

# Akut Dinamik Egzersizin Göz İçi Basıncı Üzerine Etkileri

## THE EFFECTS OF ACUTE DYNAMIC EXERCISE ON INTRAOCULAR PRESSURE

Cengiz ASLAN\*, Hüseyin BEYDAĞI\*\*, Kıvanç GÜNGÖR\*\*\*, Tolgay ERGENOĞLU\*\*\*\*, Necdet A. BEKİR\*\*\*\*\*, Ö. Tarkan TUZCUOĞULLARI\*\*\*\*\*

\* Yrd.Doç.Dr., Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu,  
\*\* Doç.Dr., Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD,  
\*\*\* Yrd Doç Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD,  
\*\*\*\* Yrd.Doç.Dr., Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD,  
\*\*\*\*\* Doç Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD,  
\*\*\*\*\* Öğr.Gör., Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, GAZİANTEP

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada akut egzersizin göz içi basıncına etkisinin araştırılması amaçlandı.

**Materyel ve Metod:** 19 sağlıklı, antrene, erkek gönüllüde istirahatte ve egzersizden sonra göz içi basıncı ölçüldü. Deneklerin yaş, boy ve ağırlıkları sırasıyla 22.6±2.8 yıl, 179.9±6.5 cm ve 73.5±8.4 kg idi. Çalışma iki ayrı günde gerçekleştirildi. Birinci gün deneklere 20 m Mekik Koşu Testi uygulandı. Koşudan hemen önce (saat 9.00) ve sonra, saat 10.00'da, 12.00'de ve 16.00'da göz içi basıncı ölçüldü. İkinci gün saat 9.00'da, 12.00'de ve 16.00'da, sadece göz içi basıncı ölçümleri yapıldı. Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verildi. Karşılaştırmalar Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile yapıldı.

**Bulgular:** Deneklerin VO<sub>2max</sub> değeri 49.1±3.3 ml/kg/dak idi. Göz içi basıncı sabah 9.00'da egzersiz öncesinde 12.47±2.06 mm Hg olarak ölçüldü. Egzersizden hemen sonra 8.03±2.17 mm Hg'ya ve saat 10.00'da 10.84±1.95 mm Hg'ya indi (sırasıyla p<0,001 ve p<0,01). Egzersiz öncesi değeri ile 12.00 ve 16.00'da ölçülen değerler arasında anlamlı fark yoktu. İlk gün değerleri ile ikinci gün değerleri arasında da anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05).

**Sonuç:** Sonuç olarak egzersizin göz içi basıncı düşürdüğü ve bu etkisinin kısa süreli olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Egzersiz, Göz içi basıncı

T Klin Tıp Bilimleri 2001, 21:288-291

### Summary

**Purpose:** This study was aimed to examine whether intraocular pressure change occurs after acute exercise.

**Materials and Methods:** Intraocular pressure was examined at rest and after exercise in 19 healthy, trained, male volunteers. The age, the height and the weight of the subjects were 22.6±2.8 year, 179.9±6.5 cm and 73.5±8.4 kg respectively. The study was performed on two separate days. The first day, 20 m Shuttle Run Test was conducted at 9.00 am. Intraocular pressure was measured before and immediately after exercise, at 10.00 am, 12.00 am and 4.00 pm. The second day, only intraocular pressure measurements were performed at 9.00 am, 12.00 am and 4.00 pm. Results were presented as means ± standart deviations. Comparisons were made by Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test.

**Result:** VO<sub>2max</sub> value of subjects was 49.1±3.3 ml/kg/min. Intraocular pressure was measured as 12.47±2.06 mmHg at 9.00 am, before exercise. It decreased to 8.03±2.17 mmHg immediately after exercise and 10.84±1.95 mmHg at 10.00 am. (p<0,001 and p<0,01 respectively). There was no significantly difference between pre exercise value and values measured at 12.00 am and 4.00 pm. We could not also find significantly difference between first and second days values (p>0,05).

**Conclusion:** We conclude that exercise decreases intraocular pressure and this effect has short duration.

**Key Words:** Exercise, Intraocular pressure

T Klin J Med Sci 2001, 21:288-291

Göz içi basıncının yüksek olmasının görme alanı kaybı ve glokom için kesin bir risk faktörü olduğu öteden beri bilinmektedir. İnsan vücudunda göz içi basınç dinamiğinin

düzenlenmesi seks, ırk, postür ve kan basıncı gibi faktörler ile etkileşim halindedir. Göz içi basıncı değişikliklerine yol açan bir diğer faktör de fiziksel aktivitedir.

