

**YAVRU ERKEK SIÇANLARDA VİTAMİN E UYGULAMASININ
ÖĞRENME ÜZERİNE ETKİSİ**
The Effect of Vitamin E on Learning in Male Juvenile Rats

Özgül KOÇYİĞİT¹, Seda ARTIŞ², Leyla ŞAHİN³, Meral AŞÇIOĞLU⁴

Özet : Sinir sisteminin yüksek fonksiyonlarından biri olan öğrenme; sosyal ve fiziksel çevre ve fizyolojik koşullardaki değişikliklerden etkilenir. Çeşitli vitaminlerin öğrenme üzerine etkilerini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Özellikle antioksidan etkili vitaminlerin, değişik nedenlerle öğrenmede meydana gelen bozuklukları düzelttiği bildirilmekte ise de bu konuda çelişkili bazı bilgiler bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı yavru erkek sıçanlarda 30 gün süreyle uygulanan vitamin E'nin yer bulma öğrenmesine olan etkisini araştırılmaktadır. Bu amaçla 30 adet, yavru erkek Wistar Albino sıçan; vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu olmak üzere eşit sayıda sıçan bulunan üç gruba ayrıldı. Vitamin E grubuna 40 mg/kg/gün E vitamini, çözücü kontrol grubuna 0.34 ml/kg/gün zeytinyağı 30 gün boyunca günde 1 kez intraperitoneal olarak uygulandı. Uygulamaların sonrasında sıçanların Morris su tankındaki sabit platformu yüzerek bulma yetenekleri, ardışık 3 gün öğrenme fazı, dördüncü gün test fazı ve 5. günün 5. denemesinde platformsuz havuzda reversal öğrenme fazı olarak test edildi sıçanlara test için her bir günde 30 dakika ara ile toplam dört yüzme yaptırıldı.. Testlerin değerlendirilmesi için sıçanların platformu bulma süreleri ve platformlu yarı alanda geçirdikleri sürenin toplam sürenin yüzdesi cinsinden değerleri belirlenip istatistiksel olarak analiz edildi. Bulguların grup içi günler arası karşılaştırmalarında farklılık anlamlı bulundu ($p<0.05$). Bu bulguya dayanarak uygulanan 3 günlük öğrenme periyodunun yeterli olduğu düşünüldü. Gruplar arası fark ise anlamsız bulundu ($p>0.05$). Sonuç olarak çalışmamızda; kısa süreli E vitamini uygulamasının yavru erkek sıçanlarda yer bulma öğrenmesiyle ilgili bilişsel işlevler üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlendi. Vitamin E'nin öğrenme üzerindeki etkisinin uygulama dozu ve süresi ile ilişkili olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Vitamin E, morris su tankı, sıçan, öğrenme, bellek

Summary : Learning that a high function of neural system influenced variation of physiological conditions, social and physical environmental conditions. There are many studies on effects of vitamins on learning, especially ; it is reported that the vitamins which in order to effective antioxidant prevented deficits of learning. In the present study the influence of vitamin E intake on spatial learning of male juvenile rats duration of 30 days has been investigated. For this purpose, total of 30 male juvenile Wistar albina rats aged 28 days were divided into 3 equal groups. Solving control group 0,34 ml/kg/day olive oil, vitamin E group 40 mg/kg/day vitamin E were treated for 30 days with a single daily intraperitoneal injections. After injections rats were tested for their ability to find the location of platform in the Morris water maze (spatial learning) , 3 days learning phase, fourth day in fifth trial tested phase and fifth day reversal learning is without platform pool too. Each days were done daily four swimming interval 30 minute. The time spent to find the platform and the time spent in half area of the tank including the platform in a value representing the percentage in the total time were compared statistically. There was meaningful difference compaired of training within groups ($p<0,05$) and all groups increased learning performance. There was significant difference between groups. ($p>0,05$). These results indicate that the short period supplementation with vitamin E has not improved cognitive function interested in spatial learning in the male juvenile rats. It was concluded that the effect of vitamin E intake on learning is related with the tried duration of vitamin E and dose injection.

