

Hastanede Oksijen Tedavisi Alan Hastalarda Uzun Kanül Kullanımının Güvenilirliği

Reliability of Long Canule Usage in Patients Under Continuous Oxygen Therapy in The Hospital

Dr. H.Canan HASANOĞLU,^a
Dr. Elif YAVUZ^a

^aGöğüs Hastalıkları Kliniği,
Ankara Atatürk Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, Ankara

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Elif YAVUZ
Ankara Atatürk Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Göğüs Hastalıkları Kliniği, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
dr.elif06@myynet.com

ÖZET Solunum yetmezliği ile takip edilen hastalara uzun süreli oksijen tedavisi gerekmektedir. Sürekli oksijen tedavisi alması gereken hastaların kısa kanüller nedeniyle hareketleri kısıtlanmaktadır. Uzun kanüller ile hasta hem odası içinde daha rahat hareket edebilmekte hem de gerekli ihtiyaçlarını yine oksijen alırken giderebilmektedir. Çalışmamızda, oksijen tedavisi alan hastalarda uzun kanülün etkinliği araştırıldı. Kliniğimizde solunum yetmezliğiyle takip edilen ve merkezi sistemden oksijen tedavisi alan 14 hasta çalışmaya alındı. Hastaların 1. gün oksijensiz pulse oksimetre ve arter kan gazları (AKG) ile oksijen saturasyonları değerlendirildi. Daha sonra 1 saat 2 m kanülle 2 lt/dk oksijen alan hastanın tekrar pulse oksimetre ve AKG ile O₂ saturasyonlarına bakıldı. Aynı uygulama 2. gün 7.6 m oksijen kanülü ile tekrarlandı. AKG ile 2 m kanülle O₂ verilmeden önceki O₂ saturasyonları ortalama %85.09 ± 6.11 iken 7.6m kanülle ortalama %85 ± 7.29 idi. Aralarında anlamlı fark yoktu. Bir saat 2 m kanülle 2 lt/dk O₂ aldıktan sonra AKG'na göre O₂ saturasyonları ortalama %94.6 ± 3.04 ve 7.6m kanülle %94.35 ± 2.63 olup aralarındaki fark anlamsızdı. Benzer çalışma pulse oksimetre ile de eş zamanlı olarak yapıldı. Oksijen saturasyonu ortalaması 2 m kanülle %92.14 ± 3 iken, 7.6m kanülle %94 ± 2.6 olarak bulundu. Oksijen verilen hastalarda 2 m kanül ile 7.6 m kanül arasında AKG ve pulse oksimetre takipleri ile belirlenen O₂ saturasyon değerleri arasında anlamlı fark olmadığı gösterildi. Uzun kanül kullanımının hastalara getirdiği hareket serbestliği de göz önüne alındığında gerekli hastalarda kullanımının uygun ve emniyetli olduğu düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: Oksijen inhalasyon tedavisi; solunum yetmezliği

ABSTRACT Patients with chronic respiratory failure need long term oxygen therapy. Short canules limit movements of these patients. Patients with oxygen therapy may do their activities within the room with long canules compared to short canules. We aimed to investigate to compare the affectivity of long canule oxygen therapy with short canule oxygen therapy. Fourteen patients having oxygen therapy from hospital delivery system because of respiratory failure were included to the study. Oxygen saturation with pulse oxymeter and arterial blood gas (ABG) analysis were evaluated while patients were not on O₂ therapy. Two Lt/min oxygen therapy with 2 m canule were started to all patients and oxygen saturation with pulse oxymeter and ABG analysis were measured 1 hour after starting therapy. Two days later, same procedures were repeated with 7.6m canule. ABG analysis of the patients were evaluated before O₂ therapy and mean O₂ saturations with 2m canule and 7.6 m canule were found 85.09 ± 6.11% and 85 ± 7.29% respectively. There was no significant difference between two groups. Same patients' mean O₂ saturations with 2 Lt/min oxygen therapy after one hour were 94.6 ± 3.04% with 2 m canule and 94.35 ± 2.63% with 7.6m canule. The difference between the results was not significant. Similar procedures were done with pulse oxymeter. While patients were on 2 Lt/min O₂ therapy mean O₂ saturations were 92.14 ± 3% with 2 m canule and 94 ± 2.6% with 7.6 m canule. This study demonstrated that there was no difference between 2 m canule and 7.6 m canule when oxygen saturations were evaluated. Therefore, we thought that long canule usage could be appropriate and reliable if necessary.

