

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ



PROJE BAŞLIĞI

EMEKLİ PROFESYONEL FUTBOLCULARDA HİPOFİZ YETMEZLİĞİ VE
İLİŞKİLİ KARDİYOMETABOLİK PARAMETRELERİN ARAŞTIRILMASI

Proje No:TCD-2014-5459

Proje Türü: Çok Disiplinli Araştırma Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:

Adı Soyadı: Soner AKKURT

Birimi/Bölümü: Tıp Fakültesi Spor Hekimliği AD

Araştırmacının Adı Soyadı

Birimi/Bölümü

Fatih TANRIVERDİ, Tıp Fakültesi Endokrinoloji BD
Mehmet KARAKUŞ , Tıp Fakültesi Spor Hekimliği AD
Kürşad ÜNLÜHİZARCI, Tıp Fakültesi Endokrinoloji BD
Dr. Serdar SUCAN, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu
Hasan Fahrettin KELEŞTEMUR, Tıp Fakültesi Endokrinoloji BD
Züleyha Cihan ÖZDAMAR KARACA, Tıp Fakültesi Endokrinoloji BD

04.10 2012

KASERİ

TEŐEKKÜR

Bu proje Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Destekleme Birimi tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	1
ABSTRACT	1
1. GİRİŞ/AMAÇ VE KAPSAM	2
2. GENEL BİLGİLER	2
3. GEREÇ VE YÖNTEM	3
4. BULGULAR	3
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	4
6. KAYNAKLAR	6

ÖZET

Boks, Amerikan futbolu ve dövüş sporlarında kafaya alınan darbelere bağlı olarak hipofiz disfonksiyonu geliştiği bildirilmiştir. Ayrıca çok sık kafa vuruşu yapan futbolcularda bilişsel fonksiyonlarda ve EEG aktivitelerinde bozulma olduğu tespit edilmiştir. Ancak futbolda kafa vuruşunun hipofiz fonksiyonlarına etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Amacımız futboldaki kafa vuruşunun ve kafaya alınan darbelerin uzun dönemde hipofiz fonksiyonlarına etkisini ve hipofiz disfonksiyonuna bağlı gelişebilecek kardiyometabolik sorunları araştırmaktır.

Ortalama 8.81 ± 4.2 yıl profesyonel futbol oynamış ve futbolu bırakmış, yaşları 43.38 ± 5.49 yıl olan 32 erkek futbolcu ile ortalama yaşları 43.31 ± 6.38 yıl olan kafa travması hikayesi olmayan 29 sedanter gönüllü çalışmaya dahil edildi. Futbol dışında geçirilmiş kafa travması hikayesi olanlar çalışma dışı bırakıldı. Tüm katılımcıların hastalık ve kafa travması sorgulaması yapıldıktan sonra; hemogram, biyokimyasal parametreler, bazal hormon ve IGF-I düzeylerine bakıldı. Kardiyometabolik parametre olarak istirahat nabızı, kan basıncı, EKG, eko, efor testi, BMI, %VY ve FFM değerleri ölçüldü. Pik growth hormon (GH) ve kortizol düzeyleri için glucagon stimülasyon testi, kortizol için ACTH stimülasyon testi yapıldı.

Normal dağılım gösteren her iki grubun karşılaştırılmasında student t testi kullanıldı. MET değerleri emekli futbolcular lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek çıkarken, Hb, ACTH, prolaktin ve nabız değerleri sedanterlere göre daha düşük bulundu ($p < 0.05$). Ancak tüm değerler referans aralıkları içindeydi. GH değerleri açısından futbolcu ve sedanterler arasında anlamlı fark yok iken, 3 sedanterin (%10) ve 3 futbolcunun (%9.2) GH düzeyi eşik değer olarak kabul edilen 1 ng/dL altında bulundu. Üç futbolcunun ikisinde futbol hayatı sırasında kısa süreli şuur kaybına yol açan kafa travması hikayesi vardı. Ancak hiç birinde kardiyometabolik parametrelerde bozulma yoktu.

Bu sonuçlara göre futbolda kafa vuruşunun, boks ve diğer dövüş sporlarındaki gibi hipofiz disfonksiyonuna neden olmadığını söyleyebiliriz. Ancak emekli futbolcularda şuur kaybına yol açan kafa travmalarının GH eksikliğine yol açabileceği konusunda uyanık olunmalıdır.