Key words : Vitamin E, morris water maze, rats, learning, memory

¹ Bilim Uz.Erciyes Ün. Sağlık Bil. Ens.Fizyoloji AD, Kayseri

² Dr.Araş.Gör.Erciyes Ün.Tıp Fak.Fizyoloji AD, Kayseri

³ Doktora Öğr.Erc.ÜN. Sağlık Bil. Ens.Fizyoloji AD, Kayseri

⁴ Prof.Dr.Erciyes Ün.Tıp Fak.Fizyoloji AD, Kayseri

Geliş Tarihi : 14.02.2008 Kabul Tarihi : 24.03.2008

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu birimi tarafından SBT.06.21 nolu proje ile desteklenmiştir.

Sinir sisteminin yüksek fonksiyonlarından biri olan öğrenme; sosyal ve fiziksel çevre koşullarındaki ve fizyolojik koşullardaki değişikliklerden etkilenir. Çeşitli vitaminlerin öğrenme üzerindeki etkilerini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Vitamin E ve vitamin C hücre membranını genellikle yaş ile artan oksidatif hasara karşı koruyabilen antioksidan özellikteki vitaminlerdir (1, 2) Sıçanlarda homosistein etkisiyle meydana gelen hafıza zayıflamalarının vitamin E ön tedavisiyle engellenebileceği bildirilmiştir (3). Yaşlı sıçanlarda Alzheimer oluşturulmuş hayvan modeli ile yapılan diğer bir çalışmada vitamin E ve diğer antioksidanların; oksidatif hasarı önleyerek bilişsel işlevlerin gelişmesini sağladığı ileri sürülmektedir (4). Ayrıca vitamin E'nin hafızayı geliştirdiği ve kronik episodik hipoksiyalı sıçanlarda beyindeki monoaminerjik nörotransmitterleri artırdığı; bu konuda düşük dozdaki vitamin E'nin etkisinin yüksek dozdaki vitamin E'nin etkisinden daha iyi olduğu bildirilmektedir (5). Uyku yoksunluğu, stres, çeşitli ilaçlar ve çeşitli vitaminlerin öğrenme üzerindeki etkilerini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır (1-5). Özellikle antioksidan etkili vitaminlerin değişik nedenlerle öğrenmede meydana gelen bozuklukları düzelttiği bildirilmekte ise de bu konuda çelişkili bazı bilgiler bulunmaktadır. Bu nedenle sunulan bu çalışmada süten kesme dönemindeki yavru erkek sıçanlarda 30 gün süreyle uygulanacak olan vitamin E'nin öğrenmeye etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma 28 günlük Wistar Albino erkek sıçanlarla kullanılarak ve "Yerel Etik Kurul" ilkelerine uygun olarak Erciyes Üniversitesi Deneysel ve Klinik Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirildi. Kontrol, çözücü ve vitamin E grupları için 10' ar adet olmak üzere toplam 30 adet sıçan ile çalışıldı. Vitamin E grubundaki sıçanlara 40 mg/kg/gün dozda vitamin E zeytinyağı içinde çözündürülerek, çözücü kontrol grubuna, vitamin E grubundaki sıçanlara yapılan uygulama hacminde olacak şekilde 0.34 ml/kg/gün zeytinyağı, 30 gün süresince her gün aynı saatte günde tek doz olarak intraperitoneal yol-

la uygulandı. Kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmadı.

Yer bulma öğrenmesinin değerlendirilmesi için 130cm çapında, 45cm yüksekliğinde ve süt tozu ile opaklaştırılmış, 26 ± 2 ° C derece sıcaklıktaki su ile yaklaşık yarısına kadar doldurulan Morris su tankı kullanıldı. Tankın dışında, kaçma platformunun karşısındaki duvara sıçanın görüş alanında olacak şekilde birbirine zıt renklerde kartonlar asıldı. Tank içerisine; 10 cm çapında, 23 cm yüksekliğinde silindir şeklinde bir kaçma platformu üst yüzeyi öğrenme deneyleri sırasında su yüzeyinin 1cm üstünde öğrenmenin test edilmesi periyodunda ise 1cm altında kalacak şekilde ve havuz kenarından 20 cm uzaklığa yerleştirildi. Platform, sıçan üzerine çıktığında kendini emin hissedeceği ve pençelerini yerleştireceği lifli bir kumaş ile kaplandı (6-11).

