

Özlem Ak İkinci

Dr. Bilimsel Programlar Uzmanı,
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Dövüş Sporları

“Halk Sağlığı”

Sorunu mu?

Travmatik beyin hasarı son yıllarda bir halk sağlığı sorunu olarak bilimsel araştırmalara konu oluyor. Kafatasına alınan darbe sonucunda beyin dokusunda meydana gelebilecek bozulmalar olarak tanımlanan travmatik beyin hasarı, akla hemen, başta boks olmak üzere, dövüş sporlarını getiriyor. Spor ve tıp dünyasında tartışmaların odak noktası olmaya devam eden bu sporlarda, kafaya isabet eden her yumruk beyinde mikroskobik hasarlara, beyin dokusunda küçük kanamalara ve beyindeki sinir hücrelerinin fizyolojisinin bozulmasına neden olabiliyor. Bu çeşit bir yaralanma beyin hücrelerinin yıkımını, ardından Alzheimer, Parkinson ve ALS (Amyotrofik lateral skleroz) gibi hastalıklara yol açma ihtimallerini güçlendirdiği gibi, yürüme ve konuşma bozukluğu, duyma kaybı, titreme, şüphecilik, paranoya, depresyon, uyumsuzluk, sinirlilik, bilişsel gerileme gibi problemlere de neden olabiliyor.



Dünya şampiyonluğunu üç kez elde eden ilk boksör unvanına sahip Muhammad Ali'nin 30 yılı ringlerde geçti. Bu uzun boks kariyerini sonlandırdıktan kısa bir süre sonra ise titreme, hareketlerde yavaşlama, nedsiz yorgunluk, konuşma bozukluğu gibi sorunlar yaşamaya başladı. Kendisi için "bütün zamanların en iyisi" diyen şampiyon artık Parkinson hastasıydı. Karşılaşmalarda rakibin vücuduna ve kafasına indirilen yumruklar ve tekmelerle puan alma temeline dayanan dövüş sporları, tarih boyunca spor ve tıp çevrelerince en çok tartışılan ve üzerinde fikir birliğine varılamayan konulardan biri oldu. Kimilerine göre kafaya inen her yumruk travmatik beyin hasarı riski oluştururken, kimilerine göre bu sporlardaki risk diğer spor dallarındaki riskten daha fazla değil.

Boksör Demansı

Kafaya alınan darbe sonrasında gelişen travmatik beyin hasarı için boksör demansı (dementia pugilistica) ya da yumruk sarhoşluğu gibi terimler de kullanılıyor. Yürüme ve konuşma bozukluğu, duyma kaybı, titreme, şüphecilik, paranoya, depresyon, uyumsuzluk, sinirlilik, bilişsel gerileme bu durumla ilgili yaygın

ipuçları olarak biliniyor. Boks hayatı boyunca bu belirtilerden herhangi birine sahip olmayan emekli profesyonel boksörlerin % 15-40'ı emeklilik günlerinde bu kötü sürprizle karşılaşabiliyor. Yaşlanmaya bağlı olarak sinir hücrelerinin önemli oranda zarar görmesi bokstan kaynaklanan beyin hasarıyla birleştiğinde ise ortaya öğrenme zorluğu, bellek kaybı, konuşma ve davranış bozukluğu gibi belirtilerle kendini gösteren, geri dönüşsüz ve ilerleyici bir beyin hastalığı olan demans gibi sonuçlar çıkıyor. Boks hayatına devam eden profesyonel boksörlerin yaklaşık % 20'si travmatik beyin hasarı yaşıyor. Bu istatistiksel veriler çalışmaya dahil edilen emekli boksörlerin % 60-85'inde, boks hayatına devam eden boksörlerin de % 80'inde, en azından bu çalışmalarda kullanılan yöntemlerle, beyin hasarı tespit edilmediğini gösteriyor. Bu da travmatik beyin hasarının gelişmesinde ya da gelişme derecesinde, kişiye bağlı genetik özelliklerden kaynaklanan farklılıkların önemli olduğunu düşündürüyor.