Anahtar Kelimeler: futbol, kafa travması, kafa vuruşu, hipofiz disfonksiyonu

INVESTIGATION OF PITUITARY DYSFUNCTION AND RELEVANT CARDIOMETABOLICAL PARAMETERS IN RETIRED PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS

ABSTRACT

It was reported that pituitary dysfunction develops in boxing, American football, and combat sports as a result of the blows on the head. Furthermore, it was determined that there occurs impairment in the cognitive functions and EEG activities of the soccer players who make heading very frequently. However, no study on the effect of the heading exposure in soccer on pituitary functions was encountered. Our aim was to investigate the effect of the heading and the head injuries in football on pituitary functions in the long term and relevant cardiometabolic problems that may develop as a result of pituitary dysfunction.

32 male retired soccer players at the age between 43.38 ± 5.49 years, who have played football professionally for 8.81 ± 4.2 years on average and 29 sedentary volunteers without the head trauma history, at the ages of 43.31 ± 6.38 years on average were included in the study. Those who had the head trauma history that did not result from soccer were excluded from the study. Hemogram, biochemical parameters, basal hormone and IGF-I levels were examined after making disease and head trauma inquiries for all of the participants. The resting heart rate, blood pressure, ECG, echocardiography, exercise test, BMI, FAT% and FFM values were measured as cardiometabolic parameters. The glucagon

stimulation test was performed for peak growth hormone (GH) and cortisol levels, and the ACTH stimulation test was carried out for cortisol.

The Student's t-test was used for the comparison of both groups showing normal distribution. While MET values were found to be statistically significantly high in favour of retired soccer players, Hb, ACTH, prolactin and pulse values were found to be lower when compared to sedentaries ($p < 0.05$). However, all of the values were within reference intervals. While there was no significant difference between the soccer players and sedentaries in terms of GH values, the GH level of 3 sedentaries (10%) and 3 soccer players (9.2%) was found to be below 1 ng/dL, which was accepted as the threshold value. Two among three soccer players had the head trauma history causing short-term loss of consciousness during their football life. However, there was no disruption in the cardiometabolic parameters of any of them.

According to these results, we can say that the heading in soccer does not cause pituitary dysfunction as in boxing and other combat sports. However, one should be alert in that the head traumas that cause loss of consciousness in retired soccer players may lead to the lack of GH.

Key words: soccer, head trauma, heading, pituitary dysfunction

GİRİŞ/AMAÇ VE KAPSAM:

Dünyada yaklaşık 265 milyon kişi aktif olarak futbol oynamaktadır. Türkiye'de ise lisanslı futbolcu sayısı 600.000 civarındadır (Spor Genel Müdürlüğü 2014). Bunlara lisanssız olarak futbol oynayanları da eklersek çok daha büyük rakamlara ulaşmak mümkündür. Futbol aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin kullanıldığı temaslı ve çarpışmalı bir spor dalıdır. Bu nedenle çok sık spor yaralanmaları görülmektedir. Bu yaralanmaların içinde kafa ve yüz travmaları da önemli bir yer oluşturmaktadır. Amacımız futboldaki kafa travmalarının ve sık yapılan kafa vuruşunun hipofiz disfonksiyonuna yol açıp açmadığını belirlemek, ve buna ilişkin kardiyometabolik parametrelerdeki bozulmayı ortaya çıkarmaktır.

GENEL BİLGİLER: Travmatik beyin yaralanmalarına bağlı hipofiz disfonksiyonu geliştiği bilinmektedir. Travmatik beyin yaralanmalarının nedenlerinden biri de çarpışmalı ve temaslı sporlardır (1). Bu tür sporları yapan boksör, kickboksçu (2,3,4,5) ve emekli Amerikan futbolcularında hipofiz disfonksiyonu geliştiği çeşitli çalışmalarla ortaya çıkartılmıştır (6). Multiple kafa travmalarına bağlı olarak konküzyon geçiren sporcularda hipopituitarizm (7,8) ve geçici hipogonadizm olguları da bildirilmiştir (9).