Key Words: Oxygen inhalation therapy; respiratory insufficiency

Uzun süreli oksijen tedavisi (USOT) Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOA) ve solunum yetmezliği olan hastalarda sağ kalımı etkilemesi, yaşam kalitesini ve egzersiz toleransını artırması, nefes darlığını azaltması nedeniyle kullanılmaktadır. Kliniklerde rutinde kullanılan kısa kanüller nedeniyle sürekli oksijen alması gereken hastaların hareketleri kısıtlanmaktadır. Uzun kanüller hem hastanın odası içerisinde hareketsiz kalmaması hem de gerekli ihtiyaçlarını yine oksijen alırken giderebilmesi için daha konforludur.

Yüz maskesi ile binazal kanül arasında tedavi ve sonuçlarını karşılaştıran çalışmalarda binazal kanül uygulaması daha üstün bulunmuştur.^{1,2} Bizim araştırmalarımıza göre nazal kanül uzunluklarının tedaviye etkisini karşılaştıran çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda hastaların konforunu arttırmak ve oksijen alırken de rahat hareket edebilmelerini sağlamak amacıyla uzun kanül tedavisinin etkinliği ve güvenilirliği araştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma için hastanemiz etik kurulundan onay alındı.

Kliniğimizde solunum yetmezliği ile takip edilen 14 hasta çalışmaya alındı. Hastaların 8'i erkek 6'sı kadındı. Hastaların yaş ortalamaları 62.2 ± 9.5 olarak bulundu. Bir hasta (%6.7) pulmoner tromboemboli, 8 hasta (%53.3) KOA, 1 hasta (%6.7) opere beyin tümörü nedeni ile santral hipoksi, 2 hasta (%13.3) ağır pnömoni, 1 hasta (%6.7) konjestif kalp yetmezliği, 1 hasta (%6.7) tekrarlayan malign plörezi ve 1 hasta (%6.7) ağır astım nedeniyle USOT almaktaydı.

Hastalara USOT hastanemizde mevcut olan hasta başı oksijen sisteminden verildi. Hastanemizde tıbbi amaçlı oksijen gazı ihtiyacını temin etmek için likit oksijen tankı mevcuttur. Ayrıca tankta herhangi bir sorun olduğunda kullanılmak üzere 50 adet asıl, 10 adet yedek $6.9-10 \text{ m}^3$ lük 60 adet oksijen tüpü bulunmaktadır. Oksijen dağıtım şebekesinden 8 bar (7.89 atm) basınçla sisteme verilen oksijen 4.5-5 bar (4.44-4.93 atm) basınçla hasta ba-

şı oksijen jaklarına ulaşmaktadır. Kliniğimizde mevcut olan hasta başı oksijen jaklarına belirli sürede hastaya verilecek oksijen miktarını ayarlayan flowmetreler takılıdır. Hastalara 2 lt/dk oksijen inhalasyonu mevcut sistemden kolay bükülmeyen, hasta başına göre rahat ayarlanabilen binazal oksijen kanülü aracılığıyla verildi. Çalışmada iç çapı 0.3 cm olan 2 m oksijen kanülü ve 0.4 cm iç çapı olan 7.6 m nazal oksijen kanülü kullanıldı.

Hastaların 1. gün O_2 tedavisi öncesi pulse oksimetre ve arter kan gazları (AKG) ile oksijen saturasyonları değerlendirildi. Daha sonra 1 saat 2 m kanülle 2 lt/dk O_2 alan hastanın tekrar pulse oksimetre ve AKG ile O_2 saturasyonlarına bakıldı.

