

lerle birlikte lensde opaklaşma meydana gelmektedir (5-8). Basit bir aminosülfonik asit yapısına sahip olan taurin lensde oldukça yüksek konsantrasyonda bulunan nonproteinik bir amino asittir (9). Yapılan çalışmalar sonucu taurinin en önemli özelliği antioksidan etkisi olduğu ortaya çıkmıştır (4, 7, 9). Antioksidan etkisinin kataraktojenezin önlenmesinde oldukça önemli olabileceği düşünülmektedir. Ancak, yapılan literatür araştırmasına göre bu amino asidin glukozla indüklenmiş kataraktlı lensler üzerinde, antikataraktojenik etkisi üzerine bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, antikataraktojenik madde araştırmalarında taurinin etkisinin de ortaya konmasına gerek duyulmuştur. Bu çalışmada amacımız, *in vitro* koşullarda şeker ile indüklenen katarakt modellerinde taurinin, lensin nükleus ve kodeksinde proteinlerin çözünürlük özelliklerini koruyup koruyamadığını ortaya koymaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 2000-3500 g ağırlığında, 6-12 aylık pigmentli gözlere sahip (Albino olmayan) erkek tavşanlar

kullanılmıştır. Göz lensleri çıkarılarak, korteks ile nükleus bölgelerine ayrılmış ve her bir çalışma grubu için ayrı inkübasyon ortamlarında karanlıkta ve 37°C'de 24 saat süre ile inkübe edilmiştir. Buna göre kontrol grubu dengelenmiş tuz çözeltisinde, katarakt grubu 55.6 mM glukoz içeren dengelenmiş tuz çözeltisinde, taurin grubu ise 50 mM taurin ve 55.6 mM glukoz içeren dengelenmiş tuz çözeltilerinde inkübe edilmişlerdir. Bu işlemi takiben örnekler literatüre uygun olarak (2, 3) protein fraksiyonlarına ayrılmıştır. Protein miktar tayini Lowry yöntemine göre yapılmıştır (10). Sonuçlar, mg protein / g yaş lens şeklinde hesaplanmış, çözünürlük özelliklerine göre protein fraksiyonları total protein içeriğinin %'si olarak ifade edilmiştir.

BULGULAR

ANOVA one-way varyans analizinde bulunan farklı ortalamalara sahip olan gruplar arasında Post-hoc (Tukey-HSD Yöntemi) karşılaştırma yapılarak, grup ortalamaları karşılaştırılmıştır. Bulguları nükleus örnekleri için Tablo 1'de, korteks örnekleri için Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Kontrol, katarakt ve taurin gruplarına ait nükleuslarda protein fraksiyonlarının yüzde dağılımı (ortalama \pm S.H.) ve istatistiksel değerlendirme sonuçları (n= örnek sayısı).

Protein Fraksiyonları	% Dağılım			İstatistiksel Değerlendirme		
	Kontrol Grubu (n=10)	Katarakt Grubu (n=10)	Taurin Grubu (n=10)	Kontrol-Katarakt Grubu	Kontrol-Taurin Grubu	Katarakt-Taurin Grubu
Suda Çözünen Protein	61.591 \pm 1.103	58.719 \pm 1.282	62.849 \pm 0.717	p>0.05	p>0.05	p>0.05
Ürede Çözünen Protein	37.036 \pm 1.112	39.764 \pm 1.287	35.815 \pm 0.693	p>0.05	p>0.05	p>0.05
Ürede Çözünmeyen Protein	1.37210.096	1.516 \pm 0.068	1.335 \pm 0.087	p>0.05	p>0.05	p>0.05

Tablo 2. Kontrol katarakt ve taurin gruplarına ait kortekslerde protein fraksiyonlarının yüzde dağılımı (ortalama \pm S.H.) ve istatistiksel değerlendirme sonuçları (n= örnek sayısı).

Protein Fraksiyonları	% Dağılım			İstatistiksel Değerlendirme		
	Kontrol Grubu (n=10)	Katarakt Grubu (n=10)	Taurin Grubu (n=10)	Kontrol-Katarakt Grubu	Kontrol-Taurin Grubu	Katarakt-Taurin Grubu
Suda Çözünen Protein	61.890 \pm 1.111	28.17910.607	62.150 \pm 0.511	p<0.05	p>0.05	p<0.05
Ürede Çözünen Protein	36.68511.082	36.90010.353	36.011 \pm 0.582	p>0.05	p>0.05	p>0.05
Ürede Çözünmeyen Protein	1.424 \pm 0.106	35.50510.516	1.83910.179	p<0.05	p>0.05	p<0.05

