

S.Ü.Tıp.Fak.Der. Cilt:5, Sayı:1, 1989.

Amatör Boksörlerde Nörolojik, Elektroansefalografik  
ve Vestibüler Araştırma

Dr.Orhan Demir\*, Dr.Nurhan İlhan\*\*, Dr.Bülent Oğuz Genç\*\*\*  
Dr.Süleyman İlhan\*\*\*\*

ÖZET:

47 amatör boksörde nörolojik, elektroansefalografik ve minimal denge testlerini içeren test bataryası ile vestibüler inceleme yapıldı. Klinik düzeyde nörolojik bir bulgu elde edilemeyen olguların % 38.29'unda elektroansefalografide(EEG) disritmi görüldü. Bu bulgu literatür bilgisi ile uyumlu idi. Vestibüler testlerde sağ labirentte belirgin olmak üzere vestibüler duyarlılıkta azalma bulguları elde edildi. Bu bulgular kronik travmatik ansefalopati sendromu (yumruk sarhoşluğu) biyomekaniği ile ilgili literatür bilgileriyle tartışıldı. Vestibüler testlerin bu sendromun henüz subklinik düzeyde saptanması yönüyle ve erken uyarı için önemli olabileceği kanısına varıldı.

SUMMARY:

Neurological, Electroencephalographical and Vestibular  
Investigation in Amateur Boxers.

Neurological, electroencephalographical and vestibular investigations were carried out in 47 amateur boxers. Vestibular study was containing minimal balance test battery.

---

\* : S.Ü.T.F. Nöroloji Anabilim Dalı Uzman Dr.

\*\* : S.Ü.T.F. Nöroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yard. Doç. Dr.

\*\*\* : S.Ü.T.F. Nöroloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.

\*\*\*\* : S.Ü.T.F. Nöroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr.

---

No neurological finding was obtained. In the EEG, dysrhythmia of 38.29 % of the boxers was similar with that of literature. Vestibular dysfunction was lateralized to the right labyrinth. This finding was discussed by using the considerations about biomechanics of punch drunk syndrome. The vestibular method used in this study was concluded to be useful in warning and detecting of this syndrome.

## GİRİŞ

Boks belirli kurallar içinde yumruk darbeleri ile rakibin "Concusio Cerebri"sinin (nakavtın) amaçladığı bir spordur. Başta subdural hematoma olmak üzere akut nörolojik zedelenmelerin diğer spor dallarına göre boksta daha çok görüldüğü bilinir (1). Bunun yanında tekrarlayan yumruk darbelerinin yıllar içinde neden olduğu "kronik travmatik ansefalopati" veya "yumruk sarhoşluğu sendromu"na ilişkin 60 yıldan beri yayınlar yapılmaktadır. Bu yayınlar klinik nörolojik, elektroansefalografik, nöropsikolojik, bilgisayarlı beyin tomografisi ve nihayet magnetik rezonans görüntüleme yöntemlerini içerirler (1,2,3,4,5,6,7,8). Kronik travmatik ansefalopatinin temelde yumruk darbelerinin yarattığı beyin akselerasyonu ve deselerasyonu ile belirli biyomekanik mekanizma ile ortaya çıktığı öne sürülmektedir (9,10,1). Bununla birlikte akselerasyon ve deselerasyonla uyarılan, bu mekanik uyarılara özgü vestibüler sistemin etkilenişine ilişkin bir çalışmaya taranan literatürde rastlanamadı. Bu bakımdan bu çalışmada boksörlerde nörolojik, elektroansefalografik incelemeler yanında özellikle vestibüler sistemin incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYEL VE METOD

### MATERYEL:

Çalışmaya 18'i boksu bırakmış, 29'u aktif olmak üzere 47

boksör alındı. 47 boksörün yaş dağılımı 15-48 arasında (ortalama: 24.93) idi. Aktif boksörler Konya Beden Terbiyesi Bölge Müdürlüğü Boks Ajanlığına kayıtlı olup yaşları 15 ile 19 arasında değişiyordu. Boks yaşları da 6 ay - 3 yıl arasında idi. Diğer 18 kişilik grupta boks bırakma süresi 3-15 yıl idi.