Dünyanın en popüler sporu olan futbol, temaslı ve çarpışmalı bir spor dalıdır (10). Bu nedenle sık olarak spor yaralanmaları görülmektedir. Bu yaralanmalar içinde, fazla olmasa da kafa ve yüz travmaları da bulunmaktadır (11,12,13,14). Kafa ve yüz travmalarının en önemli kısmını konküzyonlar oluşturmaktadır (15). Yapılan bir çalışmada üniversiteli futbolcuların bir sezonda yarısının konküzyon semptomları geçirdikleri belirtilmektedir (16).

Futbol, akut kafa travmaları yanı sıra kronik mikrotravmalara da açık bir spor dalıdır. Günümüz futbolunda kafa vuruşu oyunun önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Özellikle defans ve forvet oyuncularını sık olarak kafa vuruşu yapmaktadırlar. FIFA standartlarındaki bir futbol topunun ağırlığı 396-453 gram, hızı 60-120 km/h arasında değişmektedir. Bu durumda topun kafaya çarpması ile kafaya 116-200 kPa arasında bir basınç uygulanmaktadır (17). Bu kuvvet beyinde accelerasyon ve deselerasyona neden olmaktadır. Uzun dönemde bu mikrotravmaların beyinde anormal beyaz cevher mikrostrukturuna neden olduğu gösterilmiştir (18). Özellikle çok sık kafa vuruşu yapan futbolcuların kafa vuruşuna bağlı olarak bilişsel fonksiyonlarının diğer sporculara göre daha kötü olduğu belirtilmektedir. Bu durum konküzyon sayısı ve kafa vuruşu sayısı ile paralellik göstermektedir (17). Matser ve arkadaşları Danimarka Futbol Ligi'nde yaptıkları çalışmada kafa vuruşu ve konküzyon ile kognitif fonksiyon arasında negatif korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir (19,20). Kafa vuruşu ile anormal EEG aktivitesi arasında da korelasyon olduğunu gösteren çalışmalar

vardır (21). Kafa vuruşunun çocuk ve aolesanlarda daha riskli olduğu bu nedenle 14 yaşına kadar kafa topu çalışılmaması gerektiği belirtilmektedir (22).

GEREÇ VE YÖNTEM

Katılımcılar: Çalışmaya Türkiye Futbol Liglerinde en az beş yıl süreyle profesyonel olarak futbol oynayan ortalama yaşları 43.38 ± 5.49 (35-59) olan 32 emekli futbolcu, kontrol grubu olarak 29 erkek sağlıklı sedanter gönüllü alındı. Kontrol grubundan 3 gönüllünün GH değerleri 1 ng/dl altında çıktı. Uyguladığımız test prosedürü sağlıklı kişilerde spesifik bir yöntem olmadığından dolayı bu kişilerin verileri çıkartılarak ortalama yaşları 43.31 ± 6.38 (35-59) olan 26 gönüllünün sonuçları kontrol grubu olarak kullanıldı.

Futbol dışında başka bir nedenle kafa travması geçirenler, hipofize bağlı bir hastalık geçirenler, beyin ameliyatı geçirenler, kortikosteroid kullananlar, kanser tanısı alanlar, nörolojik ve psikiyatrik hastalığı olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışma öncesi Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurulundan izin alındı ve çalışmada Helsinki Bildirgesi şartlarına uyuldu. Araştırmaya katılan tüm gönüllülere çalışma ile ilgili bilgi verildi ve yazılı onamları alındı.

Testlerin yapılışı: Tüm gönüllülerin futbol geçmişi, kafa traması, konküzyon ve growth hormon (GH) eksikliği sorgulaması yapıldı. Hematolojik ve biyokimyasal parametreler için 8 saat açlıktan sonra bazal kan numuneleri alınarak hemoglobin, glukoz, TG, total kolesterol, HDL, LDL, sT3, sT4, TSH, prolaktin, FSH, LH, total testosteron, insülin ACTH ve IGF-1 değerleri ölçüldü. Kortizol için ACTH stimülasyon testi yapıldı. Bunun için 3 cc bazal kan numunesi alındıktan sonra 1 mcg ACTH iv infüzyonla verildi. 30. ve 60. dakikalarda kan örnekleri alınarak hastanemiz nükleer tıp laboratuvarında RIA yöntemi ile kortizol değerleri ölçüldü. Pik GH için glukagon stimülasyon testi yapıldı. Antecubital vene cateter yerleştirildikten sonra 3 cc bazal kan örneği alındı. Sonrasında vücut ağırlığı 100 kg altında olan tüm gönüllülere 1 mg glukagon (glucagen Hypokit Flak., Novo) im yapıldı. 90, 120, 150, 180, 210, 240 dakikalarda 3 cc kan örnekleri alınarak kortizol ve GH düzeyleri RIA yöntemi ile ölçüldü (IRMA GH, REF IM1397, Beckman Coulter Inc. 2015). Kardiyometabolik parametreler için boy, kilo, elektriksel bioempedans yöntemi ile BKİ, %VY, FFM (Tanita, Japonya, 2013), istirahat nabızı, SKB, DKB ölçülüp istirahat EKG, transtorasik eko ve Bruce protokolü ile efor testleri yapıldı.