Egzersizin göz içi basıncına etkisiyle ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır. Sağlıklı bireylerde göz içi basıncında egzersize bağlı bir düşme olduğu ve genellikle 20-30 dakika içinde egzersiz öncesi değerlere döndüğü daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (1-4).

**Geliş Tarihi:** 01.11.2000

**Yazışma Adresi:** Dr.Tolgay ERGENOĞLU  
Mersin Üniversitesi Yenişehir Kampüsü  
Tıp Fakültesi Fizyoloji AD, MERSİN

Bu çalışmanın amacı antrene durumdaki genç erişkin bireylerde, egzersizden sonra oluşan göz içi basıncı değişikliğini incelemek ve diurnal ritimde değişiklik olup olmadığını araştırmaktır.

### Materyel ve Metod

Araştırma, Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu öğrencisi olan 19 sağlıklı, antrene, erkek denek üzerinde gerçekleştirildi. Denekler çalışmaya gönüllü olarak katıldılar. Deneklerin görme, refraksiyon, biyomikroskopik ve fundus muayeneleri egzersiz testinden önceki başka bir günde kayıtlara alındı. Son bir ay içinde göz içi basıncını etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanan olgular çalışma kapsamına alınmadı. Deneklerin yaş, boy ve ağırlıkları sırasıyla  $22.6 \pm 2.8$  yıl,  $179.9 \pm 6.5$  cm ve  $73.5 \pm 8.4$  kg idi.

Deneklere göz içi basıncı ölçümü yapılmadan önce her iki günde de en geç saat sabah 7.00 da kahvaltılarını tamamlamaları söylendi. Ölçümler iki ayrı günde aynı salonda ve  $20-22^\circ\text{C}$  sıcaklıkta saat 9.00-16.00 arasında gerçekleştirildi. Birinci gün egzersiz ile birlikte göz içi basıncı ölçümü, ikinci gün ise egzersiz olmaksızın sadece göz içi basıncı ölçümü yapıldı. Egzersiz yaptırmak için 20 metrelik mekik koşu testi kullanıldı.

### Mekik Koşu Testi

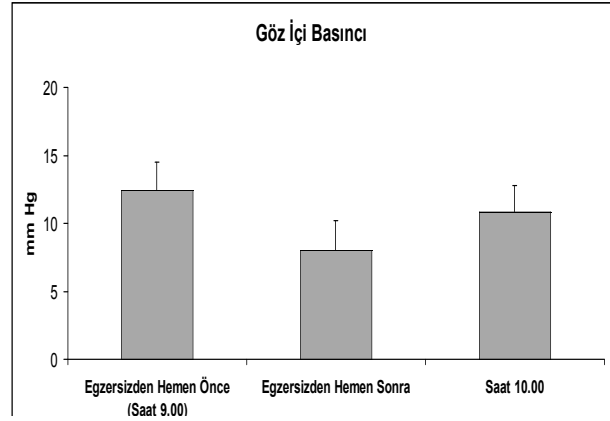
Denekler koşu testine beşer kişilik gruplar halinde alındılar. Birbirine 20 metre uzaklıkta belirlenmiş iki çizgi arasında, daha önceden belirli bir protokole göre kasede kaydedilmiş düdük sesiyle koşmaya başladılar. Bir sonraki düdük sesinden önce diğer çizgiye ulaşmaları istendi. Düdük seslerinin araları başlangıçta uzun tutulmuştu ve bunlar ısınma turları olduğu için ayrı bir ısınma programı uygulanmadı. Zaman geçtikçe düdük seslerinin arasındaki süre kademeli olarak kısaltılmakta ve denek giderek daha hızlı koşmak zorunda kalmaktaydı. İki kez üst üste düdük sesinden önce karşı çizgiye ulaşamayan denek testi tamamlamış sayıldı. Daha sonra bu test için özel olarak hazırlanmış bir tablo yardımıyla (5), her denegın testi bırakmak zorunda kaldığı seviyeye karşılık gelen maksimum oksijen tüketim hızı ( $\text{VO}_{2\text{max}}$ ) değerleri ( $\text{ml/kg/dk}$ ), indirekt olarak hesaplandı.