Aynı hastaların 2. gün O_2 tedavisi almadan önce pulse oksimetre ve AKG ile oksijen saturasyonları değerlendirildi. Sonrasında 7.6 m oksijen kanülü ile 1 saat 2 lt/dk O_2 tedavisi alan hastaların pulse oksimetre ve AKG ile oksijen saturasyonları değerlendirildi.

Kısa ve uzun kanül kullanımının farkı olmadığını göstermek için kanül boyunca oluşacak basınç düşüşü basit akışkanlar mekaniği yöntemleriyle hesaplandı. Basınç düşüşünün hesaplanabilmesi için kanülün içindeki akış Reynolds sayısı hesaplanarak karakterize edildi.³

$$Re = \frac{\rho \cdot V^2 \cdot D}{\nu}$$

Re: Reynolds sayısı

ρ : Gaz yoğunluğu [kg/m^3]

V: Akış hızı [m/s]

D: Boru çapı [m]

ν : Gaz dinamik akışkanlığı [Pascal.saniye (Pa.s)]

Reynolds sayısı 2 m boyunda ve 0.3 cm çapındaki kanülün içinden akan oksijen için 608.9 ve 7.6 m boyunda ve 0.4 cm çapındaki kanülün içinden akan oksijen için ise 811.8 olarak bulundu.

$$Re = \frac{1.429 \times 1.698^2 \times 0.003}{2.03E - 05} = 608.9 \quad Re = \frac{1.429 \times 1.698^2 \times 0.004}{2.03E - 05} = 811.8$$

Reynolds sayısı 2073'den daha küçük olan akışlar laminar akışlar olarak adlandırılırlar. Lami-

nar akışlar için basınç düşüşü aşağıda görüldüğü gibi hesaplandı.

$$\Delta p = \frac{\rho \cdot V^2 \cdot L}{2 \cdot D} \cdot \frac{64}{Re}$$

L: Kanül uzunluğu [m]

İstatiksel değerlendirme SSPS programında paired t testi ile yapıldı ve p < 0.05 değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların 2 m kanülle O₂ tedavisi öncesi AKG tetkiki ile oksijen saturasyonları ortalama %85.09 ± 6.11 iken; 7.6 m kanülle O₂ tedavisi öncesi ortalama %85 ± 7.29 olarak bulundu. Aralarında istatistiksel anlamlı fark yoktu (p > 0.05).

Bir saat 2 lt/dk O₂ tedavisi aldıktan sonra O₂ alırken AKG tetkiki ile oksijen saturasyonları ortalaması 2 m kanülle %94.6 ± 3.04 ve 7.6 m kanülle %94.35 ± 2.63 olup, aralarındaki fark anlamsızdı (p > 0.05) (Tablo 1).

Benzer çalışma pulse oksimetre ile de eş zamanlı olarak yapıldı. Oksijen tedavisi öncesi saturasyonları sırasıyla 2 m kanülle %79.4 ± 11.8 ve 7.6 m kanülle %81 ± 6.3 olarak bulundu. İki metre kanülle 1 saat 2 lt/dk O₂ tedavisi sonrası oksijen saturasyonları ortalaması %92.14 ± 3 iken 7.6 m kanülle %94 ± 2.6 bulundu. Bu durumda da anlamlı fark saptanmadı (p > 0.05) (Tablo 2).

Kanül boyunca oluşan basınç düşüşü $\Delta p = \frac{\rho \cdot V^2 \cdot L}{2 \cdot D} \cdot \frac{64}{Re}$ formülüyle hesaplanmıştır.

$$\Delta p = \frac{1.429 \times 1.698^2 \times 2}{2 \times 0.003} \times \frac{64}{608.9} \quad \Delta p = \frac{1.429 \times 1.698^2 \times 7.6}{2 \times 0.004} \times \frac{64}{811.8}$$

İki metre kanül kullanımında oluşan basınç düşüşü 144.36 Pa (0.00142 atm) ve 7.6 metre kanül kullanımında oluşan basınç düşüşü 308.59 Pa (0.00304 atm) olarak bulunmuştur. Kanül girişindeki basıncın yaklaşık olarak 4-4.5 atm olduğu düşünülürse oluşan basınç düşüşleri oksijen akışını etkilemeyecek kadar azdır.