İstatistiksel Analiz: Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Bioistatistik bölümünde SPSS versiyon 22 programında verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelendikten sonra ortalama, standart sapma değerleri alındı. Sporcu ve kontrol grubu karşılaştırılmasında student-t testi yapıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 32 futbolcudan 5'inin (%16) futbol hayatı sırasında konküzyon geçirdiği tespit edildi. Üç futbolcunun (%9.2) GH düzeyi eşik değer olarak kabul edilen 1 ng/dl altında bulundu. Bunlardan ikisi konküzyon geçirmişti (Tablo-1). Ancak hiç birinde kardiyometabolik parametrelerde bozulma yoktu.

Ortalama GH değerleri açısından futbolcu ve sedanterler arasında anlamlı fark yoktu MET değerleri emekli futbolcular lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek çıkarken, Hb, ACTH, sT4, prolaktin ve nabız değerleri sedanterlere göre daha düşük bulundu ($p < 0.05$) (Tablo-2). Ancak tüm değerler referans aralıkları içindeydi. Konküzyon sayısı ile GH eksikliği arasında ve kafa vuruşu sayısı ile GH eksikliği arasında ($p > 0.05$, $r = 0.210$, $r = -0.320$) anlamlı korelasyon tespit edilemedi.

Tablo - 1: Futbolcuların Özellikleri (n:32)

Futbol yılı	21.06 ± 6.88
Profesyonellik süresi (yıl)	8.81 ± 4.2
Maç başına ortalama kafa vuruşu	8.81 ± 6.22
Yıllık kafa vuruşu sayısı	352.50 ± 248.95
Konküzyon oranı	0.18 ± 0.47

Konküzyon geçiren futbolcu sayısı	5 (%15.6)
Growth hormon eksikliği görülen futbolcu sayısı	3 (%9.2)
Konküzyon geçirip growth hormon eksikliği görülen futbolcu sayısı	2 (%40.0)

Tablo - 2: Biyokimyasal, hormonal ve kardiyometabolik parametreler

	Futbolcular (n:32)	Sedanterler (n:26)	P
Yaş (yıl)	43.38 ± 5.49	43.15±6.67	0.890
Boy (cm)	175.94 ±5.38	175.77±5.45	0.907
Kilo (kg)	85.35±11.65	84.13±10.64	0.681
BMI (kg/m ²)	27.58±2.73	27.19±2.84	0.617
Fat%	21.67±5.65	22.86±4.73	0.341
FFM (kg)	64.99±10.88	64.56±7.26	0.830
Hb (g/dL)	15.02±0.83	15.69±0.94	0.006*
Glukoz (mg/dL)	76.91±9.62	85.08±20.98	0.700
TG (mg/dL)	139.86±73.30	155.86±67.20	0.346
Chol (mg/dL)	196.93±35.20	196.85±36.18	0.706
HDL (mg/dL)	45.66±12.97	53.99±9.58	0.093
LDL (mg/dL)	120.25±39.32	120.26±35.99	0.809
fT3 (pg/mL)	3.41±0.43	3.60±0.38	0.078
fT4 (ng/mL)	1.27±0.13	1.36±0.16	0.020*
TSH (µIU/mL)	2.23±1.39	2.06±1.12	0.621
Prolaktin (ng/mL)	8.09±3.21	10.57±4.02	0.011*
FSH (mIU/mL)	4.48±2.97	4.26±2.82	0.771
LH (mIU/mL)	4.68±1.57	5.31±2.28	0.224
tTestosteron (ng/dL)	486.54±160.32	477.37±186.09	0.841
Insulin (µU/mL)	7.49±4.23	9.25±4.61	0.988
ACTH (pg/mL)	42.21±18.63	60.24±24.34	0.002*
Cortisol (peak) (µg/dL)	22.40±3.89	25.34±7.41	0.057
IGF-1 (ng/mL)	130.73±43.33	153.99±48.15	0.058
GH(peak) (ng/dl)	8.23±6.72	5.97±5.42	0.171
Heart rate	66.56±4.96	71.23±8.32	0.010*
SKB (mmHg)	117.13±10.79	110.19±18.03	0.075
DKB (mmHg)	72.97±10.61	74.42±9.42	0.588
EF (%)	64.00±2.93	63.69±3.07	0.698
MET	15.62±1.88	13.74.62	0.002*