### Göz içi Basıncı Ölçümü

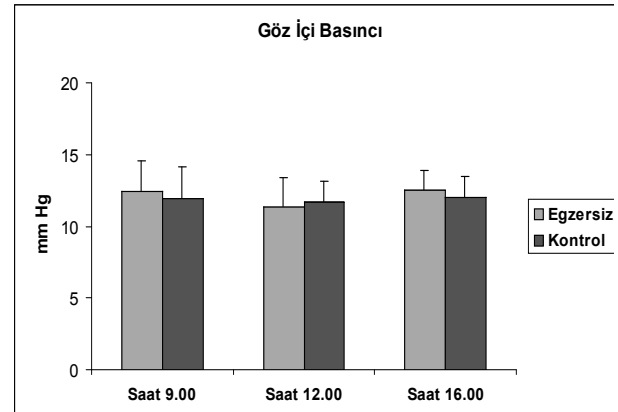
Perkins El Aplanasyon Tonometresi'yle koşu yapılan alana 10 metre uzaklıkta, oturur pozisyonda topikal anestetik (Alcain) ve fluorescein boya kullanılarak sağ gözden başlamak üzere her iki gözden yapıldı. Birinci gün egzersizden hemen önce (saat 9.00'da), hemen sonra, saat 10.00'da, saat 12.00'de ve saat 16.00'da göz içi basıncı ölçüldü. İkinci gün egzersiz yaptırılmaksızın saat 9.00, 12.00 ve 16.00'da göz içi basınçları kaydedildi. Değerler her iki gözün ortalaması şeklinde verilmiştir.

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme için Wilcoxon Eşleştirilmiş



Şekil 1. Egzersizden hemen önce (Saat 9.00), hemen sonra ve saat 10.00'daki göz içi basıncı değerleri. Egzersizden hemen önceye göre; saat 10.00'da:  $p < 0.01$ , egzersizden hemen sonra:  $p < 0.001$ ,  $n=19$ .



Şekil 2. Egzersiz yapılan ve yapılmayan günde saat 9.00, saat 12.00 ve saat 16.00'da ölçülen göz içi basıncı değerleri. Saat 9.00'a göre, saat 12.00 ve 16.00:  $p > 0.05$ ,  $n=19$ .

İki Örnek Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak alındı. Değerler ortalama ± standart sapma şeklinde verildi.

### Bulgular

Deneklerin, mekik koşu testi sonucuna göre indirekt olarak hesaplanan  $\text{VO}_{2\text{max}}$  değerleri ortalama olarak  $49.1 \pm 3.3$   $\text{ml/kg/dk}$  idi.

Deneklerin sadece ikisi her iki gözde  $-2.00$  dioptri altında miyop, diğerleri ise emetrop idi. Deneklerin göz içi basınçları; egzersiz öncesindeki  $12.47 \pm 2.06$  mm Hg'dan, egzersizden hemen sonra  $8.03 \pm 2.17$  mm Hg'ya, egzersizden 30 dk sonra (saat 10.00)  $10.84 \pm 1.95$  mm Hg'ya düşmüş olarak ölçüldü. Bu azalma egzersiz öncesine göre sırasıyla  $p < 0.001$  ve  $p < 0.01$  seviyelerinde anlamlılık göstermekteydi (Şekil 1). Deneklerin egzersiz sonrası saat 12.00 ve 16.00'daki göz içi basınçları da sırasıyla  $11.42 \pm 1.93$ ,  $12.55 \pm 1.35$  mmHg olarak ölçüldü.

Egzersiz yaptırılmayan, çalışmanın ikinci günü (kontrol); saat 9.00, 12.00 ve 16.00'da deneklerde ölçülen göz içi basınçları sırasıyla  $11.97 \pm 2.16$ ,  $11.71 \pm 1.44$  ve  $12.08 \pm 1.43$  mmHg olarak tespit edildi. Saat 12.00 ve 16.00'da yapılan ölçümler hem egzersiz yapılan günde hem de yapılmayan günde, gerek saat 9 00'da yapılan ölçüme göre gerekse birbirine göre anlamlı bir farklılık göstermiyordu (Şekil 2).

