişlemesi ile dolguların çatladığı ve kırıldıkları da sıklıkla rapor edilmektedir.⁹

Yapılan çalışmalarda Alman Hava Kuvvetleri'nde görevli pilot ve pilotaj öğrencilerinin %0,26'sında simülasyon esnasında barodontalji ile karşılaşıldığı rapor edilmiştir.¹⁰ Bir diğer çalışmada, barodontaljinin, 920 uçucunun %94,5'inde üst çene molar dişlerde hissedildiği belirtilmiştir.⁶ Ülkemizde ise uçuş diş hekimliği ile ilgili yapılmış olan ender çalışmalardan birinde, 2007 yılında Sipahi ve ark., uçucu personel arasında barodontaljiye rastlanma sıklığını %0,3 olarak bildirmişlerdir.¹¹

Barodontalji için hazırlayıcı etkenlerin başında derin ve geniş çürükler, kaide maddesi yerleştirilmeksizin yapılan dolgular, pulpa iltihapları ve dejenerasyonları gösterilmektedir.¹²⁻¹⁴ Bunun yanında gömülü dişler, mukoz retansiyon kistleri, apikal granülomlar ve odontojenik kistlerin varlığı da barodontaljinin ortaya çıkmasında etkili olabilmektedir.¹⁰

Barodontalji, genellikle basıncın kısa bir süre içinde azaldığı durumlarda başlamaktadır.¹² Basıncın kademeli olarak artırılması ağrının hafifleyerek belli bir seviyeden sonra kesilmesine neden olur. Ani irtifa kaybı veya su altı dalışı gibi basıncın sürekli arttığı bazı durumlarda da diş ağrılarının başladığı bilinmektedir. Bu durum devital, nekroze bir dişin varlığı ihtimalini güçlendirmektedir. Bunun yanında barodontalji, kulak ve maksiller sinüs bölgesinde de şiddetli ağrılara neden olarak görevi engelleyebilir. Ağrının birden fazla dişte hissedildiği durumlarda ayırıcı tanı dişlere soğuk uygulaması ile yapılmaktadır. Bu yöntemle sonuca varılamayan şüpheli vakalarda, muayene alçak basınç odasında tekrarlanmalıdır. Pulpası açık ve devital bir dişin bu tür ağrıya neden olmayacağı daima göz önünde bulundurulmaktadır.⁶

Normal koşullar altında yaşayan bireylerde çürük varlığı çoğu zaman hayati önem arz etmesede, bu tür lezyonlar, çevresel basınç değişikliklerine maruz kalan bireylerde mutlaka ortadan kaldırılmalıdır.⁹ Bunun yanında, pulpaya komşu, yumuşak dentinin tamamen kaldırılmadığı indirekt pulpa örtülemesi tekniği, her gün barometrik değişikliklere maruz kalan uçuş personeli için uygun bir tedavi yöntemi değildir.¹⁵ Uçuş personeline ait tedavi esnasında çürüğün temizlenmesinden sonra pulpa perforasyonlarının varlığı dikkatlice incelenmeli ve restorasyon öncesinde koruyucu bir kavite kaplayıcısı (liner) uygulanmalıdır.⁶

Özellikle II. Dünya savaşı esnasında yüksek irtifalı uçuşlarda, barometrik değişikliklere bağlı dolgu kırıkları rapor edilmiştir.^{9,16,17} Vaka raporlarına ilave olarak Calder ve Ramsey, in vitro çalışmalarında, irtifa değişimi ile dental kırıkların ortaya çıkışı arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir.¹⁸ Mevcut dolguda çatlak ya da sızıntı ve/veya sekonder çürük bulunması, dental kırığın ortaya çıkmasında hazırlayıcı etkenlerdir.

Direkt pulpa örtüleme, uçuş personeli için kontrendike olarak kabul edilir,¹⁹ ve pulpa invazyonundan şüphe duyulan durumlarda endodontik tedavi önerilir. Endodontik tedavi süreci esnasındaki seanslar arasında, geçici dolgu materyalinin oldukça dikkatli bir şekilde yerleştirilmesi gerekir. Bunun dışında çevresel basınç değişikliğine bağlı olarak açık ya da doldurulmamış kanalların fasiyal amfizeme ya da kanal içindeki enfekte materyalin periapikal bölgeye sızmasına yol açması olasılığı da mevcuttur.⁸

Barodontaljide önleyici tedbirler ve tedavi yöntemleri aşağıdaki gibi sınıflanabilir:⁶

a. Çevresel basınç normale döndüğü halde dolgulu bir dişte ani, keskin ve batıcı karakterde ağrılarının olması, dolgunun sökülerek kavite tabanının çürük yönünden yeniden gözden geçirilmesini ve kaide maddesi de kullanılarak dolgunun yenilenmesini gerektirir.

b. Çevresel basınç normale döndüğü halde künt, nabızsal karakterdeki ağrılarının uzun süre kesilmediği durumlarda endodontik tedavi girişimleri uygundur.