TARTIŞMA VE SONUÇ

Futbolcularda kafa travmaları sıklığı çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Agel ve arkadaşları tüm yaralanmalar içinde kafa travmalarının erkeklerde %5.8 olduğunu belirtirken (23), Bayraktar ve ark. Türk Futbol Milli Takımında kafa ve yüz travmalarının %8.3, hafıza kaybı olmadan konküzyonun %2.8, hafıza kaybı olan konküzyonun %0.9 olduğunu bildirilmiştir (11). Nilsson ve ark. Avrupa kulüplerinde kafa ve yüz yaralanmalarını %2.2, konküzyon oranını 0.06/1000 katılım saati olarak belirtirken (15), Boden ve ark. Amerikan kolej liginde konküzyon oranını erkekler için 0.6/1000 katılım saati (24), Andersen ve ark. kafa travmalarını 1.7/1000 katılım saati, konküzyon oranını 0.5/1000 katılım saati (25), Eirale

ve ark. Katar Futbol Ligi'nde konküzyon oranını maç için 0.1/1000 katılım saati, antrenman için 0.03/1000 katılım saati olduğunu belirtilmişlerdir (12). Fuller ve arkadaşlarının 1998-2004 arasında FIFA turnuvalarında yaptıkları çalışmada kafa ve boyun yaralanmalarının 12.5/1000 katılım saati olduğu belirtilirken (13), oranların Ligin seviyesine göre değiştiği bildirilmiştir (24). Çalışmaya aldığımız 32 emekli futbolcudan 5'inin (%16) konküzyonla sonuçlanan kafa travması geçirdiği tespit edilmiştir (4'ü bir kez biri 2 kez). Konküzyona yol açan çarpışmaların en çok rakiple çarpışma, kale direğine çarpma ve topun ani kafaya çarpması ile oluştuğu belirlenmiştir. Bu veriler Boden ve arkadaşlarının bulgularıyla örtüşmektedir (24). Bizim bulduğumuz konküzyon oranı futbolcuların tüm futbol yaşamını kapsadığından diğer çalışma sonuçlarına göre daha fazladır. Zira Asken ve arkadaşları on yıllık futbol hayatı olan erkek futbolcuların %50 kadın futbolcuların %22 oranında konküzyon geçirdiğini belirtmişlerdir (26).

Çalışmaya alınan 32 futbolcunun 3'ünde (%9.2) GH 1ng/dL altında tespit edilmiştir. Bu oran futbolculara özgü mü yoksa normal popülasyonda da böyle mi karar verilememiştir. Zira çalışmaya alınan kontrol grubunda 29 gönüllüde 4'ünde GH 1ng/dL altında bulunmuştur. Ancak ölçüm yöntemi normal popülasyonda kullanılan spesifik bir yöntem olmadığından bunlar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamızda konküzyonla sonuçlanan 5 kafa travmalı futbolcunun sadece ikisinde (%40) GH miktarı normal değerlerin altında bulunmuş, diğer hipofiz hormonlarında düşüklük tespit edilmemiştir. Konküzyon sayısı ile GH düzeyi arasındaki ilişkiye bakıldığında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Oysa Kelly ve arkadaşları emekli Amerikan futbolcularında %23.5 hipofiz disfonksiyonu tespit ederken %19 büyüme hormonu yetmezliği ve %50 metabolik sendrom geliştiğini tespit etmiştir (6). Keleştemur ve arkadaşları boksörlerde büyüme hormon (GH) eksikliği ve bunun boks yaşı ile ilişkisini gösterirken (2), Tanrıverdi ve arkadaşları boksör ve kickboksçularda %21.9 oranında GH eksikliği olan hipofiz disfonksiyonu geliştiğini, GH eksikliği olan sporcuların beden kitle indeksi (BMI) değerlerinin normal sporculara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (5). Ancak boks, kickboks ve Amerikan futbolunda multipl kafa travmaları futbola göre çok daha sık ve şiddetli oluşmaktadır. Futbol temaslı ve çarpışmalı bir spor olmakla beraber konküzyonla sonuçlanan kafa travması sayısı düşüktür. Bu durum önemli oranda hipofiz disfonksiyonuna neden olmamakta ve metabolik sendrom gelişmemektedir. Ancak futbol hayatı sırasında kafa travması geçirenlerde hipofiz disfonksiyonu gelişimine karşı uyanık olunması gerektiği sonucu da ortaya çıkmaktadır.

