

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI OLAN OLGULARDA DÜŞÜK KARBONHİDRAT/ YÜKSEK YAĞ BİLEŞİMLİ BESLENMENİN SOLUNUM FONKSİYONLARINA ETKİSİ*

Günay AYDIN TOSUN, Sema UMUT, Nurhayat YILDIRIM, Atilla HACİBEKİROĞLU, Gülderen ŞAHİN, Rifat YÜCEL

Background.- The aim of the study was to evaluate the effect of low carbohydrate high fat diet in stable hypercapnic chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients.

Design.- Respiratory function tests were performed on 14 stable COPD patients on the 1st and 15th days of the study. Activity of accessory respiratory muscles were detected by electromyograms of sternocleidomastoid and external oblique muscles. Patients who received inhalation steroids, inhaler and oral beta 2 agonist and oral teophylline during the study were started on a diet with low carbohydrate and high fat and supported by 500 ml/day liquid diet which contained 16.7% protein, 55.2% fat, 28.1 % carbohydrate, vitamins and minerals (Pulmocare).

Results.- After 10 days of diet FVC increased ($p < 0.05$) and PaCO_2 decreased ($p < 0.05$). The activation time of both muscles decreased significantly ($p < 0.05$).

Conclusion.- These data indicate that low carbohydrate high fat diet improves respiratory muscle function and decreases CO_2 retention.

Aydın Tosun G, Umut S, Yıldırım N, Hacıbekiroğlu A, Şahin G, Yücel R. The effect of low carbohydrate/high fat diet on respiratory function in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Cerrahpaşa J Med 1998; 29 (3): 119-122.

GİRİŞ ▲

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) olan olgularda oldukça sık karşılaşılan yetersiz beslenme ve kilo kaybı prognozu olumsuz yönde etkiler.¹⁻⁴ Pulmoner enfeksiyon riskinde artış, akciğer parankiminde yapısal değişiklikler oluşturmasının yanı sıra kas kitlesinde de azalma oluşturarak solunum işlevlerinin ve arter kan gazlarının bozulmasına neden olur.⁵⁻⁷ Kronik olarak Yüksek PaCO_2 ye sahip olan KOA'lı hastaların solunum rezerveleri hiç yoktur. Akut alevlenmeye yol açan her olay solunum yetersizliği için tehdit oluşturur.

Protein, karbonhidrat ve yağlardan oluşan besin maddeleri canlılar için gerekli enerjiye dönüşmek amacıyla metabolize olurken karbon dioksit üretimine sebep olur. Karbonhidrat ağırlıklı beslenmede karbon dioksit üretimi en çok olup, respiratuar quotientte artışa neden olur. Hastalar CO_2 üretimindeki bu artışa yeterli solunumsal yanıtı veremezlerse durum solunumsal yetersizlikle sonuçlanabilir.^{8,9} Yoğun bir enerji sağlayan yağların metabolizmaları esnasında ise CO_2 daha az üretilir. Bunun için KOA ve hiperkarbili olgularda beslenmenin düzenlenmesi ayrı bir önem taşır.

Biz çalışmamızda KOA'lı ve hiperkarbili olgularda düşük karbonhidrat yüksek yağ içerikli beslenmenin metabolik ve solunumsal etkilerini irdelemek istedik.

YÖNTEM VE GEREÇLER ▲

Stabil dönemde KOAH ve hiperkarbisi ($\text{PaCO}_2 > 47$ mm Hg) olan biri kadın 14 olgu çalışmaya kabul edildi. Yaş ortalaması 61 ± 8 yıl, semptom süreleri ortalama 22 ± 12 yıl olan hastalarımız ortalama 37.5 ± 20.4 paket / yıl sigara kullanmışlardır.

Olgularımızın 1. ve 15. gün anamnez, fizik muayene, kan sayımı, solunum fonksiyon testleri ve arter kan gazları ile stabil olduğu saptandıktan sonra 10 gün süreyle günlük beslenmeleri % 16.7 protein, % 55.2 yağ, % 28.1 karbonhidrat, vitaminlere mineraller içeren 500 ml/gün sıvı diyetle (Pulmicare) desteklendi. 10 gün sonra tüm testler tekrar edildi. Ayrıca destek diyetin 1. ve 10. günü *musculus circumference* ortasında kol çevresi, solunum kaslarından ekspirasyon yardımcı kası M. eksternal obliquus ve inspirasyon yardımcı kası M. sternokleidomastoidusun aktivasyon süreleri, her kas için en az 5 dakika boyunca ölçülen değerlerin ortalamaları alınarak hesaplandı.