c. Tüm dolguların altına kesinlikle dolgu kaide maddesi yerleştirilmelidir. Bu tür personelin diş tedavilerinde direkt veya indirekt pulpa kuafajı uygulanmamalıdır.

d. Kısmen sürmüş ve kemik retansiyonu bulunan gömülü dişler çekilmelidir.

e. Tedaviler esnasında lokal anestezi kullanıldığı takdirde, personelin en az 24 saat göreve çıkmasına müsaade edilmemelidir.

f. Barodontalji tablosunun karşılaşıldığı vakaların %83,2'sinde soluk yolu kapatılarak gerçekleştirilen kuvvetli bir soluk verme girişimi olan Valsalva manevrası'nın ağrıyı belirgin bir şekilde azalttığı hususu göz önünde bulundurulmalıdır.

g. Tedavi, hastaya bir cerrahi uygulama ile birlikte gerçekleştirilmiş ise görevin 7 gün süre ile ertelenmesi uygundur.

UÇUŞ PERSONELİ İÇİN PROTETİK TEDAVİ

Yapılacak hareketli bölümlü ve tam protezlerin retansiyon, stabilite ve destek nitelikleri en ideal şekilde sağlanmalıdır. Bu tür protetik uygulamalar özellikle yüksek akselerasyonlu uçuşlar sırasında personelin maruz kalacağı pozitif ve negatif yer çekimi ivmelerinin etkisiyle ağızda oynayarak dikkatin dağılmasına neden olabildiği gibi, konuşmayı da bir süre için bozacaktır.

Kuron ve köprü gibi sabit restorasyonların altındaki siman tabakasının içinde bulunan mikro düzeydeki hava kabarcıklarının yarattığı basınç değişiklikleri, protezin tutuculuğunda azalmaya, hatta protezin yerinden çıkmasına neden olabilir.²⁰ Bu durum özellikle daha granüler yapıya sahip olan çinko fosfat içeren simanlarda ortaya çıkar.²¹ Bunun yanında, alçak barometrik basıncın hareketli protezlerin tutuculuğunu da olumsuz yönde etkilediği rapor edilmiştir.⁶

UÇUŞ PERSONELİ İÇİN ORAL CERRAHI

Bazı diş çekimi uygulamaları sırasında maksiller sinüsün antrum tabanındaki rijit kemik destek zedelenmektedir. Bu durum oro-antral fistül gelişimine neden olabilmektedir. Bunun yanında, uçuş veya dalış görevi esnasında oluşan çevresel atmosferik

basınç değişimleri sinüs antrum membranında herniasyon ve yırtılmalara neden olabilmektedir.²²⁻²⁵ Bu nedenle, maksiller sinüs antrum bölgesine yakın olarak gerçekleştirilen diş çekimleri ve diğer cerrahi girişimlerde, personelin bir müddet için uçuşa çıkmasına izin verilmemelidir.^{23,26} Oro-antral fistül varlığında ise mutlaka cerrahi tedavi uygulanmalı ve ağız-burun iştiraki başarılı bir şekilde engellenmelidir.

ADLİ AÇIDAN UÇUŞ DİŞ HEKİMLİĞİ

Hava kazaları sonrasında kimlik tespiti, yanıklar nedeniyle parmak izi tanımlamalarının işe yaramaması ve DNA analizlerinin zaman alması nedeniyle oldukça güçtür. Bu nedenle ulaşılabilen dental kayıtlar, hava kazaları sonrasında kimlik tespitinde en önemli role sahiptir. Diş dokularının 1600 dereceye varan sıcaklıklara kadar anatomik özelliklerini belli ölçülerde korudukları tespit edilmiştir.^{24,27} Bu sayede restorasyon varlığı, diş eksiklikleri ve dental ark açılarının analizleri yapılabilmektedir. Bu nedenle, uçuş personelinin yanı sıra, hava yolu seyahatlerinin gün geçtikçe yaygınlaşması dikkate alınacak olunursa, her hastada, tüm muayene bulguları, verilen ilaçlar, yapılmış ve yapılacak tüm tedaviler ve ağızın son durumunun planı, personel adına açılacak özel kartlara titizlikle işlenmeli ve mümkünse düzenli aralıklarla çekilecek panoramik filmlerle kayıt altına alınmalıdır.^{25,28}

