

Tavşan Gözlerinde Schiötz ve Perkins Tonometrik Ölçüm Doğruluğunun Değerlendirilmesi♦

Özcan Kayıkçıoğlu (*), Mustafa Özbek (**), Mustafa Apa (***) , Onur Bayazıt (****), Nuran Ekerbiçer (**)

ÖZET

Amaç: Tavşan gözlerinde Perkins ve Schiötz tonometrelerinin ölçüm doğruluğunun değerlendirilmesi ve kendi çalışma şartlarımıza kalibre edilmesi amaçlandı.

Yöntem: Tavşan gözlerinde korneal tünel insizyonla iki ön kamara girişi oluşturuldu. Bir girişe infüzyon, diğer girişe basınç transdüseri yerleştirilmek üzere kanülize edildi. Infüzyon ile göz içi basıncı rastgele 10-65mmHg arasında türlü basınç değerlerde değiştirildi. Ön kamara ile bağlantılı bir basınç transdüseri yardımı ile gerçek göz içi basınç değerleri saptandı. Gerçek göz içi basınç değerlerinden habersiz ayrı bir araştırmacı Schiötz ve Perkins tonometreleriyle göz içi basıncını ölçümleri elde etti. Sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Perkins tonometresi ile bulunan değerler (n=26) ve Schiötz tonometresi ile bulunan değerlerin (n=24) analizde, gerçek basınç değeri ile Perkins Tonometresi ile ölçülen değerler arasındaki matematiksel ilişki " $y=1.68x + 12.59$ " olarak bulunurken ($r=0.94$); Schiötz tonometresi değerleri arasındaki doğrusal ilişki " $y=0.88x + 18.34$ " olarak bulundu ($r=0.82$).

Sonuç: Deneysel tavşan göz içi basınç çalışmalarında Perkins ve Schiötz tonometrelerini kullanmak için transduser kullanan invaziv yöntemlere gerek kalmadan çalışmamızda saptanan kalibrasyon değerleri uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Kalibrasyon, Perkins tonometresi, Schiötz tonometresi, tavşan gözü

SUMMARY

Evaluation of Accuracy of Schiötz and Perkins Tonometric Measurements in Rabbit Eyes

Purpose: To evaluate the accuracy of Perkins and Schiötz tonometer measurements in rabbit eyes and to calibrate them under our conditions.

Methods: Two anterior chamber paracentesis were done in rabbit eyes by corneal tunnel incisions. Infusion was placed to one sideport and pressure transducer to the other sideport by cannulisation. Random intraocular pressure values between 10-65mmHg were obtained by anterior chamber infusion. Real intraocular pressure values were measured with the help of a pressure transducer connected to the anterior chamber. Another investigator blinded to the real IOP values, obtained Schiötz and Perkins tonometric IOP values at the meantime. The results were compared statistically.

(*) Doç. Dr., Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Manisa

(**) Yrd. Doç. Dr., Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Manisa

(***) Arş. Grv. Dr., Celal Bayar Üniv. Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Manisa

(****) Arş. Grv. Dr., Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Manisa

♦ XIII. Avrupa Oftalmoloji Kongresinde (İstanbul, 2001) poster olarak sunulmuştur.

Mecmuaya Geliş Tarihi: 25.11.2002

Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 21.02.2003

Kabul Tarihi: 28.03.2003

Results: In the analyses of values obtained by Perkins tonometer (n=26) and Schiötz tonometer (n=24), the mathematical relationship between real IOP and Perkins values were expressed as " $y=1.68x + 12.59$ " ($r=0.94$), for Schiötz values were as " $y=0.88x + 18.34$ " ($r=0.82$).

Conclusion: In experimental rabbit intraocular pressure studies, the calibration values determined in our study can be applied to Perkins and Schiötz tonometers without using invasive methods.

Key Words: Calibration, Perkins tonometer, Schiötz Tonometer, rabbit eyes

GİRİŞ

Göziçi basıncı ölçümünde kullanılan Perkins ve Schiötz tonometreleri insan kornea ve gözünün biyomekanik özelliklerine göre kalibre edilmiştir (1,2). Bu nedenle tonometri değerlerinin deney hayvanlarında yapılacak uygulamalarda güvenilirlik ve duyarlılığının test edilmesi gerekmektedir. İnsan gözleri için üretilmiş tonometrik yöntemler deney hayvanlarında gerçek basınç değerlerinden çok basınç değişikliklerini gösterebilmekte, göziçi basıncı için doğruya yakın rakamsal değerlere ulaşmak amacıyla yeni bir kalibrasyona ihtiyaç olmaktadır.