Deneyler; sıçanlara öğleden sonra 14.00-16.00 saatleri arasında 30'ar dakika aralıklarla, günde dört yüzdürme yaptırılarak, ardışık üç gün öğrenme periyodu, dördüncü gün test periyodu ve 5. günün 5. denemesinde reversal öğrenme periyodu şeklinde yürütüldü. Reversal öğrenme fazında ilk dört yüzdürmeden sonra 5. yüzdürme, kaçma platformu tanktan çıkartıldıktan sonra sıçanların toplam 60 sn yüzmelerine izin verilerek gerçekleştirildi. Deney sırasında hayvanlar su yüzeyine yüzleri tanka dönük olacak şekilde ve sıfır noktasından bırakıldı (10). İlk denemelerde sıçanların suda 2 dakikadan fazla kalmamalarına dikkat edildi. 2 dakikalık sürede kaçma platformunu bulamadıklarında yardımla kaçma platformunu bulmaları sağlandı. Öğrenme ve test fazı sırasında sıçanların kaçma platformunda kalma süresi çevre ipuçlarını tanımaları için 30 saniye olarak ayarlandı. Yüzdürme işlemi sonrasında havuzdan çıkarılan sıçan, kâğıt havlu ve kurutma makinesi ile kurutuldu. Sonucu etkileyebileceği olasılığı düşünülerek çalışma süresince araştırmacının bulunduğu nokta ve giyilen önlüğün rengi aynı tutuldu, farklı parfüm, deodorant kullanılmamasına özen gösterildi.

Değerlendirme için her bir sıçan için suya bırakıldıktan sonra kaçma platformunu bulana kadar geçirdiği süre ile bu sürede platformun bulunduğu

1/2'lik alanda geçirdiği süre dijital kronometre ile ölçüldü, platformlu 1/2'lik alanda geçirdiği sürenin platformu bulmak için geçirdiği toplam sürenin %'si cinsinden değerleri her bir deneme için ayrı ayrı hesaplandı.

Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde grup içi günler arası farklılıklar tekrarlı ölçümlerde ANOVA; günler arası ikili karşılaştırmalar ise Bonferroni testi ile yapıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda ANOVA ve Bonferroni testi uygulandı. Reversal öğrenme için gruplar arasındaki farklılıklar da ANOVA ile değerlendirildi. Anlamlılık seviyesi için $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Otuz gün boyunca günlük tek doz 40 mg/kg vitamin E uygulanan vitamin E grubu, otuz gün boyunca günlük tek doz 0,34 ml/kg zeytinyağı uygulanan çözücü kontrol grubu ve herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol grubu 28 günlük yavru erkek sıçanlarda Morris su tankındaki yüzme testi öğrenme deneylerinde grupların öğrenme fazı ve

test fazında kaçma platformunu bulmaları için geçen toplam sürelerin grup içi karşılaştırmaları Tablo I' de sunulmuştur.

Yer bulma öğrenmesinin değerlendirilmesinde vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu yavru erkek sıçanların deneyin öğrenme fazı olan 1., 2., 3. günlerinde ve test fazı olan 4. günde platformu bulma sürelerinin grup içi karşılaştırılması yapıldığında; test fazı olan 4. günde platformu bulma sürelerindeki kısalmanın anlamlı olduğu belirlendi ($p < 0.05$) (Tablo I).

Vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu yavru erkek sıçanların platformlu yarı alanda geçirdikleri sürenin toplam sürenin yüzdesi cinsinden değerlerinin grup içi karşılaştırmaları Tablo II'de sunulmuştur.

Platformlu yarı alanda geçirilen sürenin toplam sürenin yüzdesi cinsinden değerleri için vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubunda grup içi karşılaştırma yapıldığında çözücü kontrol grubunda 3. günde, 1.güne göre anlamlı bir uzamanın ($p < 0.05$) olduğu gözlemlendi (Tablo II).