Amatör boks profesyonel bokstan ayıran daha az maç ve devre sayısı, koruyucu başlık kullanımı gibi kurallar nedeniyle olsa gerek, beyin travmasına amatör boksörlerde daha az rastlanıyor.



Motor Nöron Hastalıklarına Yakalanma Riski Artıyor mu?

Uzun süren boks hayatı boyunca özellikle güçlü, tekrarlanan yumruklara ve darbelere maruz kalma travmatik beyin hasarı için ana risklerden biri olarak düşünülüyor. Çünkü her yumruk beyinde mikroskobik hasarlara, beyin dokusunda küçük kanamalara ve beyindeki sinir hücrelerinin fizyolojisinin bozulmasına neden olabiliyor. Bu çeşit bir yaralanma beyin hücrelerinin yıkımını, ardından Alzheimer, Parkinson ve ALS gibi motor nöron hastalıklarına yol açma ihtimalini gündeme getiriyor. Hasarın beyin hangi bölgesinde oluştuğu da önemli diğer bir unsur. Örneğin davranış değişikliklerine dair belirtiler beyin ön lobundaki bir hasarın habercisi olabiliyor. Hasar beyin orta bölümündeki, kas kontrolünden sorumlu siyah cisim (substantia nigra) denilen bölümde oluştuysa Parkinson hastalığında görülen belirtilere benzer belirtiler gözlenebiliyor. Yapılan bir çalışmaya göre ise kafasına darbe alan bir kişide Parkinson hastalığının gelişme riskinin kafasına hiç darbe almamış bir kişiye göre 4 kat fazla olduğu belirtiliyor. Beyin temporal denem yan bölümünde oluşan hasarlar ise Alzheimer hastalığının belirtilerine benzer belirtiler sergiliyor.

Dövüş sporlarının yanı sıra profesyonel futbol oyuncularında aynı riskle karşı karşıya olduğu düşünülüyor. 2011’de yapılan ilginç bir çalışmada, 2008 ve 2010 yılları arasında hayatını kaybetmiş 321 Amerikan futbolu oyuncusundan 12’sinin beyini araştırılmış ve 12’sinde de travmatik beyin hasarı tespit edilmiş. Bu nedenle futbol oyuncularında görülen ALS’nin de tekrarlanmış beyin sarsıntıları sonucunda geliştiği düşünülüyor. Ülkemizde de birkaç futbolcunun ALS hastalığına yakalandığı biliniyor. Özellikle Amerikan futbolu oyuncularının emeklilik günlerinde yaşadığı, başta kol ve bacaklarda olmak üzere kas güçsüzlüğü, konuşma, çiğneme, yutma ve nefes alma zorluğu gibi ALS hastalığına özgü belirtiler ve bu nedenle hayat kalitelerinin çok düşmesi, pek çok emekli Amerikan futbolu oyuncusunun da ruhsal durumunu bozuyor. Bu sorunu yaşayan bazı emekli oyuncuların ölümlerinden sonra araştırmalarda kullanılmak üzere beyinlerini bağışlaması da yaşadıkları bu zor durumdan ne kadar muzdarip olduklarını kanıtlıyor.

Beyin Travmasından Beyin Hasarına

Beyin travması yaşayan bir kişinin beyninde neler olup bitiyor? Deney hayvanları üzerinde yapılan araştırmalardan, ciddi beyin travması geçirmiş ve yoğun bakımda olan kişilerin izlenmesinden ve hafif beyin travması geçiren kişilerin manyetik rezonans görüntülerinden edinilen bilgilere rağmen resmin bir bölümü halen belirsiz, ancak bilimdeki hızlı ilerlemeler ve bu konuda süren çalışmalar her şeye rağmen umut verici.