#### **METOD:**

Çalışmaya alınan 47 boksörün tümüne detaylı nörolojik muayene ve EEG incelemesi yapıldı. EEG incelemesinde Nihon Kohden 5208 cihazı kullanıldı. 30 boksöre ayrıca minimal denge testlerini içeren aşağıdaki test bataryası uygulandı:

1- Vestibülospinal kontrol için: Guttich, klasik ve keskin Romberg, parmak-topuk yürüyüşü ve Unterberger'in "stepping" (yerinde sayma) testleri.

2- İstemli görme ile yönlendirilen göz hareketleri kontrolünün araştırılması için: Horizontal istemli göz hareketleri (HIGH), spontan nistagmus elektronistagmografisi (ENG), izleyiş göz hareketleri, optokinetik nistagmus (OKN) incelemeleri.

3- Vestibülo-oküler refleks incelemesi için: Rotasyon testi, klasik bitermal kalorik test.

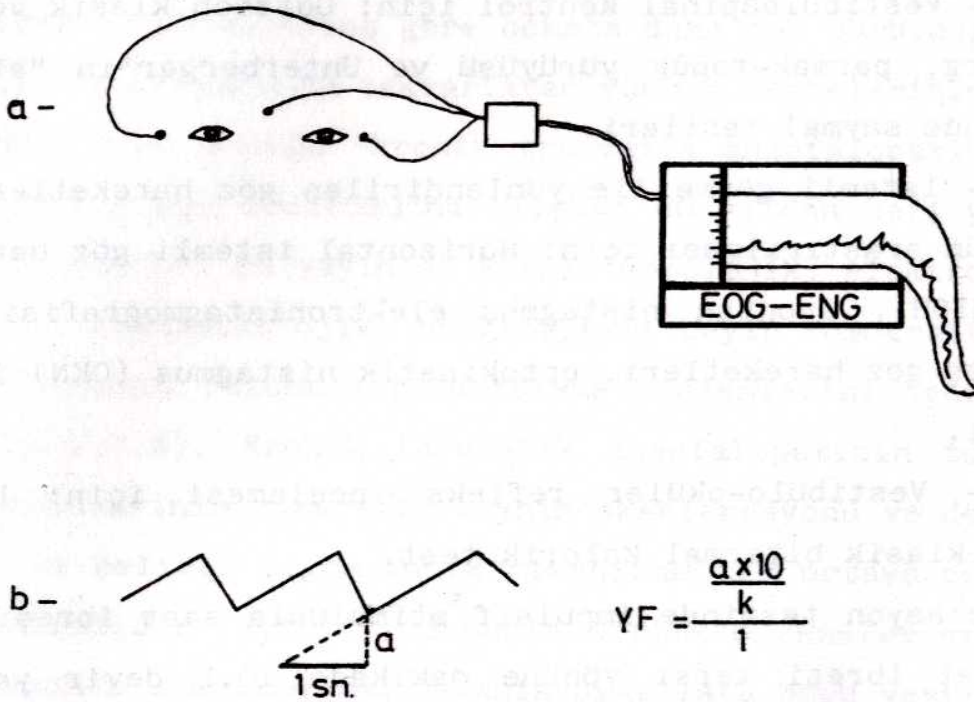
Rotasyon testinde impulsif stimulusla saat ibresi yönüne ve saat ibresi tersi yönüne dakikada 10.5 devir yapabilen sandalye düzeneği kullanıldı. Her olgu her bir yöne gözü kapalı 10 tur döndürüldü. Simültan olarak rotasyonel nistagmus kaydedildi.

Gözlerin kesintisiz izleyiş hareketlerinde gittikçe artan 7 fazlı stimulus uygulandı.

OKN elde edilmesinde saniyede 0.5 devir ile hareket eden 20 cm. çapı, 40 cm. boyu olan, siyah şeridi 7.5°'lik açıdan görülen silindir kullanıldı ve optokinetik nistagmus kaydedildi.

Elektrookülografi (EOG) ve elektronistagmografi (ENG) kayıtları binoküler tek kanal kayda uygun elektrod yerleştirilmesi tekniği ile ve Nihon Kohden 5208-EEG cihazında yapıldı. (Şekil-1-a). 5 saniyelik zaman sabitesi, 15 Hz.'lik üst frekans limiti, 50-75 mikrovoltluk sensitivite ve 10 mm/sn.'lik kağıt hızı ile çalışıldı. Elde edilen nistagmusların yavaş fazları şekil-1-b'de açıklandığı gibi hesaplandı.