Tablo I. Vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu 28 günlük yavru erkek sıçanların öğrenme fazı olan 1. ,2. ,3. ve test fazı olan 4. günlerde platformu bulmaları için geçen toplam sürelerin (sn) grup içi karşılaştırması

Günler	Vitamin E Grubu (n=10)	Çözücü Kontrol Grubu	Kontrol Grubu (n=10)
	PBS (sn)	(n=10) PBS (sn)	PBS (sn)
	(X±SD)	(X±SD)	(X±SD)
1.gün	50,7 ± 15,5 ^d	77,9 ± 12,1 ^{bcd}	64,3±23 ^{bcd}
2.gün	29,3± 17,4	26,1±10,8 ^a	44,7±16,2 ^{bcd}
3.gün	24,5± 14,9	25,4±10,9 ^a	23,6±6,4 ^{ab}
4.gün	17,1±12,9 ^a	14,2±3,2 ^a	15,3±5,4 ^{ab}
p	0,006	0,000	0,006

PBS: platformu bulma süresi (sn).

a: 1. gün değeri ile karşılaştırıldığında $p < 0.05$
c: 3. gün değeri ile karşılaştırıldığında $p < 0.05$

b: 2. gün değeri ile karşılaştırıldığında $p < 0.05$,
d: 4. gün değeri ile karşılaştırıldığında $p < 0.05$

Tablo II. Vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu 28 günlük yavru erkek sıçanların 1. ,2. ,3. ve 4. günlerde platformlu yarı alanda geçirdikleri sürelerin platformu bulmak için geçirdikleri toplam sürenin yüzdesi olarak hesaplanan değerlerinin grup içi karşılaştırması

Günler	Vitamin E Grubu (n=10)	Çözücü Kontrol Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)
	YASY (%) (X±SD)	YASY (%) (X±SD)	YASY (%) (X±SD)
1.gün	51,3±17,4	40,8±7,5	39,8±11,0
2.gün	42,2±8,0	44,1±7,8	45,6±8,1
3.gün	45,0±11,0	52,4±8,5 ^a	46,4±6,5
4.gün	47,3±8,9	45,7±7,7	40,1±12,7
p	0,344	0,047	0.155

YASY: platformlu yarı alanda geçirilen sürenin toplam sürenin yüzdesi cinsinden değeri

a: 1. gün değeri ile karşılaştırıldığında p<0.05

Tablo III. Vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu 28 günlük yavru erkek sıçanların 1. ,2. ,3. ve 4. günlerde platformu bulmaları için geçen toplam sürelerinin (sn) gruplar arası karşılaştırması

Günler	Vitamin E Grubu	Çözücü Kontrol	Kontrol Grubu	p
	(n=10)	Grubu (n=10)	(n=10)	
	PBS (sn) (X±SD)	PBS (sn) (X±SD)	PBS (sn) (X±SD)	
1.gün	50,7±15,5 ^b	77,9±12,1 ^a	64,3±23	0,007
2.gün	29,3±17,4	26,1±10,8 ^c	44,7±16,2 ^b	0,024
3.gün	24,5±14,9	25,4±10,9	23,6±6,4	0,940
4.gün	17,1±12,9	14,2±3,2	15,3±5,4	0,607

PBS: platformu bulma süresi (sn).

b:Çözücü kontrol grubuyla karşılaştırıldığında p<0.05

a:Vitamin E grubuyla karşılaştırıldığında p<0.05,

c:Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında p<0.05

Vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu sıçanların 1., 2., 3. ve 4. günlerde platformu bulma süreleri ve platformlu yarı alanda geçirdikleri sürelerinin platformu bulmak için geçirdikleri toplam sürenin %'si cinsinden değerleri için gruplar arası karşılaştırmalar sırası ile Tablo III, Tablo IV'te sunulmuştur.

Tablo III'de görüldüğü üzere vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu sıçanların platforma ulaşma sürelerinin gruplar arası karşılaştırmaları yapıldığında 1. günde vitamin E grubunun, çözücü kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde (p<0.05) 2. günde çözücü kontrol grubunun kontrol grubuna göre anlamlı olacak şekilde (p<0.05) platformu daha çabuk bulduğu belirlendi.