Futbolcularda kafa travması az görülmeyle beraber kafa vuruşu sık yapılan bir eylemdir. Çünkü çağdaş futbolda kafa vuruşu oyunun önemli bir parçasını oluşturmakta, özellikle forvet ve defans oyuncularını sık olarak kafa vuruşu yapmaktadırlar. Çalışmamızda bir futbolcu için maç başına ortalama kafa vuruşu sayısı 8.81 olarak bulunmuştur. Bir futbolcu antrenmanlar hariç yılda 40 maç yaptığına göre yılda 352 kafa vuruşu yapmaktadır. Tysvaer ve Storli'nin yaptığı çalışmada bir futbolcunun maç başına ortalama 6 kafa vuruşu yaptığı, futbol kariyeri boyunca 300 lig maçı oynadığı ve kariyeri boyunca en az 2000 kafa vuruşu yaptığı tespit edilmiştir (17,21,27). Bu değerlere lig maçı dışındaki maçlar ve antrenmanlar dahil değildir. Beş sezon oynayan bir futbolcu ortalama 2000 kafa vuruşu yapmakta, 10-15 yıllık futbol hayatı boyunca da 4000-6000 arasında kafa vuruşu yaptığı tahmin edilmektedir. Uzun dönemde bu mikrotravmaların beyin hasarı yaptığı belirtilmektedir. Özellikle çok sık kafa vuruşu yapan futbolcuların kafa vuruşuna bağlı olarak bilişsel fonksiyonlarının diğer sporculara göre daha kötü olduğu belirtilmektedir (28). Bu durum konküzyon sayısı ve kafa vuruşu sayısı ile paralellik göstermektedir (17,18). Ayrıca kafa vuruşu sayısının artmasına bağlı olarak korteksin beyaz cevherinde mikrostruktürel bozulma olduğu ileri sürülmüştür (18). Matser ve arkadaşları Danimarka Futbol Ligi'nde yaptıkları çalışmada kafa vuruşu ve konküzyon ile kognitif fonksiyon arasında negatif korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir (19). İsveçli emekli futbolcuların kontrollere göre nörokimyasal parametrelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür (29).

Bizim sonuçlarımıza göre kafa vuruşu sayısı ile GH eksikliği arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Profesyonel sporcuların kas kütlesinin yüksek olması ve doğru teknik kullanması ile kafa vuruşunun beyine etkisinin minimuma indiği belirtilmektedir. Futbolcu kafa vuruşu yaparken boyun kaslarında kilitleme yaparak kendine korumaya aldığı daha az

zararlı etki görülmektedir (30). Bunun yanında bazı araştırmacılar futbolculardaki kafa vuruşundan ziyade konküzyonların kronik beyin yaralanması semptomlarına yol açtığını, (20). kafa vuruşundan ziyade kafa kafaya çarpışmanın konküzyon riskini arttırdığını belirtmişlerdir. Jones, emekli İngiliz kulüplerinde yaptığı çalışmada bunama ile kafa vuruşu arasında bir ilişki tespit edememiştir (31.). Günümüzde kullanılan sentetik topların gerek maskeli gerekse maskesiz konküzyona yol açmayacağı da belirtilmektedir (32). Çocuklarda kas kitlesi daha düşük olduğu için riskin daha fazla olduğu belirtilmiş (33,34) çocuk ve adolesan sporcularda travmatik beyin yaralanmasına bağlı hipofiz disfonksiyonunun önemli bir sorun olduğu ileri sürülmüştür (35).