Bir darbenin etkisiyle başın hızla hareket etmesi ve aniden durması sonucunda beyin hücrelerinin gerginleştiği ve büküldüğü, hücrelerde yapı bozukluğu olduğu biliniyor. Hücreler normal koşullarda elektrik akımı ileterek işlevselliğini sürdürür. Akson denilen bölümleri, hücreler arasında bu akımı ileterek aslında bir çeşit kablo gibi görev yapar. İyonlar aksonlar boyunca kontrollü bir şekilde mesajları beynin bir bölümünden diğerine ya da vücudun geri kalan bölümlerine iletir. Ancak travma sonrasında beyin hücrelerinin zarları hasara uğruyor, hücre zarındaki iyon kanallarındaki iyon geçişi bozuluyor ve iyonlar hücrenin içine ve dışına doğru rastgele hareket ediyor. Örneğin sodyum ve kalsiyum hücre içine girerken potasyum iyonları dışarı doğru hareket ediyor. Hasar gören hücrelerde, mikroskobik pompalar iyonları olmaları gereken yerlere göndermek üzere görev yapmaya çalışsalar da bu iş enerji gerektirdiğinden, stres koşullarındaki hücre bu sefer de enerji kriziyle karşı karşıya kalıyor. Hücre içindeki iyon yoğunluğunun bozulması nedeniyle, hücre iskeleti bozulma eğilimi gösteriyor. Örneğin hücre içine giren fazla kalsiyum hücreyi yıkabilecek enzimlerin etkinleşmesini sağlayabiliyor. Daha ciddi durumlarda bazı beyin hücreleri parçalanıyor. Daha hafif durumlarda kimi zaman hücreler iyileşebiliyor, ancak bu iyileşmenin ne kadar zaman aldığı bilinmiyor. Beynin sağlıklı haline dönebilmesi, sadece 2 yıllık yaşamları olan laboratuvar farelerinde bir haftayla 10 gün arasında değişirken iyileşme sürecinin insanlarda daha uzun olduğu düşünülüyor.

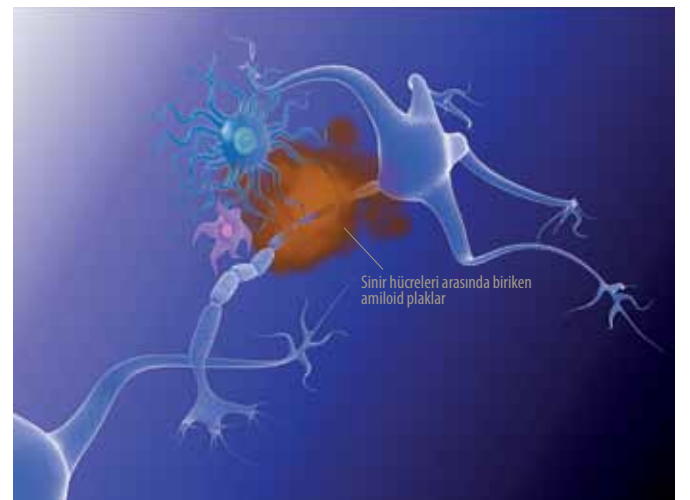
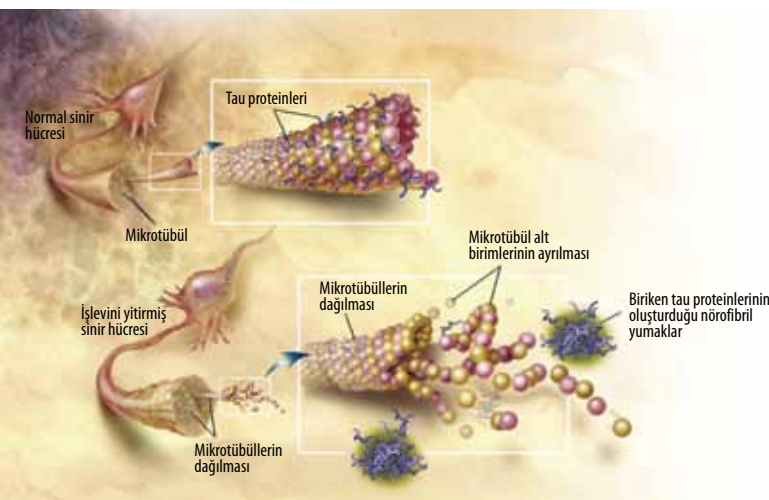
Beyin travması ile ilgili araştırmalarda otopsi yapılarak incelenen beyinde travmatik hasar olup olmadığı, boyanmış özel beyin