Tablo IV. Vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu 28 günlük yavru erkek sıçanların; 1. ,2. ,3. ve 4. günlerde kaçma platformu bulunan yarı alanda geçirdikleri sürelerin, platformu bulmak için geçirdikleri toplam sürenin yüzdesi olarak hesaplanan değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Günler	Vitamin E Grubu (n=10) YASY (%)	Çözücü Kontrol Grubu (n=10) YASY (%)	Kontrol Grubu (n=10) YASY (%)	p
	(X±SD)	(X±SD)	(X±SD)	
1.gün	51,3±17,4	40,8±7,5	38,9±11,0	0,101
2.gün	42,2±8,0	44,1±7,8	45,6±8,1	0,637
3.gün	45,0±11,0	52,4±8,5	46,4±6,5	0,160
4.gün	47,3±8,9	45,7±7,7	40,1±12,7	0,255

YASY: Platformlu yarı alanda geçirilen sürenin toplam sürenin yüzdesi cinsinden değeri

Tablo V. Vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu yavru erkek sıçanların 5.günün 5. denemesinde kaçma platformu kaldırıldığında önceden platform bulunan yarı alanda geçirdikleri sürelerin toplam sürenin (1 dak) yüzdesi olarak hesaplanan değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Gün	Vitamin E Grubu (n=10) PYASY (%)	Çözücü Kontrol Grubu (n=10) PYASY (%)	Kontrol Grubu (n=10) PYASY (%)	p
	(X±SD)	(X±SD)	(X±SD)	
5.gün				
5.deneme	55,3±12,6	50,9±6,9	52,2±4,7	0,535

PYASY: Önceden platform bulunan yarı alanda geçirilen sürenin 1 dakikanın % si cinsinden değeri

Ancak üçüncü ve dördüncü günlerde kaçma platformunu bulma süreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($p>0.05$) gözlemlendi.

Tablo IV'te görüldüğü gibi vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu yavru erkek sıçanların platformlu yarı alanda geçirdikleri sürenin toplam sürenin yüzdesi cinsinden değerleri için gruplar arası karşılaştırmalar yapıldığında 1., 2., 3. ve 4. günlerde gruplar arası anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$).

Tablo V'de vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu yavru erkek sıçanların 5. günün 5. denemesinde platformsuz bir havuzda önceden platformun bulunduğu yarı alanda geçirdiği sürelerin toplam 1 dakikalık sürenin yüzdesi cinsinden değerlerinin gruplar arası karşılaştırması verilmiştir.

Tablo V'te sunulduğu üzere reversal öğrenme fazı olan 5. gündeki 5. denemede PYASY değerleri için gruplar arası karşılaştırma yapıldığında vitamin E grubunda diğer gruplara göre yarı alanda geçirilen sürenin yüzdesinin daha yüksek olduğu gözlemlenmişse de bu fark anlamlı bulunmadı ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Beslenmenin bilişsel gelişim ve fonksiyonlara etkisi konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde diyetle yeterli miktarda vitamin verilmesinin bilişsel gelişimi ve işlevleri olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Son yıllarda yapılan çalışmalarda antioksidanların yetersiz alınmasının bilişsel işlevlerle ilişkili olarak Alzheimer ve Parkinson hastalığına zemin hazırladığı, Alzheimer ve vasküler demanslı hastalarda vitamin E plazma düzeyinin sağlıklı kişilere göre düşük olduğu bildirilmektedir (12). Yaşlılar üzerinde yapılan bir çalışmada yeterli vitamin E alımının bilişsel fonksiyonları olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (13). Vitamin E'nin doymamış yağ asitlerini lipit peroksidasyonundan koruduğu (14), ve Alzheimer hayvan modellerinde oksidatif zararın önlenmesinde ve yaşlı hayvanlarda kognitif performansın gelişmesinde etkili olduğu bildirilmektedir (15).

Vitamin E'nin sağlıklı sıçanlarda Morris su tankında yüzme testi yaptırılıp kaçma platformunu bulma süreleri değerlendirilerek kısa süreli uygulanan vitamin E'nin öğrenme üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmamızda; Vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol grubu sıçanların 1., 2., 3., 4. günlerde platform bulmaları için geçen toplam sürelerinin günlere göre grup içi karşılaştırmaları yapıldığında, tüm gruplarda 1. günden 4. güne doğru bulma süresinin istatistiksel açıdan anlamlı olacak şekilde kısalacağı gözlenmiştir. Bu da sabit platformun yerinin tekrarlayan denemeler sonunda öğrenildiğini ve uygulanan yöntemin yer bulma öğrenmesini sağladığını göstermektedir.