Her bir yöne izleyiş göz hareketinin başarıldığı faz(frekans) ile o yöne OKN yavaş faz hızları arasında korelasyon arandı.



Şekil-1: a) EOG-ENG elektrod bağlantıları

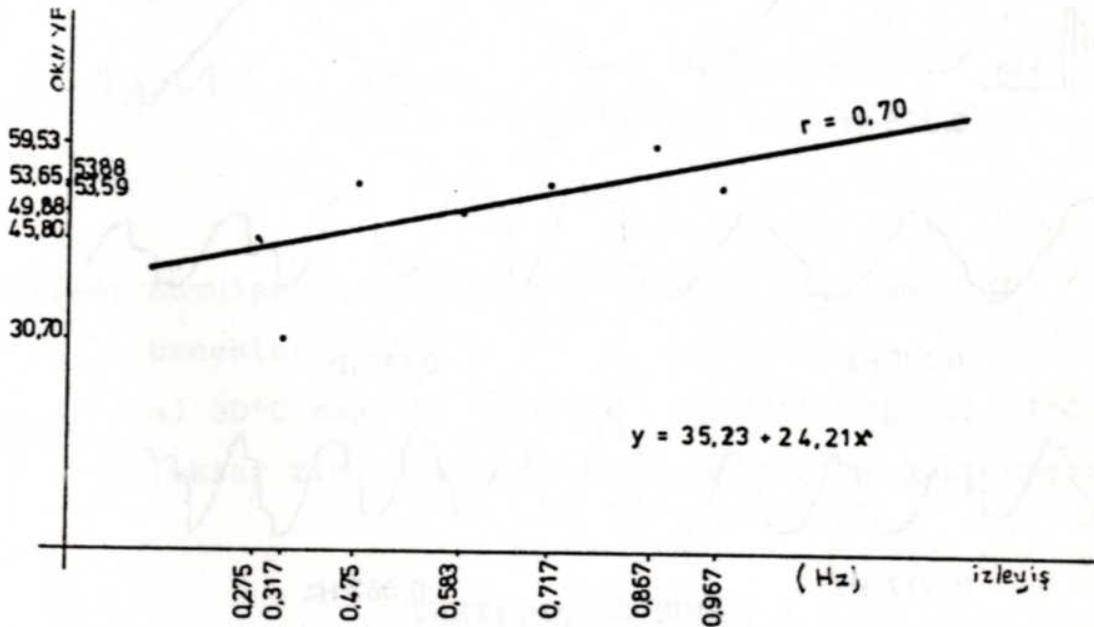
b) Nistagmus yavaş faz hız ölçümü (k: mm olarak 10 derecelik kalibrasyon amplitüdü)

## BULGULAR

Detaylı nörolojik muayenede olguların hiç birinde patolojik bir bulgu saptanmadı. EEG incelemesinde % 38.29 oranında disritmi görüldü.

Vestibülo-spinal kontrol ile ilgili testlerde sola sapma bulguları belirgindi.

İzleyiş göz hareketleri ile OKN yavaş faz hızları arasında ılımlı derecede korelasyon saptandı ( $r=0.70$ ). Korelasyon eğrisi şekil-2'de görülmektedir.