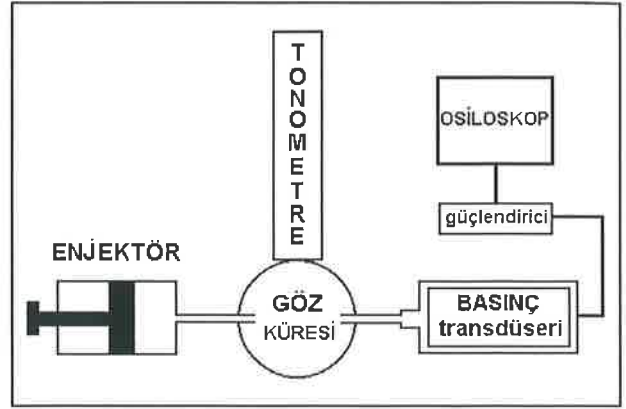
Önceki çalışmalarda tavşanda bazı tonometrik göz içi basıncı ölçme metodlarının güvenilirliği çeşitli tonometri metodlarının karşılaştırılması şeklinde yapılmıştır (3,4). Ancak pratikte sıklıkla kullanılan Perkins ve Schiötz tonometrilerinin tavşan gözlerinde geniş bir basınç değişimi aralığındaki kalibrasyonu hakkında ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır. Çalışmamızda tavşan gözlerinde Perkins ve Schiötz tonometrik ölçüm değerlerinin doğruluğunun belirlenebilmesi amacı ile göz içinden kanülizasyon ve elektronik basınç çevirici (transducer) ile elde edilen gerçek göz içi basınç verileri ile karşılaştırmalar yapıldı.

YÖNTEM ve GEREÇ

Çalışmada 3kg vücut ağırlığındaki iki Avustralya cinsi yetişkin albino tavşanın dört gözü kullanıldı. Anestezi için 35mg/kg ketamin ve 5mg/kg ksilazinden oluşan karışım intramuskuler olarak enjekte edildi. Anestezi derinliğinin istenen düzeyde sürdürülebilmesi için verilen ilk dozun %20'si gerektiğinde ilave doz olarak kullanıldı. Deneyler spontan solunum altında yeterli anestezi derinliği ve analjezi altında ısıtılmalı operasyon masasında gerçekleştirildi.

Diseksiyon mikroskobu altında ön kamaraya korneadan açılan cerrahi kesi kullanılarak ön kamaraya iki adet 23 G. kanüllerin yerleştirildiği çıkış oluşturuldu. İnfüzyon girişi ile basınç istenilen düzeylerde tutulabilirken, transdüser çıkışı ile gerçek göz içi basınç değerlerini saptanabilmesi mümkün oldu (Şekil 1). Sıvı kaçıışı

Şekil 1. Tonometri ile belirlenen göziçi basıncının test edilmesi için deneysel düzenek



olmaması için kuru korneaya siyanoakrilat yapıştırıcı giriş yerlerine çok az miktarda damlatıldı. Göz içi basıncı saptanmasında elektronik basınç transdüserine (TBM4, WPI, USA) bağlantı kuruldu. Transdüserde oluşan ve belli basınç değerlerine karşılık gelen elektriksel potansiyeller güçlendirildikten sonra dijital osiloskop girişine bağlandı (TDS200, Tektronik, USA). Göz içi basınç değerleri hem osiloskop ekranından takip edildi, hem de bu değerler grafik olarak yazıcıya aktarıldı (HP 400).