Yer bulma öğrenmesinin değerlendirilmesinde, vitamin E, çözücü kontrol ve kontrol gruplarındaki sıçanların kaçma platformunu bulma sürelerinin gruplar arası karşılaştırmasında 1. gün vitamin E grubundaki yavru erkek sıçanların diğer gruplardaki sıçanlara göre kaçma platformunu anlamlı olacak ($p < 0.05$) şekilde daha kısa sürede buldukları; ancak ilerleyen günlerde bu farkın kapandığı belirlendi.

Öğrenme deneylerinin ilk gününde vitamin E grubundaki sıçanlarda diğer gruplara göre platformu bulmaları için geçen sürenin daha kısa ($p < 0.05$), ve

anamlı olmasa da platformlu yarı alanda geçirdikleri sürenin yüzdelere daha uzun olduğu görüldü ve bu farkın deneyin ilerleyen günlerinde diğer gruplarda gerçekleşen öğrenme nedeni ile giderek kapandığı düşünüldü. İlk günde meydana gelen fark; vitamin E'nin; görsel algılama, dikkat gibi merkezi sinir sistemi işlevlerini kolaylaştırmış olabileceğini düşündürmektedir. Akut iskemi ve perfüzyon hasarına maruz kalan kobaylarda vitamin E türevlerinin özellikle α -tokoferol'ün lipit peroksidasyonunu azalttığı ve bu sayede görmeyi olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir. Aydemir ve arkadaşlarının (16) bu bulguları bizim yorumumuzu desteklemektedir.

Yer bulma öğrenmesinin değerlendirilmesinde, sıçanların kaçma platformunun bulunduğu yarı alanda geçirdikleri sürenin toplam sürenin yüzdesi cinsinden değerleri için gruplar arası karşılaştırma yapıldığında 1. günde; vitamin E grubu değeri, çözücü kontrol grubu ve kontrol grubuna göre daha yüksek bulundu; ancak gruplar arasındaki fark anlamlı değildi ve sonraki günlerde bu fark gözlenmedi.

Tüm gruplarda reversal öğrenmenin test edildiği beşinci gün beşinci denemede; yer bulma öğrenmesi için oluşan bilginin depolanıp, bellekte pekiştirilip pekiştirilmediğini test etmek için kaçma platformu tank içinden alındığında sıçanların platformun önceki günlerde bulunduğu yarı alanda geçirdikleri sürenin toplam sürenin yüzdesi cinsinden değerleri karşılaştırıldığında vitamin E grubunda bu değer istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte diğer gruplara göre yüksek bulundu. Bu sonuç 30 günlük vitamin E uygulamasının yavru erkek sıçanlarda Morris su tankında yer bulma öğrenmesi ile ilgili depolama, pekiştirme gibi bilişsel fonksiyonları geliştirdiğini düşündürülebilir; ancak farkın anlamlı olmaması nedeni ile sonuç vitamin E'nin sağlıklı sıçanlarda yer bulma öğrenmesini değiştirmedeği şeklinde yorumlandı.

Overektomi ile oluşan bilişsel işlev bozukluklarının antioksidan özellikteki vitamin E ve vitamin C içeren diyetle önlenmesiyle ilgili bir çalışmada, vitaminlerin overektomi yapılmamış sıçanlara uygulanması Morris su tankında yer bulma öğrenmesini

değiştirmedeği bildirilmektedir. Ancak overektomize sıçanlarda östrojen seviyesindeki azalmaya bağlı olarak oluşan bilişsel fonksiyon kaybı, vitamin E ve C'nin uygulanmasıyla önlenmiş olup oksidatif stresin ve reaktif oksijen türevlerinin öğrenme ve hafızayla ilgili işlevleri etkilediği kanıtlanmıştır. Bu bulgulara dayanarak vitamin E ve C ön uygulamasının hafıza bozukluklarını önlediği; ancak sağlıklı sıçanlarda hafıza performansını etkilemediği ileri sürülmektedir (9). Monterio ve grubunun (9) çalışmalarının sonuçları ve bu sonuçlar ile ilgili yorumları çalışmamızın sonuçlarını ve yorumumuzu destekler yöndedir.