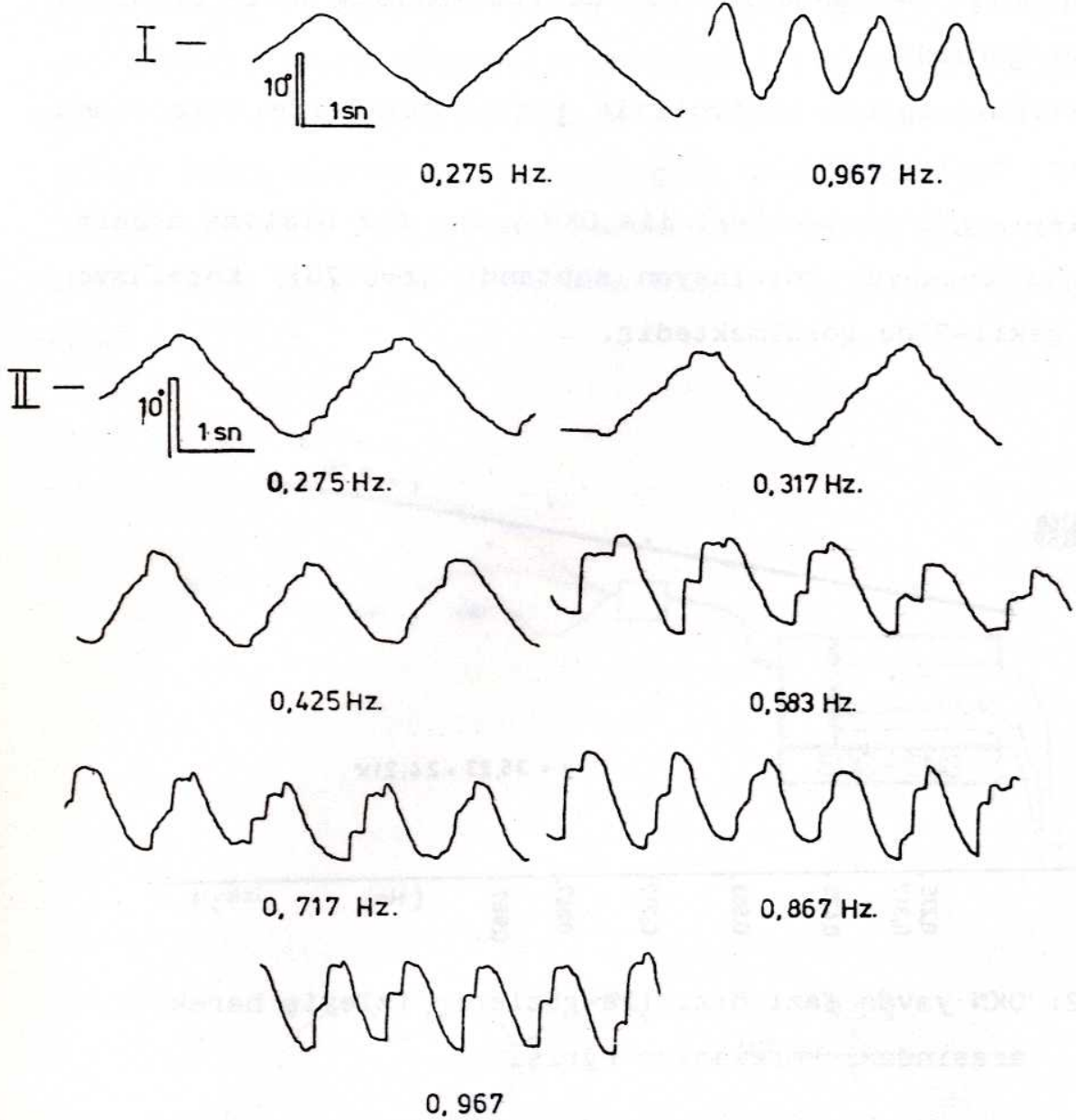


Şekil-2: OKN yavaş fazı hızı ile gözlerin izleyiş hareketi arasındaki korelasyon eğrisi.

Rotasyonel nistagmus yavaş faz hızı boksörlerde kontrol grubununkilere göre düşük bulundu ( $p < 0.05$ ). Boksör grubunun saat ibresi tersi yönünde rotasyon ile çıkarılan nistagmus yavaş faz hızında kontrol grubundan düşük çıkmıştır ( $p < 0.05$ ).

Kalorik nistagmus süre ve yavaş faz hız değerleri genelde boksörlerde düşük bulundu ( $p < 0.05$ ). Boksörlerin tümünde kontrol olgularında olduğu gibi optik fiksasyon supresyonu pozitif olarak elde edildi.