### Tartışma

Fiziksel aktivitenin hangi mekanizma ile göz içi basıncını düşürdüğü halen tamamıyla açıklığa kavuşmamıştır. Plazma osmolaritesindeki artış, dehidratasyon ve kan pH' sı ile birlikte laktat birikiminin hümör aközün hiposekresyonuna yol açması bu etkinin açıklanmasındaki en bilinen yollardan biridir. Egzersiz esnasında oluşan sempatik aktivasyonla birlikte hümör aközün dışı akımında kolaylık da göz içi basıncının egzersizden hemen sonra düşmesinin bir diğer nedenidir. Burada öne sürülen en mantıklı açıklama ise katekolaminlerden epinefrinin egzersiz sırasında ve sonrasında özellikle gözdeki beta-2 adrenerejik reseptörler aracılığı ile bu etkiyi oluşturmasıdır. (1, 6-9). Bunun tersine Marcus ve arkadaşlarının (1) yaptıkları bir çalışmada; daha önceden adrenalin enjekte edilmesi tavşanlarda akut dinamik egzersize bağlı göz içi basıncında düşme miktarını değiştirmemiştir. Yani bu deney egzersizin serum adrenalin seviyesine bağlı olmaksızın göziçi basıncını düşürdüğünü öne sürmektedir. Deneyin yapıldığı yıllarda noradrenalinin henüz bilinmemesi de çalışmanın eksik yönüdür.

Bulgularımız maksimal şiddette uygulanan egzersizin, yüksek bir egzersiz kapasitesine sahip sağlıklı bireylerde göz içi basıncını düşürdüğünü göstermektedir. Bu düşme, egzersizden hemen sonra yapılan ölçümde maksimum düzeyde bulunmuş, fark azalmakla beraber egzersizden 30 dakika sonra yapılan ölçümde de devam etmiştir. Saat 12.00'de yapılan ölçümlerde egzersiz grubunda ortalama göz içi basınç değerleri egzersiz öncesine göre 1.05 mm Hg daha düşük olmasına rağmen bu fark istatistik olarak anlamlı değildir. 1978'de Shapiro ve arkadaşları (6) yaptıkları bir çalışmada, bizim araştırmamıza benzer bir şekilde fabrika işçilerinde çalışma gününde ve istirahat gününde göz içi basıncını ölçmüşler; basamak basamak submaksimal seviyeye kadar çıkan iş yükünün en son basamağından sonra, göziçi basıncı ortalama 40 dakika sonra normal değerlerine dönmeye başlamış ve 60. dakika civarında ise istirahat halindeki seviyesine inmiştir. Kiehar ve arkadaşlarının (10) yaptıkları başka bir çalışmada ise iki farklı egzersiz modunda üst düzeyde antrenmanlı 7 atlette göz içi basıncının egzersizden sonraki ilk 10 dakikada hızlı bir düşüş gösterdiğini daha sonra ise normale doğru yükseldiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise hemen hemen ilk ölçümden 180 dakika sonra ortalama 1.05 mmHg kadar daha düşük bir değer gözlenmekte saat 16.00'daki ölçümde ise bu fark kaybolmaktadır. Kiehar ve arkadaşlarının (10) çalışmasında elde edilen kısa süreli düşüş belki de deneklerin

antrene atlet olmalarından kaynaklanmaktaydı. Bizim deneklerimiz üniversite öğrencilerinden oluşan bir gruptu ve üst düzey kondisyona sahip atletler değildi. Ancak yine de ortalama  $49.1 \text{ ml/kg/dk'lık } VO_{2\text{max}}$  değeri iyi bir aerobik kapasitenin göstergesi olarak kabul edilebilir (11). Era ve arkadaşlarının (12) 1993 yılında yayınladıkları bir çalışmada ise 66-85 yaşları arasındaki bireylerde bisiklet ergometre testi ile göz içi basıncı açısından sağlıklı olgular ile 6 glomolu olgu birlikte değerlendirildiğinde, 2 olguda 4-10 mmHg'ya varan ek bir düşüş gözlemlenmiştir. Bu veriler, dinamik egzersizin süregen hale getirilmesi ile glomun tedavisine olumlu bir katkı sağlanabileceği izlenimini vermektedir. Bu konuda daha sonra yapılmış çeşitli araştırmalarda da sonuçlarımıza benzer veriler elde edilmiştir (13-15). Dinamik egzersizin primer açık açılı glom olgularında ve sağlıklı bireylerde göz içi basıncını düşürücü bir etkiye sahip olabileceği saptanmasına rağmen; yine de kesin bir sonuca daha uzun süreli egzersiz programlarının planlanması ile ulaşılabileceği düşünülmüştür (2,8,9).