Cerrahi hazırlıklar titizlikle yapıldı, basınç dalgalarının stabilize olması için 4-5 dakika beklendikten sonra ilk ölçümler gerçekleştirildi. Gerçek göz içi basınç değerleri elektronik transdüserden okunarak 10-65mmHg arasında türlü değerlere değiştirildi. Her bir tonometrik ölçüm için 1-2 dakika stabilizasyonun sağlanması için beklenildi. Rastgele seçilen her bir basınç değeri ölçüm bitene dek sabit olarak tutuldu. Ayrı bir araştırmacı gerçek değerlerden habersiz olarak Schiötz ve Perkins tonometreleri ile ölçümler yaparak kayıtlar tuttu. Korneal epitelin bozulmasını önleyebilmek amacı ile öncelikle floressein ile boyamanın ardından bir seri Perkins tonometrik değerler elde edildi, ardından türlü basınç değerlerinde 5.5 ve 7.5gm ağırlıklar kullanılarak Schiötz değerleri elde edildi. Dört tavşan gözünde 26 Perkins, 24 Schiötz ölçümü gerçekleştirildi.

Transdüser ile ölçülen gerçek göz içi basınç değerleri ile hem Schiötz hem de Perkins tonometri metodu

sonuçları arasında lineer regresyon analizi ile karşılaştırma yapıldı (SPSS 10.0).

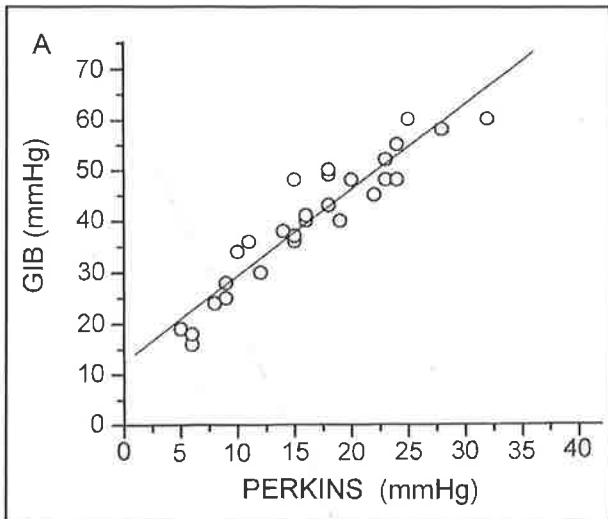
SONUÇLAR

Şekil 2 ve Şekil 3 sırasıyla Perkins tonometresi ile bulunan değerler (n=26) ve Schiötz tonometresi ile bulunan değerleri (n=24) sergilemektedir. Her iki grafikte de düşey eksen elektronik olarak belirlenen basınç değeridir, çok düşük hata oranından ötürü (%1) gerçek basınç değeri olarak kabul edilebilir. Şekil 2'de verilen değerlerden yapılan analizde gerçek basınç değeri ile Perkins Tonometresi ile ölçülen değerler arasındaki matematiksel ilişki " $y=1.68x + 12.59$ " olarak bulunurken ($r=0.94$), Şekil 3'deki gerçek göziçi basınç değerleri ile Schiötz tonometresi değerleri arasındaki doğrusal ilişki " $y=0.88x + 18.34$ " olarak bulundu ($r=0.82$). Her iki tonometre de ölçümlerinde gerçek değer in altında veriler sağlamaktaydı. Perkins tonometresi ile özellikle düşük değerlere yaklaştıkça daha doğru sonuçlar elde edildi. Schiötz tonometresi ise göz içi basıncı yükseldikçe daha doğru sonuç veriyor gibi görünse de gerçek göz içi basınç değerleri ile Schiötz basınç değerleri arasında önemli farklılıklar oluşmaktadır. Ayrıca matematiksel ilişkideki "r" değerleri dikkate alındığında Perkins tonometresinin daha tutarlı sonuçlar verdiği söylenebilir.

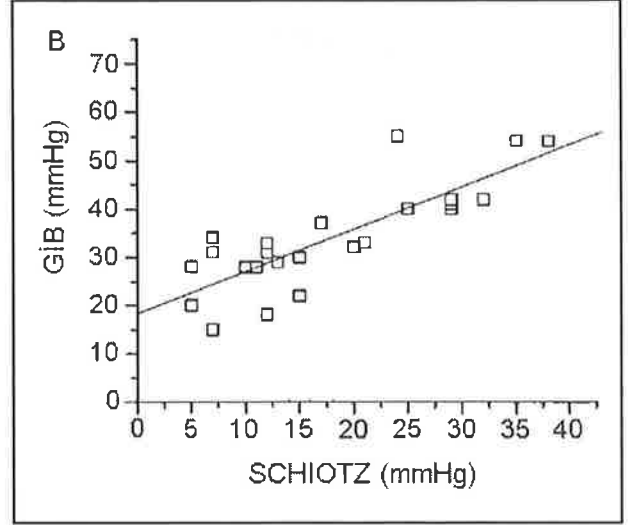
TARTIŞMA

Deney hayvanlarında göz içi basınç ölçümlerinde ölçüm doğruluğu nedeni ile daha çok Tonopen öneril-