TARTIŞMA

Bu çalışmada, lens proteinleri suda çözünme, ürede çözünme ve ürede çözünmeme özelliklerine göre üç gruba ayrılmıştır. Nükleus ve korteks örneklerinde bu üç

protein fraksiyonunun dağılım yüzdeleri kontrol, katarakt ve taurin çalışma gruplarında ölçülmüştür. Nükleus örneklerinde kontrollere kıyasla katarakt ve taurin gruplarında protein fraksiyonlarının dağılım yüzdeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Korteks

örneklerinde ise kontrollere kıyasla suda çözünen protein fraksiyonu katarakt grubunda anlamlı bir şekilde düşük bulunmuştur ($p<0.05$), ürede çözünmeyen protein fraksiyonu da anlamlı bir şekilde artmıştır ($p<0.05$). Korteks örneklerinin suda çözünen ve ürede çözünmeyen protein fraksiyonlarının da taurin grubunda ise katarakt grubunda elde edilen yüksek ve düşük değerler saptanmamıştır. Sonuç olarak, taurin grubu ile kontrol grubu arasında suda çözünen ve ürede çözünmeyen protein fraksiyonları bakımından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Kataraktlı korteks örneklerinin ürede çözünen protein fraksiyonunda kontrol ve taurin grubuna kıyasla anlamlı bir fark yoktur.

Lensin nükleus ve korteks örnekleri, farklı hücresel yapılarından dolayı farklı metabolik özelliklere sahiptir (2, 4, 5, 6). Bu nedenle, yüksek konsantrasyonda glukozun lensin bu iki bölgesinde katarakta neden olup olmadığının ortaya

konulması ve taurinin bu iki bölgede yerel etkisinin de ayrı ayrı incelenmesi amaçlanmıştır.

Bir araştırmada, taurini de kapsayan çeşitli antioksidanlar ve sistein düzeyi artırılmış prekürsör ilaçlar radyasyona maruz kalmış kişilere (astronotlar, jet pilotları ile radyasyon kazasına uğramış askeri personele) uygulanmıştır. Taurinin radyasyonla ilerleyen lens proteinlerinin hasarını önlediği ortaya konulmuştur (11). Diğer bir çalışmada ise deney hayvanlarında soğuk uygulaması (soğuk kataraktı) veya Selenit verilmesi sonucu (Selenit kataraktı) elde edilen iki katarakt tipinde taurinin lensin protein çözünürlük özelliklerini koruduğunu göstermişlerdir (12).

Sunduğumuz çalışmanın sonuçları, tavşan lenslerinde glukoz ile indüklenen kataraktojenез sırasında antioksidan özellikli taurinin, proteinlerin çözünürlük özelliğini koruduğunu düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. AruomaOI, Halliwell B, Hoey BM, Butler J. The antioxidant action of taurine, hypotaurine and their metabolic precursors. *Biochem J* 1988; 56: 251-255.
2. Babizhayev MA, Menshikova EA. Diamide-induced cross-linking of the lens water-soluble proteins as a model of the early oxidative changes during senile cataract formation. *Mech Ageing Dev* 1990; 56: 199-208.
3. Harding, JJ. The nature and origin of the urea-insoluble protein of human lens. *Exp Eye Res* 1972; 13: 33-40.
4. Hart WM: *Adler's Physiology of the Eye*, 9ncu Baskı. St. Louis, Missouri: Mosby Year Book, 1992: 348-390.
5. Huxtable RJ, Sebring LA. Towards a unifying theory for the actions of taurine. *TIPS* 1986; 198: 481-485.
6. Kamei A. Characterization of water-insoluble proteins in normal and cataractous human lens. *Jpn J Ophthalmol* 1990; 34: 216-224.
7. Kuck JFR, Kuck KD. The Emory mouse cataract: Loss of soluble protein, glutathione, protein sulfhydryl and other changes. *Exp Eye Res* 1983; 36: 351-362.
8. Lowry O, H., Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the folin phenol reagent. *J Biol Chem* 1951; 193: 265-275.
9. Swamy MS, Abraham EC. Lens protein composition, glycation and high molecular weight aggregation in aging rats. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987; 28: 1693-1701.
10. Varma SD. Scientific basis for medical therapy of cataracts by antioxidants. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 335S-345S.
11. Bantseev V, Bhardvraj R, Rathbun W, Nagasawa H, Trevithick JR. Antioxidants and cataract. *Biochem Mol Biol Int* 1997; 42(6): 1189-97.
12. Mitton KP, Hess JL, Bunce GE. Causes of decreased phase transition temperature in selenite cataract model. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36(5): 914-24.