dokusunun mikroskop altında incelenmesiyle araştırılıyor. Öncelikle beyin hücrelerinde normalde de bulunan tau ve TDP-43 proteinlerinin birikip birikmediği kontrol ediliyor. Normal koşullar altında hücre çekirdeğinde yer alan TDP-43 proteini, hücre hasara uğradığında sitoplazmada birikiyor ve hücrenin işlevini yitirmesine neden oluyor. Sağlıklı sinir hücrelerinin aksonlarının mikrotübül yapısındaki tau proteininin gerekenden daha fazla olması yani birikmesiyle nörofibril yumakların oluşması ve sinir hücreleri arasında beta amiloid (A β) proteininin birikmesiyle oluşan amiloid plaklar Alzheimer, Parkinson ve diğer motor nöron hastalıklarının gelişiminde rol oynayan etmenler. Travmatik beyin hasarının da bu proteinlerin fazla üretimi ve birikimiyle sonuçlanacak pek çok moleküler yolağı tetiklediği düşünülüyor.

Motor nöron hastalıklarının gelişiminde çevresel etkenlere tabii ki genetik etkenler de eşlik ediyor. Bilim insanları, eğer kişide Alzheimer, Parkinson ve ALS gibi hastalıklara genetik bir yatkınlık var ise beyin travmasının bu hastalıkların ortaya çıkmasına neden olabileceği ihtimali üzerinde duruyor. Kişinin bir kolesterol taşıyıcısı olan Apolipoprotein E proteininin epsilon 4 alineine (APOE- ϵ 4) sahip olması, Alzheimer hastalığında ve yaşamın ileri aşamalarında gelişen bilişsel hastalıklarda genetik yatkınlık oluşturan bir etken olarak değerlendiriliyor. Bu nedenle özellikle APOE- ϵ 4 genotipine sahip olan boksörlerde travmatik beyin hasarı gelişmesi riskinin daha yüksek olduğu düşünülüyor.

Hipofiz Bezi de Nasibini Alıyor

Son yıllarda yapılan araştırmalar ise travmatik beyin hasarının sonuçlarında biri olarak hipopitüitarizme (hipofiz bezi yetersizliği) dikkat çekiyor. Hipofiz bezinin salgıladığı hormonlardan birini veya daha fazlasını yetersiz miktarda salgılaması olarak bilinen hipopitüitarizm, 1914 yılında Alman hekim Morris Simmonds tarafından tanımlanmış. Hipofiz bezi yetersizliği % 0,7 oranında travmatik beyin hasarı nedeniyle geliştiğinden, 1940'lı yıllarda travmatik beyin hasarının nadir görülen sonuçlarından biri olarak değerlendiriliyormuş.



Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Endokrinoloji Bilim Dalı Bölümü'nde öğretim üyesi olan Fatih Tanrıverdi ve ekibinin hipofiz hormon eksikliği konusunda yaptığı çalışmanın sonuçları başta BBC-News olmak üzere dünya basınında yer almış. Boksörler ile çalışmalarının sonuçları REUTERS Haber Ajansı da dahil olmak üzere dünyanın önemli basın kuruluşları tarafından sağlık-spor haberi olarak yayımlanmış. Boksörler ve kickboksörlerde spora bağlı kafa travması sonucu büyüme hormonu eksikliği olduğunun gösterilmesi, özellikle ABD'de kafa travması riski olan diğer spor dallarında da benzer çalışmalar yapılmasını sağlamış. Ayrıca bir spor kanalı olan ESPN-U.S.A. televizyonunda kafa travmasının hipofiz bezi üzerine etkileri konusunda bir program yapılmış ve bu alanda Erciyes Üniversitesi'nde yapılan çalışmalar kaynak gösterilerek şu ana kadar aktif sporcularda doping sayılan rekombinant büyüme hormonunun büyüme hormonu eksikliği olan sporculara tedavi amaçlı verilebileceği tartışılmış.