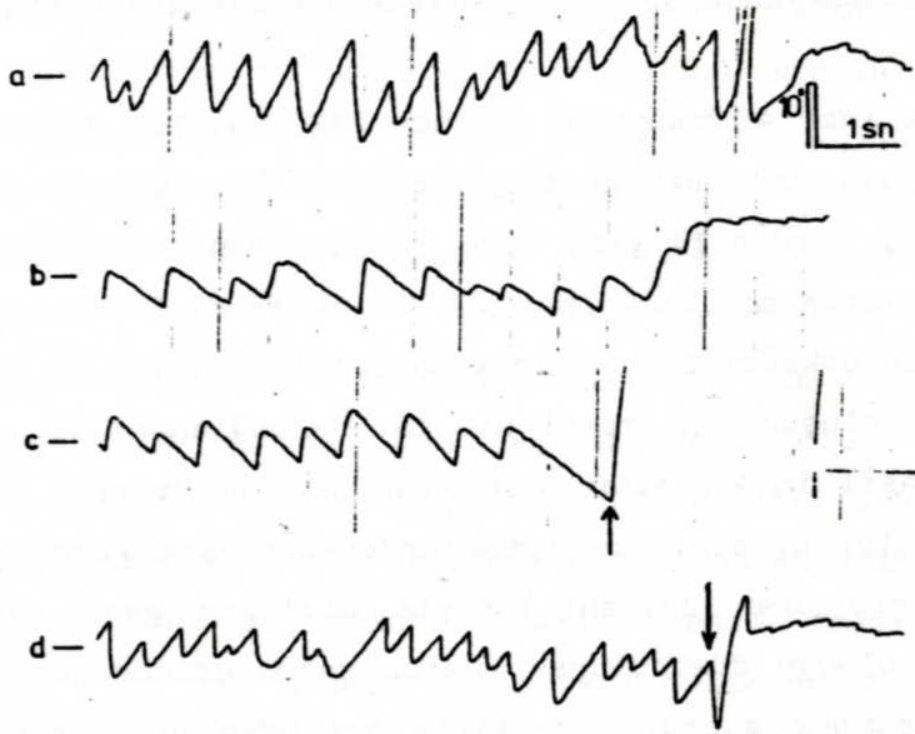
Şekil-3'te izleyiş göz hareketi EOG'sinden, Şekil-4'te rotasyonel nistagmus ENG'sinden örnekler verilmiştir.



Şekil-3: Özleyiş göz hareketi EOG örnekleri.

I- 0.257 Hz lik özleyişteki başarı 0.967 Hz de de görülüyor. (Olgu No: 22)

II- Sola izleyiş yedi fazda da başarılı olmasına rağmen sağa izleyiş ilk fazdan itibaren sakkadlarla basamaklanmış. (Olgu no:6)



Şekil-4: Kümülayon periyodunda kalorik nistagmus ENG örnekleri.

a) 30°C sağ b) 30°C sol c) 44°C sağ d) 44°C sol  
(oklar fiksasyon başlangıç noktasını göstermektedir)

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada boksörlerde yumruk darbelerinin uzun bir sürede kümülatif etkisi ile ortaya çıkabildiği bildirilen "kronik travmatik ansefalopati" (1,2,3,4,5,6,7,8) klinik nörolojik muayene, EEG ve özellikle denge ve vestibüler testler ile araştırılmıştır. Çalışmaya alınan 47 boksörün hiç birinde nörolojik patolojik bir bulgu saptanmamıştır. Bu durumun boksörlerimizin amatör oluşları ve boks yaşamlarının genellikle kısa oluşlarına bağlı olduğu düşünüldü. Amatör boksörlerde bulguların profesyonel olan boksörlere göre hafif olduğu bildirilmektedir (11,12). Ayrıca kronik travmatik ansefalopati bulgularının ortaya çıkması için Crichley'e göre boksa başlangıçtan 6 ila 40 yıllık bir sürenin geçmesi gerekmektedir

(11). Olgularımızda boks yaşı genellikle bu sürenin altında kalmaktadır.

Çalışmaya alınan 47 boksörün 18'inde (%38.29) EEG disritmisi saptanmıştır. Literatürde bu oran % 37-60 arasında değişmektedir (3). Görüldüğü gibi elde edilen oran literatürde bildirilen oranların alt sınırında yer almaktadır. Bu durumda çalışmaya alınan boksörlerin yukarıda söylendiği gibi boks yaşamlarının kısa oluşuna ve amatör oluşlarına bağlanabilir.

Çalışmada asıl incelemeler vestibüler sistem üzerine olmuştur. Vestibüler sistemin reseptörlerden-kortekse kadar ve diğer sistemlerle olan bağlantılarıyla birlikte geniş bir nöronal sistem olduğu düşünülürse yumruk darbelerinden etkilenmemesini düşünmek güçtür. Özellikle konküzyo biyomekaniğinde kafa hareketindeki akselerasyon ve deselerasyonun öneminin yazarlarca vurgulandığı (1) ve burada duyarlı reseptörlerin vestibüler sistemin end-organını oluşturduğu dikkate alınırca yumruk darbelerinin kümülatif etkisini özellikle vestibüler sistem üzerinde beklemek gerektiği düşünülebilir. Nitekim çalışmada uygulanan test bataryasının hemen her kademesinde kontrol grubuna göre istatistik önemde farklı periferik vestibüler sistem tutuluş bulguları elde edilmiştir. Üstelik elde edilen bulgular sağda belirgin olmak üzere asimetric niteliktedir.