Sonuç olarak; çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde 28 günlük ve sağlıklı yavru erkek sıçanlarda 30 gün süreyle günlük 40 mg/kg dozda uygulanan vitamin E'nin Morris su tankında yer bulma öğrenmesi ile ilgili bilişsel işlevleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değiştirmedeği belirlendi.

KAYNAKLAR

1. Aksoy Y. *The role of glutathione in antioxidant mechanism . Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2000, 22: 442-448
2. Akbulut KG, Gönül B, Yaşlanmada beynin farklı bölgelerinin oksidatif stres ve antioksidan durumunun belirlenmesi, *Türk Fizyolojik Bilimler Derneği 29. Ulusal Fizyoloji Kongresi Özet Kitabı, Gazi Üniversitesi, Ankara 1-5 Eylül 2003, s 95.*
3. Reis AE, Zugno AI, Franzon R, et al. *Pretreatment with Vitamins E and C prevent the impairment of memory caused by homocysteine administration in rats. Springer Netherlands* 2002, 17(3): 211-217.
4. Delwing D, Bavaresco CS, Monteiro SC, Matté C, Netto CA and Wyse AT. *α-Tocopherol and ascorbic acid prevent memory deficits provoked by chronic hyperprolinemia in rats. Behav Brain Res* 2006, 168(2): 185-189.
5. Xu Y, Li S.W, Zhang Y, Zhang JJ. *Effect of vitamin E on memory and brain monoaminergic neurotransmitter in chronic episodic hypoxia rat. Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao* 2003, 25(3): 333-336.
6. Marino MD, Aksenov MY, Kelly SJ. *Vitamin E protects against alcohol-induced cell loss and oxidative stress in the neonatal rat hippocampus. I J of Develop Neurosci* 2004, 22(5-6): 363-377
7. Tuzcu M, Baydas G. *Effect of melatonin and vitamin E on diabetes-induced learning and memory impairment in rats. Euro J Pharma* 2006, 537(1-3): 106-110.
8. Dunn KE, Billiot I, Bazan NG, Laltoste GJ. *Eliminating the adrenal stressresponse does not affect sleep deprivation-induced acquisitive deficits in the water maze. Life Sci* 2006, 78 (24): 2833-2838.
9. Monteiro SC, Matte C, Bavaresco CS, Netto CA, Wyse TS. *Vitamins E and C pretreatment prevents ovariectomy-induced memory deficits in water maze. Neurobiol Learn Memory* 2005, 84(3): 192-199.
10. Heim C, Kolasiewicz W, Kurz T, Sontag KH. *Behavioral alterations after unilateral 6-hydroxydopamine lesions of the striatum effect of α-tokoferol. Polish J Pharma* 2001, 53(5): 435-448.
11. Petteuzzo LF, Schuck PF, Wyse AT et al. *Ascorbic acid prevents water maze behavioral deficits caused by early postnatal methylmalonic acid administration in the rat. Brain Res* 2003, 976(2): 234-242.
12. Demircioğlu Y, Yabancı N. *Beslemenin bilişsel gelişim ve fonksiyonları ile ilişkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2003, 24: 170-179.

13. Ortega RM, Requejo AM, Lopez-Sobaler AM et al. Cognitive function in elderly people is influenced by vitamin E status. *J Nutr*, 2002, 132(7): 2065–2068.
14. Meydanı M, Vitamin E, *Lancet* 1995, 345: 170–175.
15. Grundman M. Vitamin E and Alzheimer's disease: the basis for additional clinical trials, *Am J Clin Nutr* 2000, 71(2): 630–636.
16. Aydemir O, Çelebi S. Deneysel retinal iskemi ve perfüzyon oluşturulan kobaylarda Vitamin E türevlerinin glutatyon düzeylerine etkisi, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2002, 16(3–4): 257–261.

Yavru erkek sıçanlarda vitamin E uygulamasının öğrenme üzerine etkisi