Fakat son 10 yılda travmatik beyin hasarı sonrasında konulan teşhislerle aralarında yakın ilişki olduğunun farkına varılmış. Hipofiz bezi yetersizliğinin herhangi bir belirtisi olmayabiliyor. Hafif derecede hipofiz bezi yetersizliği bazen yıllarca anlaşılamiyor. Orta derecede travmatik beyin hasarına sahip hastaların % 37,5'inde hipofiz bezi yetersizliği görülürken, daha ciddi travmatik beyin hasarına sahip kişilerin % 59,3'ünde hipofiz bezi yetersizliği görülüyor. Gonadotropin (eşey bezleri üzerinde uyarıcı etki gösteren hormonlar) ve büyüme hormonu eksikliği en yaygın görülen durum. Hipofiz bezi eksikliği zamanla ilerleyebilen bir problem. Özellikle travmatik beyin hasarından sonraki 1-3 yıl içinde kötüleşme gözlenebiliyor. Teşhis için en önemli adım ise kafa travmasına maruz kalmış, aktif ve özellikle emekli sporcuların bir endokrinoloji uzmanına başvurması.

Mücadele sporlarında kafa travmasına bağlı hipofiz hormon eksikliği: Sağlam hipofiz sağlam kafada bulunur

Tüm dünyada önemli bir halk sağlığı problemi olan ve kafa travması sonucu gelişen travmatik beyin hasarının yaklaşık % 20-25 oranında hipofiz bezi hormon eksikliklerine (hipofiz yetersizliği) neden olduğu son yıllarda anlaşıldı. Travmatik beyin hasarı genellikle trafik kazalarına bağlı geliyor ve ne yazık ki ülkemizde trafik kazaları sık görülüyor. Kronik yani tekrarlayan kafa travmaları ile karakterize olan ve dünyada yaygın olarak yapılan boks ve kickboks gibi mücadele sporları yapan sporcularda hafıza problemleri ve nörolojik problemlerin görüldüğü literatürde tarif edilmiş olmakla birlikte, mücadele sporlarının hipofiz bezi fonksiyonlarına etkisini inceleyen herhangi bir araştırma son yıllara kadar yapılmamıştı.

Hipofiz bezi beynin alt kısmında bulunan ve çeşitli hormonlar salgılayan, 0,5 gram ağırlığında bir endokrin organdır. Hipofiz bezi vücuttaki tiroid bezi, böbrek üstü bezi ve üreme organları gibi pek çok organın çalışmasını çeşitli hormonlar salgılayarak düzenler. Hipofiz bezinden salgılanan büyüme hormonunun sadece büyüme ile ilgili olmadığı, erişkin yaşta da hem genel sağlığımızı hem de sporcu sağlığı ve performansını ilgilendiren birçok önemli fonksiyonunun olduğu son yıllarda anlaşıldı.

Psikolojik sorunları da tetikleyebiliyor

Başta boks olmak üzere dövüş sporlarına çocuk yaşta ya da çok genç yaşta başlayanların yaşayacağı sağlık problemleriyle ilgili tartışmalar da sürüyor. Bu tartışmalarda somut kanıtlara ihtiyaç duyulduğundan 1990-2008 yılları arasında yapılan bir çalışmada boks yapan, 6 yaşından büyük kişiler takibe alınmış. On dokuz yıl süren bu çalışmada ABD'deki hastanelerin acil bölümlerine her yıl ortalama 8700 kişi boks maçında yaralanma nedeniyle başvurmuş. Bunlardan 2500'ünü 6-17 yaş arası çocukların ve ergenlerin oluşturduğu görülmüş. En çok el yaralanmaları nedeniyle başvuruda bulunmuş. Bunu kafa ve boyun yaralanmaları izlemiştir. Beyin hasarı ve kafa yaralanmalarının 12-17 yaş arasında % 9, 18-24 yaş arasında % 8, 25-34 yaş arasında % 9 oranında olduğunu bulan araştırmacılar bu rakamların tahminlerinin üzerinde olduğunu belirtiyor. Boks çocuk yaşta başlamak daha fazla boks maçı yapılması anlamına geliyor. Bu da kişinin yaşamının ileriki yıllarında sağlık sorunlarıyla karşılaşma riskini büyük oranda artırıyor. Çünkü erken yaşta tekrar tekrar yumruğa ve darbeye maruz kalmak travmatik beyin hasarı riskini artırıyor. Ayrıca 18 yaşındaki boksörlerde gene maruz kaldıkları yumruklar nedeniyle psikolojik sorunların gelişmesi de söz konusu oluyor. Kafaya alınan darbelerin ruhsal bozukluklara neden olabileceği bilinen bir gerçek. Üniversite öğrencileri arasında yapılan bir çalışmada yüksek oranda duygusal sıkıntı ve endişe durumunun, çocuklukta ya da ergenlik döneminde hafif derecede travmatik beyin hasarı öyküsüyle ilişkili olduğu görülmüş. Bu konudaki tartışmaların merkezinde dövüş sporları olsa da son on yıldır Amerikan futbolu oyuncularını da tartışmaya dâhil edilmiş.