Yumruk darbelerinin ortaya çıkardığı akselerasyon ve deselerasyonları angüler olanları semisirküler kanalları; lineer olanların sacculus ve utriculusu şiddetle etkilediği düşünülebilir. Normalde akselerasyon ve deselerasyon bu reseptörleri uyararak hareket duyumu uyandırmaktadır. Ancak yumruk darbesiyle ani ve şiddetli olarak ortaya çıkarılan akselerasyon bu organelleri tahrip edici olabilir. Tıpkı şiddetli ışık enerjisinin retinayı tahrip etmesi gibi veya akustik travmada şiddetli akustik enerjiyle (Patlama gibi) oluşan



hasar mekanizmasında olduğu gibi. Kronik düzeyde tekrarlayan yumruk darbeleri gürültü sağırılığının kronik oluşum mekanizmasına benzer bir mekanizma ile vestibüler duyarlılıkta azalma husule getirebilir. Melnick (1982) gürültü sağırılığının her türlü akustik enerjiye kümülatif olarak maruz kalmadan ötürü ortaya çıktığını söylemektedir. Burada corti organındaki sensöriyel hücrelerin bitkinliği ile dolaşım yetmezliği sonucu harap olduğu ileri sürülmektedir (13). Benzeri bir mekanizma ile yumruk darbelerinin kümülatif etkisi "cupula" ve makulalardaki reseptör hücrelerinin harabiyetine sebep olabilir. Bu arada şiddetli olmakla beraber tekrarlayıcı akcelerasyon ve deselerasyonların vestibüler habituasyona yol açabileceğininide akla getirmek gerekir. Belkide vestibüler duyarlılık azalmasında bu sayılan mekanizmaların hepsi birlikte değişik derecelerde rol oynuyor olabilir. Kaste ve ark.(1982) (12) boksörlerden uyartılmış beyin sapı potansiyel çalışmasında normal değerler elde etmişlerdir. Bu bulgunun labirentin yumruk darbesiyle akut hasar ihtimalinden uzaklaştırılan bir bulgu olduğu düşünüldüğünde vestibüler zedelenmenin kronik zeminde gürültü sağırılığı oluş mekanizmasına benzer bir mekanizma ile ve/veya habituasyon mekanizması ile oluştuğunu söylemek daha akla yakındır.

Bu düşüncelerden sonra yumruk darbelerinin labirentte etkisini eksperimental olarak araştırmak herhalde en iyisi olacaktır. Birim yüzeye düşen mekanik enerji, semisürküler kanal düzlemi açısı, darbe sayısı ve benzeri kantitatif parametrelerle belli bir süre çalışmaya alınan deney hayvanının vestibüler reseptörlerindeki histopatolojik değişiklikler incelenebilir ve biyomekanik mekanizmaya açıklık getirebilir. Akustik enerjiye maruz kalan corti organında ortaya çıkan histopatolojik değişikliklerin benzeri bir mekanizmayla (13) vestibüler reseptörlerde de degeneresanslar beklenebilir.

Vestibüler duyarlılık azalması sağ labirentte daha belirgin olarak görülmüştür. Bu boksörlerin tümünün daha çok sağ yumruk darbelerine maruz kalarak (sağ el dominansisi nedeniyle) başın daha çok saat ibresi yönünde tekrarlayıcı akseleasyonları nedeniyle sağ labirentin kronik etkilenişini gösterebilir. Genellikle yumruk darbesi alındığında başın 30° fleksiyonda olduğu görülmektedir. Bu durumun lateral semisirküler kanalı maksimum etkiye açık kıldığı akla yakındır. Elde edilen bu bulguların lateralizasyonunu belli bir yönden gelen yumrukların daha fazla oluşuna bağlama düşüncesi Roberts'in (1969) ve Thomassen ve arkadaşlarının (1979) bulgularını çağrıştırmaktadır. Roberts, nörolojik olarak saptadığı motor bulguların sol elde egemen olduğunu söylemektedir (14). Thomassen ve arkadaşları nöropsikolojik testlerde sol el performansında düşüklük bildirmektedirler (7).