SONUÇ

Çağımızın modern uçak donanımı, bunları kullanacak personelin psikolojik ve fizyolojik olarak son derece güçlü olmasını gerektirmektedir. Patolojik durumlar dışında günlük hayatımızda göz ardı ettiğimiz bazı faaliyetler, uçuş görevlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, çevresel basınç değişikliğinin diş hekimliği alanındaki yansımaları üzerine eğitim ve sertifika programları düzenlenmelidir. Bunun yanında, tıp alanındaki hizmet alımlarına yönelik personel seçiminde, hava fizyolojisi tıp eğitimi almış olmak tercih sebebi olduğu gibi, hava yolu şirketlerinin, personellerinin diş tedavisi hizmeti almaları konusunda da mutlaka bu konuda eğitim görmüş diş hekimlerine başvurmaları gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Eidelman D. Vertigo of dental origin: case reports. *Aviat Space Environ Med* 1981;52(2): 122-4.
2. Hanna HH, Thomas-Yarrington C. Otolaryngology in aerospace medicine. In: DeHart RL, ed. *Fundamentals of Aerospace Medicine*. 1st ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1985. p.525-36.
3. Senia ES, Cunningham KW, Marx RE. The diagnostic dilemma of barodontalgia: report of two cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;60(2):212-7.
4. Rayman RB. Aircrew health care maintenance. In: DeHart RL, ed. *Fundamentals of Aerospace Medicine*. 1st ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1985. p. 407.
5. Ellingham HK. Dentistry in the military. *Br Dent J* 2002;193(8):427-8.
6. Zadik Y. Aviation dentistry: current concepts and practice. *Br Dent J* 2009;206(1):11-6.
7. Robichaud R, McNally ME. Barodontalgia as a differential diagnosis: symptoms and findings. *J Can Dent Assoc* 2005;71(1):39-42.
8. Halm T, Saghy E. The effect of changes in air pressure during flight on teeth and jaw-bones. *Int Dent J* 1963;13(3):569-72.
9. Sognaes RF. Further studies of aviation dentistry. *Acta Odontol Scand* 1946;7(1): 165-73.
10. Kollmann W. Incidence and possible causes of dental pain during simulated high altitude flights. *J Endod* 1993;19(3):154-9.
11. Sipahi C, Kar MS, Durmaz C, Dikicier E, Bengi U. [Prevalence of barodontalgia in Turkish Air Force flight crew]. *Gulhane Med J* 2007;49(1):1-4.
12. Zadik Y, Chapnick L, Goldstein L. In-flight barodontalgia: analysis of 29 cases in military aircrew. *Aviat Space Environ Med* 2007;78(6):593-6.
13. Boggia R. The ups and downs of barodontalgia. *Br Dent J* 1998;184(5):209.
14. Zadik Y. Barodontalgia due to odontogenic inflammation in the jawbone. *Aviat Space Environ Med* 2006;77(8):864-6.
15. Kidd EA. How 'clean' must a cavity be before restoration? *Caries Res* 2004;38(3): 305-13.
16. Kennebeck R, Knudtson KF, Goldhush AA. Symposium on problems of aviation dentistry. *J Am Dent Assoc* 1946;33(1):827-44.
17. Zadik Y, Einy S, Pokroy R, Bar Dayan Y, Goldstein L. Dental fractures on acute exposure to high altitude. *Aviat Space Environ Med* 2006;77(6):654-7.
18. Calder IM, Ramsey JD. Ondontocrexis-the effects of rapid decompression on restored teeth. *J Dent* 1983;11(4):318-23.
19. Rossi DG. Health policy directive no. 411: aviation and diving-dental considerations. Surgeon General. 1sted. Sydney: Australian Defence Force Publications; 1995. p.17-23.
20. Jagger RG, Jackson SJ, Jagger DC. In at the deep end-an insight into scuba diving and related dental problems for the GDP. *Br Dent J* 1997;183(10):380-2.
21. Lyons KM, Rodda JC, Hood JA. The effect of environmental pressure changes during diving on the retentive strength of different luting agents for full cast crowns. *J Prosthet Dent* 1997;78(5):522-7.
22. Wilson GA, Galle S, Greene C. Subcutaneous emphysema after extraction of maxillary teeth: report of a case. *J Am Dent Assoc* 1983;106(6):836-7.
23. Zadik Y, Einy S. Aviation dentistry. In Goldstein L, ed. *Aviation Medicine*. 1st ed. Tel Aviv: The Publishing House of Israeli Ministry of Defense; 2006. p.197-208.
24. Smith A. Disaster victim identification of military aircrew, 1945-2002. *Aviat Space Environ Med* 2003;74(11):1198-200.
25. Karaarslan B, Karaarslan Şirin E, Çelik S, Ertuş E, Çelik N. [Evaluation of malpractice cases in dentistry which was discussed in high health council during 2001-2007 years]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2010;16(2):142-8.
26. Pinsky HM, Taichman RS, Sarment DP. Adaptation of airline crew resource management principles to dentistry. *J Am Dent Assoc* 2010;141(8):1010-8.
27. Schmeling A, Geserick G, Wirth I. Medico-legal identification of victims in mass disasters using the example of aircraft accident. *Arch Kriminol* 2010;226(1-2):24-37.
28. Combes J, McColl E, Cross B, McCormick RJ. Third molar-related morbidity in deployed service personnel. *Br Dent J* 2010;209(4):E6.