Solunum fonksiyon testleri Sensar Medics V max series 22 spirometre, Arter kan gazları ölçümleri (AKG) ise Nova biomedical Stat Pro 7 model cihaz kullanılarak gerçekleştirildi. İstirahat halindeki sternocleidomastoid ve external oblique kasların elektromiyogramları yüzeysel elektrotlar ile Grass 7 poligrafta kaydedildi. Çalışma süresince düzenli olarak inhaler steroid, inhaler ve oral beta 2 agonist, oral teofilin dışında hiçbir ilaç kullanmayan olgularımızın sonuçları Student-t testi ile değerlendirildi.

BULGULAR ▲

Çalışmaya alınan 14 stabil hiperkarbisi olan KOAH'lı olgularımızın biyometrik özellikleri Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo I. Olgularımızın Biyometrik Özelliklerinin Ortalama ve Standart Sapmaları

yaş (yıl)	cinsiyet (E/K)	sigara (paket/yıl)	semptom süresi (yıl)	kol çevresi (cm)
61 ± 8	13/1	37.5 , 20.4	22 ± 12	25.5 ± 3.4

Olguların 1. ve 15. gün yapılan hiçbir testinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmamıştır. Düşük karbonhidrat / yüksek yağ içerikli diyet öncesi ve 10 gün sonrasında ise solunum fonksiyon testlerinde, forse vital kapasite (FVC) ortalama değerinin 1330 ± 650 ml'den 152 ± 560 ml'ye anlamlı olarak arttığı saptanmıştır. Birinci saniye forse ekspiratuvar volüm (FEV1) ve maksimum ekspirasyon ortası akım hızında (MMFR) artışlar varsa da istatistiksel olarak anlamlı değildir. AKG ölçümlerinde destek diyet öncesi arteriyel CO_2 parsiyel basıncı (PaCO_2) ortalamasının 56.9 ± 9.4 mm Hg dan diyetin 10. günü 51.1 ± 6.3 mm Hg ya düşmesi istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirilmiştir. Arteriyel O_2 parsiyel basıncı (PaO_2) ve pH ölçümlerinde oluşan küçük değişiklikler anlamsızdır. Yine kol çevresi ölçümlerinde de (25.52 ± 3.43 cm'den 25.66 ± 3.4 cm'ye) anlamlı değişiklik görülmemiştir.

Destek diyet önce ve sonrası yapılan sternocleidomastoid ve external oblik kasları aktivasyon sürelerinin 2.06 ± 0.69 saniyeden 1.27 ± 0.47 saniyeye düşmesi istatistiksel anlam taşımaktadır.

Tablo II. Hastalarımızın Solunum Fonksiyon Testleri Ortalama ve Standart Sapmaları.

	FVC(ml)	FEV(ml)	MMFR(1/sn)
Başlangıç	1340 ± 570	660 ± 230	0.43 ± 0.14
Diyet öncesi	1330 ± 650	670 ± 180	0.42 ± 0.14
Diyet sonu	1520 ± 560*	710 ± 560	0.45 ± 0.17

* p< 0.05

Olgularımızın solunum fonksiyon testleri, AKG, kas aktivasyon süreleri Tablo II ve Tablo III'de gösterilmektedir.

Tablo III. Hastalarımızın Kan Gazı ve Solunum Kas Aktivasyon Süreleri Ortalama ve Standart Sapmaları.

	PaO2 (mmHg)	PaCO2 (mmHg)	pH	Ext. oblique kas aktivas. süre(s)	S.cleid. mastoid kas aktivas. süre(s)
Başlangıç	55.4 ± 13.5	57.1 ± 7.9	7.8	(-)	(-)
Diyet öncesi	56.3 ± 10.6	56.9 ± 9.4	7.37	2.06 ± 0.96	2.00 ± 1.16
Diyet sonu	59.5 ± 11.5	51.1 ± 6.3*	7.30	1.27 ± 0.47*	0.90 ± 0.36*

* p< 0.05

TARTIŞMA ▲

Bizim çalışmamızda, 10 günlük düşük karbonhidrat/ yüksek yağ içerikli diyet ilavesi sonunda hastalarımızın sübjektif iyilik hissi yanı sıra bazı solunumsal parametrelerinde de objektif iyileşme saptandı. Olgularımızda PaCO₂ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş olduğu gözlemlendi. Düşük karbonhidrat / yüksek yağ içeren beslenmenin CO₂ üretimini azalttığı, arter kan gazlarını değiştirdiği diğer çalışmalarda da desteklenmektedir.¹⁰⁻¹³