Hipofiz disfonksiyonu özellikle büyüme hormon eksikliğine neden olmaktadır. Büyüme hormon eksikliği performans azalması, BMI'de artış, hiperkolesterolemi, bel çevresinde artma gibi kardiyovasküler hastalık risk faktörlerinde artışa yol açmaktadır. Boksör ve kiksboxçularda görülen GH eksikliği ve ilişkili metabolik sendrom futbolcularda görülmemiş hatta emekli futbolcuların MET değerleri sedanterlere göre daha yüksek bulunmuş, istirahat nabız değerleri ise daha düşük bulunmuştur. T4, Hb ve ACTH değerleri sedanterlere göre futbolcularda daha düşük bulunmakla beraber referans değerlerinin altında bulunmadığından anormal kabul edilmemiştir.

Bu sonuçlara göre futbolda kafa vuruşunun, boks ve diğer dövüş sporlarındaki gibi hipofiz disfonksiyonuna neden olmadığını söyleyebiliriz. Ancak emekli futbolcularda şuur kaybına yol açan kafa travmalarının GH eksikliğine yol açabileceği konusunda uyanık olunmalıdır.

Çalışma sonucunda istenen hedeflere ulaşılmıştır. GH eksikliğinin tespitinde gold standart olan insülin tolerans testinin (ITT) yapılmaması çalışmamızın en önemli eksikliğidir. Ancak bu test sırasında ortaya çıkabilecek yan etkiler gönüllülerin katılımını azaltacağından bu testin yapılmasından vazgeçilmiştir. Bunun yerine GHRH+arginin testi yapılmasına karar verilmiş ancak argininin temininde güçlük çekilince bu test de iptal edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Kelestimur F. Chronic trauma in sports as a cause of hypopituitarism. Pituitary. 2005;8:259-62.
2. Kelestimur F, Tanriverdiü F, Atmaca H, Unluhizarci K, Selcuklu A, Casanueva FF. Boxing as a sport activity associated with isolated GH deficiency. J Endocrinol Invest. 2004; 27(11): 28-32.
3. Tanriverdi F, Unluhizarci K, Coksevim B, Selcuklu A, Casanueva FF, Kelestimur F. Kickboxing sport as a new cause of traumatic brain injury-mediated hypopituitarism. Clin Endocrinol (Oxf). 2007;66(3):360-6.
4. Tanriverdi F, Unluhizarci K, Kocyigit I. et al. Brief communication: pituitary volume and function in competing and retired male boxers. Annals of Internal Medicine. 2008;148: 827-831;
5. Tanriverdi F, Suer C, Yapislari H, Kocyigit I, Selcuklu A, Unluhizarci K, Casanueva FF, Kelestimur F. Growth hormone deficiency due to sports-related head trauma is associated with impaired cognitive performance in amateur boxers and kickboxers as revealed by P300 auditory event-related potentials. Clin Endocrinol (Oxf). 2013; 78(5): 730-7.
6. Kelly DF, Chaloner C, Evans D, Matthews A, Cohan P, Wang C, Swerdloff R, Sim MS, Lee J, Wright MJ, Kernan CL, Barkhoudarian G, Yuen K, Guskiewicz KK. Prevalence of pituitary hormone dysfunction, metabolic syndrome and impaired quality of life in retired professional football players. J Neurotrauma. 2014;19:1-43.
7. Ives JC, Alderman M, Stred SE. Hypopituitarism after multiple concussions: a retrospective case study in an adolescent male. J Athl Train. 2007;42(3):431-9.
8. Tanriverdi F, Unluhizarci K, Karaca Z, Casanueva FF, Kelestimur F. Hypopituitarism due to sports related head trauma and the effects of growth hormone replacement in retired amateur boxers. Pituitary. 2010;13:111–114.