Büyüme hormonunun, vücut kompozisyonu yani vücut yağ ve kas oranlarının düzenlenmesi, hafıza ve zihinsel fonksiyonların düzenlenmesi, kas dokusunun kuvvetlenmesi ve egzersiz performansının artması, karın bölgesi yağlanmanın azaltılarak kardiyovasküler hastalık riskinin azaltılması gibi çok önemli fonksiyonları var.

Kliniğimizde 2007 yılında yaptığımız bir çalışmada, kickboks sporu yapan sporcularda kafa travması sonucu hipofiz hormonu eksikliği geliştiği (% 20 büyüme hormonu eksikliği, %9 ACTH -böbrek üstü bezinden kortizol salgılatan hormon- eksikliği) literatürde ilk defa gösterilmiştir. Ayrıca 2005-2007 yılları arasında Türk boks millî takımında ki 61 aktif boksör ve antrenörde (emekli boksörlerde) hipofiz fonksiyonlarının tarandığı bir proje (TÜBİTAK proje no: SBAG-3017) gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar 2008 yılında yayımlanmıştır. Araştırmamızın sonucunda 61 sporcunun % 15'inde büyüme hormonu eksikliği, % 8'inde ACTH eksikliği saptanmıştır. Ancak sadece antrenörler (yaş ortalaması: 42) analiz edildiğinde 17 antrenörün % 47'sinde büyüme hormonu eksikliği tespit edilmiştir. Büyüme

hormonu eksikliği saptanan aktif sporcuların ve antrenörlerin kilolarının, vücut yağ yüzdelerinin, hafıza problemlerinin, kan yağı düzeylerinin ve bel çevrelerinin, büyüme hormonu normal olanlardan daha fazla olduğu saptanmıştır.

Emekli boksörlerin uzun yıllar kafa travmasına maruz kalmış olması ve eskiden kask kullanma zorunluluğunun olmaması, bu grupta yüksek oranda saptanan hipofiz yetersizliğinin muhtemel nedenleri olabilir.

Sonuç olarak, mücadele sporlarına bağlı hipofiz yetersizliği ile ilgili son yıllarda ülkemizde yürütülen çalışmalar spor ve bilim dünyasında kafa travmalarına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Tedavi amacıyla hipofiz hormonu eksikliğini giderilmesi, aktif ve emekli sporcuların sağlığını koruma, aktif sporcuların da spor performansını artırma yönünden önemli katkılar sağlayacaktır. Bilinmesi gereken önemli nokta, kafa travmasına bağlı hipofiz yetersizliğinin uygun tedbirler alınarak önenebilir ve hastalık gelişmişe tedavi edilebilir bir problem olduğudur.

Doç. Dr. Fatih Tanrıverdi Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji Bilim Dalı öğretim üyesi fatihtan@erciyes.edu.tr

Amerikan Ulusal Futbol Ligi'nde oynayan eski futbolcularda ciddi boyutta görülen depresyonun, hafıza kaybının, dengesiz ve sınırlı davranışların ve erken demansın, bu sporcuların kafalarına aldıkları darbeler sonucunda geliştiği düşünüyor.