Yüksek karbonhidratlı diyetlerin CO₂ üretimine etkilerini araştırmak için Gieseke ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ise hiperkarbisi olmayan KOAH'lı olgularda 920 kalorilik akut karbonhidrat yüklenmesinden 35 dakika sonra CO₂ üretimi, respiratory quotient, O₂ tüketimi, dakika solunum volümünde artış olduğu görülmüştür. Ancak olguların PaCO₂ düzeyinde anlamlı artış olmamıştır. Stabil KOAH'lı olguların bu beslenmeden kaynaklanan %28'lik CO₂ artışını tolere edebildikleri sonucuna varmışlardır.¹¹

Bazı yazarlar yüksek karbonhidratlı beslenmede aşırı CO₂ üretiminin kronik hiperkarbili KOAH'lı hastalarda kompanse edilemeyecek düzeye ulaşabileceğini vurgulamaktadırlar.⁸ KOAH'lı olgular hipermetabolik değildir.¹⁴ Ancak solunum işinin artması, günlük alması gereken kaloriyi alamaması gibi nedenlerle oluşan kilo kaybını ve bundan doğan komplikasyonları önlemek için alınan günlük kalori yükseltilmelidir. Akut dekompanse KOAH'lı olgularda ilave beslenmenin enfeksiyonları azalttığı, mekanik ventilasyon süresini kısalttığı saptanmıştır.¹⁵

KOAH ve hiperkarbili hastaların solunum rezervlerinin olmaması nedeniyle az miktardaki CO₂ artışları bile sorun yaratabilir. İstirahatta ve egzersizde daha fazla CO₂ üretimine sebep olan karbonhidratlı besin maddelerinin KOAH'lı hastaların egzersiz performanslarını düşürdükleri gibi akut solunum yetersizliğinin oluşumuna da katkıda bulunabilirler. O₂ kullanımının eşit miktarları için karbonhidratlı maddeler yağlı maddelere göre daha fazla CO₂ üretirler. Egzersiz esnasında ise CO₂ üretimi yaklaşık iki katına çıkar.¹⁶⁻¹⁸ Bundan dolayı özellikle dekompanse KOAH'lı olgularda gerekli olan beslenme desteğinin içeriği önemlidir.

Solunum fonksiyon testlerinde FVC dışında anlamlı artışlar tespit edilmedi. Literatürde malnutrisyonlu olgularda maksimal statik inspiratuar ve ekspiratuar basınçlarda azalma olduğu gösterilmiştir.¹⁹ KOAH'lı olgularda yardımcı solunum kaslarının aktivasyon süreleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak artarken, gevşeme süreleri anlamlı derecede kısa bulunmuştur. Hastaların solunum kas yorgunluğu nedeni ile nöromusküler uyarıya yeterli yanıt veremediği sonucuna varılmıştır.²⁰ Bizim çalışmamızda basınçlar ölçülmemiştir. Ancak yardımcı solunum kaslarının aktivasyon sürelerinin 10 günlük düşük karbonhidrat / yüksek yağ içerikli diyet sonrası anlamlı derecede kısaldığı saptanmıştır. Bu sonuç 10 günlük diyet sonrası bile solunum kaslarının daha etkili bir duruma ulaştığı izlenimini vermekte olup FVC'deki artışı sağladığı düşünülmektedir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre stabil hiperkarbik KOAH'lı olgularda düşük karbonhidratlı / yüksek yağ içerikli diyet solunum kas fonksiyonlarını düzeltmekte ve CO₂ retansiyonunu azaltmaktadır. Hastalarımızın günlük kalori gereksinimi için bu çeşit diyet seçilmesi uygun olabilir.

ÖZET ▲

Çalışmamızın amacı KOAH ve hiperkarbili hastalarda düşük karbonhidrat yüksek yağ içerikli beslenmenin etkilerini değerlendirmektir. 1. ve 15. günlerde solunum fonksiyonları yapılarak stabil KOAH olarak değerlendirilen 14 hasta çalışmaya alındı. Sternocleidomastoid ve external obliq kasların elektromiyogramları ile solunum kaslarının aktivitesi değerlendirildi. Çalışma süresince inhaler steroid, inhaler ve oral beta 2 agonist ve oral teofilin alan hastaların beslenmesi %16.7 protein, %55.2 yağ, %28.1 karbonhidrat, vitaminler ve mineraller içeren 500 ml/gün sıvı diyetle (Pulmocare) desteklendi. Diyetten 10 gün sonra FVC anlamlı olarak artarken (p<0.05) PaCO₂ azaldı (p<0.05). Her iki kasın aktivasyon sürelerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma kaydedildi (p<0.05). Bu veriler düşük karbonhidrat yüksek yağlı diyetin solunum kas fonksiyonlarını iyileştirdiği ve CO₂ retansiyonunu azalttığını göstermektedir.