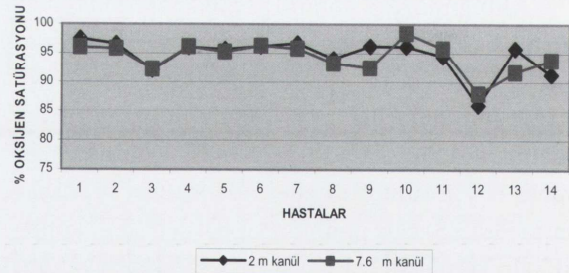
Şekil 1'de de 2 m ve 7.6 m kanül ile 2 lt/dk oksijen tedavisi sonrası AKG tetkiki sonucunda elde edilen oksijen saturasyon değerlerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

TABLO 1: Ondört hastanın 2 m ve 7,6 m kanül kullanarak aldıkları oksijen tedavisinden sonra AKG tetkik sonuçlarının karşılaştırılması.

	2 m kanül ortalama ± standart sapma	7.6 m kanül ortalama ± standart sapma	p
Oksijen tedavisinden önce			
Satürasyon %	85.09 ± 6.11	85 ± 7.29	>0.05
2 lt/dk O ₂ tedavisinden sonra			
Satürasyon %	94.6 ± 3.04	94.35 ± 2.63	>0.05
Oksijen tedavisinden önce			
PO ₂ (mmHg)	51.42 ± 9.04	51.5 ± 10.6	>0.05
2 lt/dk O ₂ tedavisinden sonra			
PO ₂ (mmHg)	75.92 ± 14.1	75.5 ± 18.2	>0.05

TABLO 2: Ondört hastanın 2 m ve 7,6 m oksijen kanülü ile verilen oksijen tedavisi sonrası pulse oksimetre ile ölçülen sonuçlarının karşılaştırılması.

	2m kanül ortalama±standart sapma	7.6 m kanül ortalama±standart sapma	p
Oksijen tedavisinden önce			
Satürasyon %	79.4 ± 11.8	81 ± 6.3	>0.05
2 lt/dk O ₂ tedavisinden sonra			
Satürasyon %	92.14 ± 3	94 ± 2.6	>0.05



ŞEKİL 1: Ondört hastanın 2 m ve 7.6 m oksijen kanülü ile verilen 2 lt/dk oksijen tedavisi sonucunda oksijen saturasyonlarının AKG tetkiki ile karşılaştırılması.

TARTIŞMA

Uzun süreli oksijen tedavisinin kronik solunum yetmezlikli hastalarda yaşam süresini ve yaşam kalitesini artırdığı gösterilmiştir.⁴ USOT uygulamasının sekonder polisitemide, nöropsikolojik fonksiyonlarda, entelektüel performansta ve uyku kalitesi

tesinde düzelme sağladığı görülmüştür.^{4,5} Timms ve ark.nın yaptığı bir çalışmada sürekli oksijen tedavisi ile pulmoner damar direncinde, pulmoner arter basıncında ve stroke volüm indeksinde düzelme olduğu gösterilmiştir.⁶ USOT hastanede yatış süresini de kısaltmaktadır.⁴ Solunum yetmezliği hastalarının çoğunda ek sistemik hastalıkları nedeniyle de hastanede kalış süresi uzundur. Kurtar ve ark.nın yaptığı çalışmada da USOT alan KOAH'lı hastalarda KKY %5 olguda ikinci, %9 olguda 3. eşlik eden tanı olarak gözlenmiştir.⁴ Kısa kanülle oksijen tedavisi alan hastalar uzun süre hareketsiz kalmaktadır, bu durum uzun dönemde derin ven trombozu, pulmoner tromboemboli ve dekübit yaraları gibi ek sorunları doğurmaktadır. Bu nedenle hastaların oksijen tedavisi alırken uzun süre hareketsiz kalmamaları gerekmektedir.