İzleyiş göz hareketleriyle OKN yavaş faz hızları arasında ilişki araştırılmış ve ılımlı derecede bir korelasyon saptanmıştır ( $r= 0.70$ ). Çalışmadaki aynı yöntemle, araç ve gereçle normal olgularda yapılan önceki bir çalışmada yüksek derecede bir korelasyon ( $r= 0.94$ ) bulunduğu bildirilmiştir (15). Sunulan bu çalışmada boksörlerde korelasyon kat sayısının 0.70'e düşmesi, OKN yavaş fazının ve izleyiş göz hareketinin gerçekleştiği temel anatomo-fizyolojik mekanizmanın boksörlerde etkilendiğini düşündüren bir bulgu olarak alınabilir.

Konuyla ilgili literatürde kronik travmatik ansefalopatinin erken dönemde saptanmasında bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) ve magnetik rezonans görüntüleme (MRI) yöntemi gibi ileri tekniklerin yetersizliği (6,8,12) yanında nöropsikolojik testlerin duyarlılığı vurgulanmaktadır. Bu testlerin periyodik izlemede reverzibl olabilecek değişikliklerin zamanında saptanması yönünden değerli olduğu bildirilmektedir (16). Bu çalışmada uygulanan vestibüler test bataryası boksörlerin

periyodik olarak kontrolünde erken uyarı yönünden önemli görülmektedir. Nöropsikolojik testlerin ülkemizde standardize edilerek uygulanamıyor olması dikkate alınırca vestibüler testlerin önemi belirginleşmektedir denebilir. Boks yaşamı kısa amatör ve hiç bir nörolojik bulgu saptanmamış çalışma grubumuzda uygulanan test bataryasıyla elde edilen subklinik bulgular bu yönde uygulamalara yöneltici niteliktedir.

#### KAYNAKLAR

- 1- Jordan,B.D.: Neurologic aspects of boxing. Arch. Neurol. 44, 453-459, 1987.
- 2- Martland,H.S.: "Punch drunk". Jama, 91, 1103-1107, 1928.
- 3- Mc Latchie,G.et al. : Clinical neurological examinations, neuropsychology, elektroencephalography and computed tomographic head scanning in active amateur boxers. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr. 50. 96-99, 1987.
- 4- Johnson,J.: Organic psychosyndromes due to boxing. Br. J. Psychiatry. 115. 45-53, 1969.
- 5- Ross,R.J. et al.: Boxers computed tomography, EEG and neurological evaluation. Jama. 249, 2:211-213, 1983.
- 6- Sironi, V.A. et al.: CT-scan and EEG findings in professional pugilitis: early delection of cerebral atrophy in young boxers. J.Neurosurgery Sci. 26.165-168, 1982.
- 7- Thomassen,A. et al.: Neurological,electroencephalographic and neuropsychological examination of 53 farmer amateur boxers. Acta Neurol. Scandinavia. 60.6, 352-362, 1979.

- 8- Jordan,B.D., Zimmerman,R.D.:Magnetic Resonance Imaging in amateur boxers. Arch. Neurol. 45.1207-1208, 1988.
- 9- Adams,R.D.; Victor,M.: Principles of neurology. 3d ed. Mc Graw Hill Book Co. New York. 645-664, 1985.
- 10- Holbourn,A.H.S.: Mechanics of head injury. Lancet, 2.438, 1943.
- 11- Critchly,M.: Medical aspects of boxing, particularly from a neurological standpoint.Br.Med.J.1. 357-362, 1957.
- 12- Kaste,M., et al.: Chronic brain damage in boxing a hazard of the past. The Lancet, 1186-1188, 1982.
- 13- Melnick,W.: Hearing loss from acustic energy. Oto Laryngology. Ed.G.M.English, Harper and Row, Pub, Phil.1. 38, 1982.
- 14- Roberts,A.H.: Brain damage in boxers. London, Pitman Med. Scientific publish. Co.1969.
- 15- İlhan,S., İlhan,N., Gündüz,K.: İzleyiş göz hareketi ve optokinetik nistagmus yavaş faz ilişkisi. Türk Ophtalmology. kong. bülteni, 10-16 Eylül Ürgüp, 907-913, 1988.
- 16- Casson,I.R. et al.: Neurological and CT evaluation of Knocked-out boxers. J. Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 45. 170-174, 1982.

\*\*\*