KAYNAKLAR ▲

1. Bistran BR, Blackburn GL, Vitale J, Cochran D, Naylor J. Prevalence of malnutrition in general medical patients. JAMA 1976; 235: 1567-1570.
2. Wandenberg E, Van de Woestline KP, Gyselen A. Weight changes in the terminal stages of chronic obstructive pulmonary disease. Am Rev Respir Dis 1967; 96: 556-565.
3. Boushy SF, Adhikari PK, Sakamoto A, Lewis B. Factors affecting prognosis in emphysema. Chest 1964; 54: 407-411.
4. Braun SR, Keim NL, Dixon RM, Clagnoz P, Anderegg A, Shrago ES. The prevalence and determinants of nutritional changes in chronic obstructive pulmonary disease. Chest 1984; 86: 558-563.
5. Arora NS, Rochester DF. Respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. Am Rev Respir Dis 1982; 126: 5-8.
6. Arora NS, Rochester DF. Respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. Am Rev Respir Dis 1982; 52: 64-70.

7. Openbrier DR, Irwin MM, Rogers RM, Gottlieb GP, Dauber JH, Van Thiel DH, Pennock BE. Nutritional status and lung function in patients with emphysema and chronic bronchitis. *Chest* 1983; 83: 17-22.
8. Covelli HD, Black JW, Olsen MS, Beekman JF. Failure precipitated by high carbohydrate loads. *Ann Int Med* 1981; 95: 579-581.
9. Askanazi J, Elwyn DH, Silveberg PA, Rosenbaum SH, Kinney JM. Respiratory distress secondary to a high carbohydrate load. *Surgery* 1980; 87: 596.
10. Salzman MA, Salzano JV. Effect of carbohydrate metabolism upon respiratory gas exchange in normal man. *J Appl Physiol* 1971; 30: 228-231.
11. Gieseke T, Gurushanthaiah G, Glauser FL. Effect of carbohydrates on carbon dioxide excretion in patients with airway disease. *Chest* 1977; 71: 55-58.
12. Askanazi J, Rosenbaum SH, Hyman A1, Silverberg PA, Milic-Emili J, Kinney JM. Respiratory changes induced by the large glucose loads of total parenteral nutrition. *JAMA* 1980; 243: 1444-1447.
13. Angelillo VA, Bedi S, Durfee D, Dahl J, Patterson AJ, O'Donohue WJ. Effect of low and high carbohydrate feeding in ambulatory patients with chronic obstructive pulmonary disease and chronic hypercapnia. *Ann Int Med* 1985; 103: 883.
14. Ryan CF, Road JD, Buckley PA, Ross C, Whittaker JS. Energy balance in stable malnourished patients with chronic pulmonary disease. *Chest* 1993; 103: 1038-1044.
15. Al-Saady NM, Blackmore CM, Bennet ED. High fat, low carbohydrate, enteral feeding lowers PaCO₂ and reduces the period of ventilation in artificially ventilated patients. *Intensive Care Med* 1989; 15: 290-295.
16. Chung MM, Sue Dy, Grosvenor M, Wasserman K. Effect of high fat and high carbohydrate diets on gas exchange during exercise. *Am Rev Respir Dis* 1987; 135: a360.
17. Palange P, Forte S, Felli A, Galassetti P, Serra P, Carlone S. Nutritional state and exercise tolerance in patients with COPD. *Chest* 1995; 107: 1206-1212.
18. Frankfort JD, Fischer CE, Stansbury DW, McArthur DL, Brown SE. Comparison of ensure-HN plus and pulmicare on maximum exercise performance in patients with chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1987; 135: A361.
19. Schols AM, Soeters B, Dingemans EFM. Prevalence and characteristics of nutritional depletion in patients with stable COPD eligible for pulmonary rehabilitation. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 1151-1151.
20. Karaturan N, Şahin G, Gemicioğlu B, Umut S, Yıldırım N. Kronik obstrüktif akciğer hastalıklı kişilerde solunum kaslarının fonksiyonu. *Solunum* 1993; 18: 727-737.

-
- *Anahtar Kelimeler:* KOAH, Beslenme, Pulmicare, Solunum fonksiyonları; *Key Words:* COPD, Nutrition, Pulmicare, Lung function tests; *Alındığı Tarih:* 19 Şubat 1998; Doç. Dr. Günay Aydın Tosun, Prof. Dr. Sema Umut, Prof. Dr. Nurhayat Yıldırım, Dr. Atilla Hacıbekiroğlu: İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı; Prof. Dr. Gülderen Şahin, Dr. Rifat Yücel: İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı. *Yazışma Adresi (Address):* Dr. G. Aydın Tosun, İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, 34303, Cerrahpaşa, İstanbul.