Şekil 2. Perkins Schiötz tonometri ile elektronik basınç transdüseri ile belirlenen gerçek göziçi basınçları ile karşılaştırılması. X-ekseninde tonometrik ölçüm sonuçlarını, y-ekseni gerçek göz içi basıncı değerlerini göstermektedir.



Şekil 3. Schiötz tonometri ile elektronik basınç transdüseri ile belirlenen gerçek göziçi basınçları ile karşılaştırılması. X-ekseninde tonometrik ölçüm sonuçlarını, y-ekseni gerçek göz içi basıncı değerlerini göstermektedir.



mektedir (5-7). Tonopen'in küçük çaplı temas ucu deney hayvanlarının göziçi basınçlarının saptanmasında hassasiyet ve doğruluk sağlayabilmektedir. Ancak imkanlar doğrultusunda Perkins ve Schiötz tonometrelerinin de kalibre edilerek kullanılabilir. Çalışmamızda kendi koşullarımızdaki Schiötz ve Perkins tonometrelerin verilerinin tavşanlarda gerçek göziçi basınç değerlerine dönüştürülmesi için standardizasyon gerçekleştirildi. Kullanılan kanülasyon yöntemi tonometrelerin kalibrasyonu açısından sık başvurulan bir yöntemdir (8,9).

Tavşan gözlerinde Perkins ve Schiötz tonometreleri ile gerçek göz içi basınç değerlerini saptamak için elde edilen verilerin dönüştürülmesi gerekmektedir. Perkins tonometrik ölçüm değerlerinin daha doğrusal olduğu ve dağılımının da daha az olması nedeni ile daha tutarlı sonuçlar verdiği ortaya konmuştur. Deneysel tavşan gözü çalışmaları için transduser kullanan invaziv yöntemlere gerek kalmadan çalışmamızda saptanan kalibrasyon değerleri uygulanabilir.

KAYNAKLAR

1. Schottenstein EM: Intraocular pressure and tonometry In: Ritch R, Shields MB, Krupin T eds. The glaucomas glaucoma therapy. St. Louis, Mosby, 1996; 407-428.
2. Özçetin H: Göz Tansiyonu ve Glokomlar. Özsan Matbaacılık San, Bursa, 2001.
3. Hammond BR Bhattacherjee P: Calibration of the Alcon applanation pneumatonograph and Perkins tonometer for use in rabbits and cats. Curr Eye Res 1984; 3: 1155-1158.

4. Abrams LS, Vitale S, Jampel HD: Comparison of three tonometers for intraocular pressure in rabbits. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996; 37: 940-944.
5. Costagliola C, Mastropasqua I, Capone D, Verolino M, Cianeaglini M, Pisanti N: Effect of fluoxetine on intraocular pressure in the rabbit. *Exp Eye Res* 2000; 70: 551-555.
6. Stahl J, Vold S: Effect of corneal thickness on the accuracy of intraocular pressure measurement in rabbits after excimer laser photoablation. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26:736-743.
7. Cabrera CL, Wagner L, Schork MA, Bohr D, Cohan BE: Intraocular pressure measurement in the conscious rat. *Acta Ophthalmologica Scandinavica* 1999; 77: 33-36.
8. Erb C, Teistler F, Kohler K, Guenther E, Zrenner E, Thiel HJ: Evaluierung des Applanationstonometers ProTon bei Kaninchen. *Ophthalmologie* 2000; 97: 788-791.
9. Chidlow G, Nash MS, Crowhurst C, Bron AJ, Osborne NN: The ocular blood flow tonograph: a new instrument for the measurement of intraocular pressure in rabbits. *Exp Eye Res* 1996; 63: 463-469.