9. Tanriverdi F, Unluhizarci K, Selcuklu A, Casanueva FF, Kelestimur F. Transient hypogonadotropic hypogonadism in an amateur kickboxer after head trauma, *J Endocrinol Invest*. 2007;30(2):150-2.
10. American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine: American Academy of Pediatrics policy statement: recommendations for participation in competitive sports. *Phys Sportsmed*. 1988;16(5):165-167.
11. Bayraktar B, Dinç C, Yücesir I, Evin A. Injury evaluation of the Turkish national football team over six consecutive seasons. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2011;17(4):313-7.
12. Eirale C, Farooq A, Smiley FA, Tol JL, Chalabi H. Epidemiology of football injuries in Asia. *Journal of Science and Medicine in Sports*. 2013;16:13-117.
13. Fuller CW, Junge A, Dvorak J. A Six year prospective study of the incidence and causes of head and neck injuries in international football. *Br J Sport Med*. 2005;39:Supl 1:3-9.
14. Powell JW, Barber-Foss KD. Traumatic brain injuries in high school athletes. *JAMA*. 1999;282:958-963.
15. Nilsson M, Hagglund M, Ekstrand J, Walden M. Head and Neck injuries professional soccer. *Clin J Sport Med* 2013;23(4):255-60.
16. Delaney JS, Lacroix VJ, Leclerc S, et al. Concussions among university football and soccer players. *Clin J Sport Med*. 2002;12:331–338.
17. Matser JT, Kessels AG, Jordan BD, Lezak MD, Troost J. Chronic traumatic brain injury in professional soccer players. *Neurology*. 1998;51(3):791-6.
18. Lipton ML, Kim N, Zimmerman ME, Kim M, Stewart WF, Branch CA, Lipton RB. Soccer heading is associated with white matter microstructural and cognitive Abnormalities. *Radiology*. 2013;268(3):850-7.
19. Matser JT, Kessels AG, Lezak MD, Troost J. A dose-response relation of headers and concussions with cognitive impairment in professional soccer players. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2001;23(6):770-4.
20. Matser ET, Kessels AG, Lezak MD, Jordan BD, Troost J. Neuropsychological Impairment in Amateur Soccer Players. *JAMA*. 1999;282(10):971-973.
21. Tysvaer AT, Storli OV, Bachen NI. Soccer injuries to the brain. A neurologic and electroencephalographic study of former players. *Acta Neurol Scand*. 1989;80(2):151-6.
22. O'Kane JW. Is Heading in Youth Soccer Dangerous Play? *Phys Sportsmed*. 2016;44(2):190-4.
23. Agel J, Evans TA, Dick R, Putukian M, Marshall SW. Descriptive epidemiology of collegiate men's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2002-2003. *J Athl Train*. 2007 Apr-Jun;42(2):270-7.
24. Boden BP, Kirkendall DT, Garrett Jr, WE. Concussion Incidence in Elite College Soccer Players. *Am J Sports Med*. 1998;26:238-241.
25. Andersen TE, Floerenes TW, Arnason A, Bahr R. Mechanisms of head injuries in elite football. *Am J Sports Med*. 2004;32(1 Suppl):69S-79S.
26. Asken MJ, Schwartz RC. Heading the ball in soccer: What's the risk of brain injury?, *Phys Sportsmed*. 1998;26(11):37-44.
27. Tysvaer A, Storli O. Association football injuries to the brain a preliminary report. *Brit J Sports Med*. 1981;15(3):163-166.
28. Witol AD, Webbe FM. Soccer heading frequency predicts neuropsychological deficits. *Arch Clin Neuropsychol*. 2003;18(4):397-417.
29. Koerte IK, Lin AP, Muehlmann M, Merugumala S, Liao H, Starr T, et al. Altered Neurochemistry in Former Professional Soccer Players without a History of Concussion. *J Neurotrauma*. 2015;32(17):1287–1293.
30. Lees A, Nolan L. The Biomechanics of soccer. *Journal of Sports Science*. 1998;16:211-234.
31. Vann Jones SA, Breakey RW, Evans PJ. Heading in football, long-term cognitive decline and dementia evidence from screening retired professional footballers, *Br J Sports Med*. 2014;(2):159-6.

32. Withnall C, Shewchenko N, Gittens R, and Dvorak J. Biomechanical investigation of head impacts in football. *Br J Sports Med.* 2005;39(Suppl 1): i49–i57.
33. Babbs CF. Biomechanics of heading a soccer ball: implications for player safety. *Scientific World Journal.* 2001;8(1):281-322.
34. Gessel LM, Fields SK, Collins CL, Dick RW, Comstock RD. Concussions Among United States High School and Collegiate Athletes. *J Athl Train.* 2007;42(4):495–503.
35. Richmond E, Rogol AD. Traumatic brain injury: endocrine consequences in children and adults, *Endocrine.* 2014;45(1);3-8.