USOT KOAH dışında intersitisyel akciğer hastalığı, konjestif kalp yetmezliği, malignitesi olan terminal dönem hastalarda palyatif amaçlı olarak önerilmektedir.^{4,7} Çalışmamıza alınan hastaların yarısından çoğu (%53.3) KOAH tanısıyla takip edilmekteydi ve bu hastalarımızın evde de uzun süreli oksijen tedavisi (USOT) alabilmeleri için oksijen konsantratörleri vardı. Diğer hastalarımıza pulmoner tromboemboli, opere beyin tümörü nedeniyle santral hipoksi, ağır pnömoni, konjestif kalp yetmezliği, tekrarlayan malign plörezi ve ağır astım nedeniyle USOT verilmişti. Akçay ve ark.nın çalışmasında KKY nedeni ile %3 hastaya USOT önerildiği bildirilmiştir.⁸

USOT solunum yetmezliği nedeniyle yatağa bağımlı hale gelmiş ileri hipoksik hastalarda akut dönemde klinik olarak rahatlatıcı bir tedavi yöntemi değildir. Hipoksemisi ve O₂ satürasyonu oksijen tedavisi ile düzelen bu hastalar genellikle tedaviden önceki klinik durumlarını tekrar yaşayacakları korkusuyla kısa kanül kullanırken tedavilerini bırakmak zorunda kalacakları için basit aktivitelerini dahi sınırlamaya meyillidirler. Bu nedenle tuvalet-banyo ihtiyaçlarını gidermek, yemeklerini odada bulunan koltuklarda oturarak yemek ve koridorda dolaşabilmek gibi basit eylemlerini dahi kısıtlamaktadırlar. Bu aktivitelerini yapsalar bile sonuçta satürasyon düşüklüğü, siyanoz, taşikardi, dispne, aşırı yorgunluk gibi semptom ve bulgular-

la karşılaşmaktadırlar. Uzun kanül kullanımı ile hastaların bu ihtiyaçlarını oksijen tedavisini kesmeden giderebildiklerini ve solunum yetmezliğindeki bu hastalar için efor sayılabilecek tuvalete gitme, yemek yeme gibi aktiviteleri oksijen satürasyonları düşmeden yapabildiklerini gözlemledik. Bu gözlemimizin bilimsel verilere dayanmasının aynı zorlukları yaşayan meslektaşlarımıza da yol gösterici olacağını düşündük.

Yüz maskesi ve binazal kanül kullanımını karşılaştıran bir çalışmada tedavi ile sağlanan oksijen satürasyon düzeylerinin iki uygulamada da istatistiksel olarak anlamlı fark içermediği raporlanmıştır. Ancak hedef oksijen düzeylerine binazal kanülle yüz maskesine göre daha hızlı ulaşıldığı görülmüştür. Hastalara sorulduğunda binazal kanül daha konforlu bulunmuş ve dispnenin, sıkıntı hissini binazal kanül kullanımında daha az hissedildiği saptanmıştır.¹ Nolan ve ark. postoperatif hastalarında gece oksijen tedavisinde nazal kanül ile yüz maskesini karşılaştırdıklarında nazal kanülün pozisyon açısından daha uygun olduğunu ve çoğu hastada yeterli oksijen satürasyonuna ulaşıldığını göstermişlerdir.² Stausholm ve ark. postoperatif hipoksisi olan hastalarında Hudson yüz maskesi, nazal prong ve binazal kateter ile oksijen tedavisini karşılaştırmış, sonuç olarak her üç yöntemin benzer düzeylerde oksijen satürasyonlarını artırdığını ancak hastalara sorulduğunda binazal kateterin daha konforlu olduğunu bildirmişlerdir.⁹ Çalışmamızda da nazal kanül kullanımı tercih edilmiştir. Tedavi etkinliği açısından uzun kanül ve kısa kanülü karşılaştıran çalışma araştırmalarımız sonucunda bulunamamıştır.