Bu çalışmada, elde ettiğimiz bir diğer sonuç da göz içi basıncının egzersiz öncesi değerlere yakın basınç ortalamasına dönmesinin yaklaşık 180 dakika kadar sürdüğüdür. Ayrıca otonom sinir sisteminin sempatik aktivasyonu da, belki söz konusu diurnal ritimde rol oynayabilir. Göz içi basıncının diurnal ritminde egzersize bağlı bir değişiklik olup olmadığına baktığımız zaman, saat 12.00 ve 16.00'da yapılan ölçümlerin egzersiz yapılan günle yapılmayan gün arasında anlamlı bir farklılık göstermediğini görüyoruz. Ancak egzersiz gününde saat 12.00'deki ortalama göz içi basıncı hala saat 9.00'daki ilk ölçüme oranla düşük idi. Deneklerin spor bölümü öğrencisi olmaları (antrenmanlı) ve ortalama yaşlarının diğer çalışmalardan düşük olması da bu farkın nedeni olabilir.

Sonuç olarak egzersizin göz içi basıncında meydana getirdiği düşüş; dinamik ve uzun süreli egzersizin glomolu olgularda tedavi protokolüne eklenebilmesine, hatta bu olgulara farklı egzersiz programlarının da önerilmesine yol açacaktır.

### KAYNAKLAR

1. Marcus DF, Krupin T, Podos SM, Becker B. The effect of exercise on intraocular pressure. II. Rabbits. Invest Ophthalmol 1970; 9, 753-7.
2. Qureshi IA. Effects of exercise on intraocular pressure in physically fit subjects. Clin Exp Pharmacol Physiol 1996; 23: 8, 648-52.
3. Erb C, Brody S, Rau H. Effect of mental and physical stress on intraocular pressure--a pilot study. Klin Monatsbl Augenheilkd 1998; 212:5, 270-4.
4. Martin B, Harris A, Hammel T, Malinovsky V. Mechanism of exercise-induced ocular hypotension. Invest Ophthalmol Vis Sci 1999; 40:5, 1011-5.
5. Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: Türkerler Kitabevi. 1995: 125-7.
6. Shapiro A, Shoenfeld Y, Shapiro Y. The effect of standardised submaximal work load on intraocular pressure. Br J Ophthalmol 1978; 62, 679-81.

7. Riva CE, Titze P, Hero M, Movaffaghy A, Petrig BL. Choroidal blood flow during isometric exercises. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997; 38:11, 2338-43.
8. Qureshi IA, Wu XD, Xi XR, Yang J, Huang YB. Resting intraocular pressure of steel factory workers is related to their physical fitness. *Ind Health* 1997; 35:2, 259-63.
9. Qureshi IA. Does physical fitness influence intraocular pressure? *JPMA J Pak Med Assoc* 1997; 47:3, 81-4.
10. Kielar RA, Teraslinna P, Rowe DG, Jackson J. Standardised aerobic and anaerobic exercise: differential effects on intraocular tension, blood pH, and lactate. *Invest Ophthalmol* 1975; 14, 782-5.
11. Akgün N. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, 5. Baskı, Cilt 2, Bornova-İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi. 1994: 43-76.
12. Era P, Parssinen O, Kallinen M, Suominen M. Effect of bicycle ergometer test on intraocular pressure in elderly athletes and controls. *Acta Ophthalmol Scan* 1993; 71, 301-7.
13. Qureshi IA. Effects of mild, moderate and severe exercise on intraocular pressure of sedentary subjects. *Ann Hum Biol* 1995; 22:6, 545-53.
14. Kergoat H, Forcier P. Correlation of an exercise-induced increase in systemic circulation with neural retinal function in humans. *Doc Ophthalmol* 1996; 92:3, 145-57.
15. Harris A, Arend O, Bohnke K, Kroepfl E, Danis R, Martin B. Retinal blood flow during dynamic exercise. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1996; 234:7, 440-4.