Basit akışkanlar mekaniğine göre kanül içindeki oksijen akışı Reynold sayısı <2073 olması nedeniyle laminar akış olarak karakterize edilir. Uzun kanül kullanımı sonucu kanül boyunca oluşacak basınç düşüşleri hesaplandığında basınç düşüşü yaklaşık olarak, 2 metrelik kanül için 144.36 Pa (0.00142 atm), 7.6 metrelik kanül içinse 308.59 Pa (0.00304 atm) olarak bulunmuştur. Kanül çıkışındaki basıncın yaklaşık 4 atm olduğu düşünülürse, bulunan basınç düşüşlerinin akış miktarını etkileyemeyecek kadar az olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda da aynı hastalarda Şekil 1'de de görülebileceği gibi 2 m ve 7.6 m kanülle oksijen verildiği zaman birbirlerine çok yakın ve neredeyse aynı sonuçlar bulunmuştur.

Çalışma sonuçları ile kanül uzunluğunun oksijen alımında çok önemli basınç farkı oluşturmaya-acağı ve dolayısıyla O₂ kullanımında da fark oluşturmayaacağı hipotezini, 14 hasta üzerinde 2 m ve 7.6 m kanüller kullanarak 2 lt/dk oksijen tedavisi verdikten sonra yaptığımız ölçümlerle oksijen saturasyonları arasında anlamlı fark olmadığını belirleyerek gösterdik.

Sonuç olarak 7.6 m kanülle oksijen tedavisinin hastalara hareket serbestliği getirdiği için hastane ortamında sürekli oksijen tedavisi almak zorunda olan hastalara emniyetle uygulanabileceği belirlenmiştir. Çalışmamızı klinikte bulunan oksijen dağıtım şebekesinden faydalanarak yürütmüş bulunmaktayız. Halen devam eden bir diğer çalışmamızda evde USOT alan hastalara yardımcı olabilmek amacıyla kliniğimize yatan ve oksijen konsantratörüne sahip olan hastalarda oksijen konsantratörü ile uzun kanül kullanımının etkinliği ve güvenilirliği araştırılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Baser S, Kiter G, Kavas M, Moray A, Özkurt S, Akdağ B, et al. Binasal cannula versus face mask for oxygen therapy in patients with kronik pulmonar disease. *Adv Ther* 2006;23:1068-74.
2. Nolan KM, Winyard JA, Goldhill DR. Comparison of nasal cannulae with face mask for oxygen administration to postoperative patients. *Br J Anaesth* 1993;70:440-2.
3. Aksel MH. Fluid Mechanics , Volume II, Department of Mechanical Engineering, Middle East Technical University, Ankara 2007.
4. Kurtar NP, Uçan ES, Şahbaz S, Ellidokuz H, Çımrın AH, Kurtar E, et al. Uzun Süreli Oksijen Tedavisinin Etkinliği ve Hasta Uyumu. *Toraks Dergisi* 2007;8:163-9.
5. Nocturnal oxygen therapy trial group. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease: a clinical trial. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. *Ann Intern Med* 1980; 93:391-8.
6. Timms RM, Khaja FU, Williams GW. Hemodynamic response to oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1985;102:29-36.
7. Conference Report: New problems in supply, reimbursement and certification of medical necessity for lon term oxygen therapy. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:721-4.
8. Akçay Ş, Öner Eyüboğlu F, Çelik N. Kronik solunum yetmezliği olan hastalarda uzun süreli oksijen tedavisi uyumu ve etkileyen faktörler. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2001;49: 13-20.
9. Stausholm K, Rosenberg-Adamsen S, Skriver M, Kehlet H, Rosenberg J. Comparison of three devices for oxygen administration in the late postoperative period. *Br J Anaesth* 1995; 74:607-9.