Profesyonel ya da amatör, dövüş sporuna yeni başlamış ya da emekli olmuş sporcular yaşadıkları ya da yaşama ihtimalleri olan sağlık problemleri nedeniyle bu konuyu yakından izleyen bilim insanlarını ve uzmanlarını ikiye bölmüş. Bazıları bu dövüş sporlarında ölüm riski olduğunu savunurken, bazıları bu riskin diğer spor dallarıyla karşılaştırılabilir düzeyde olduğunu düşünüyor. Örneğin boksta uzun dönem nörolojik sorunların görüldüğü durumların tüm spor dalları içinde çok küçük bir oranı oluşturduğunu, bokstaki ölüm riskinin futbol, motosiklet yarışları, tüplü dalış, dağcılık gibi pek çok spora göre daha düşük olduğunu söyleyenler de var, boksun bir ölüm nedeni olduğu için bir halk sağlığı problemi olduğunu söyleyenler de. Amerikan Tıp Birliği, Avustralya Tıp Birliği ve Dünya Tıp Birliği boksa karşı olan ve tüm dünyada yasaklanması gerektiğini düşünen kurumlar. Yasaklanma gerçekleşene kadar uyulması gereken güvenlik önlemlerinin artırılması gerektiğini de savunuyorlar. Amerikan Pediatri Akademisi ve İngiliz Tıp Birliği de bokstaki güvenlik önlemlerinin yeterli olup olmadığını ve yaralanmaları önleyip önlemediklerini sorguluyor. Bu konuda endişeleri olan kişiler ve kurumlar, profesyonel boksta da koruyucu başlık kullanılması, kafaya atılan yumruk temeline dayanan puanlama sisteminde değişiklik yapılması, ağız koruyucu kullanılması ve yumruğun yüzey alanını genişletmek ve böylece basıncın azalmasını sağlamak amacıyla eldivenlerin daha büyük olması gerektiğini söylüyor.

Elbette bu spor dallarına karşı olmak ya da yasaklanmasını istemek konusunda herkes aynı fikirde değil. Yapılacak bilimsel araştırmaların sonuçları bu tartışmalara son noktayı koyacak. Hem amatör hem de profesyonel sporcularda dövüş sporlarından kaynaklanabilecek beyin hasarı riski değerlendirilirken, aynı zamanda sporcunun yaşı, genetik özellikleri, beyin ve bilişsel açıdan tehlike yaratacak durumlara maruz kalma sıklığı gibi pek çok etkenin göz önünde bulundurulmasıyla yapılacak araştırmalar bu konudaki tartışmalara açıklık getirebilir. Belki her boksörün boks hayatı boyunca bilişsel durumu gözetim altında tutularak düzenli nöropsikolojik değerlendirmelerin yapılması ve oluşturulacak bir tıbbi takip sistemiyle erken teşhis konması sayesinde tehlikeli durumların gelişmesi önenebilir.

Aslında hepimizin hayatı boyunca -her ne kadar güçlü bir kafatası ile korunuyor olsa da- dışarıdan gelecek darbelerle karşı beynimizi korumamız gerekiyor. Günlük etkinliklerimizde küçük önlemler alarak, örneğin hasretle beklediğimiz bahar aylarında çıkacağımız bisiklet turlarında kask takarak beyin hasarını ortadan kaldırmak ya da en aza indirmek mümkün.

Kaynaklar

- Heilbronner, R. L., Bush, S. S., Ravdin, L.D., Barth, J. T., Iverson, G. L., Ruff, R. M., Lovell, M. R., Barr, W. B., Echemendiai, R. J., Broshek, D. K., "Neuropsychological Consequences of Boxing and Recommendations to Improve Safety: A National Academy of Neuropsychology Education Paper", *Archives of Clinical Neuropsychology*, Cilt 24, s. 11-19, 2009.
- Dubourg, J., Messerer, M., "Sports-related chronic repetitive head trauma as a cause of pituitary dysfunction", *Neurosurgical Focus*, Cilt 31, s. 1-6, 2011.
- Matthew, R. P., Snyder, A. J., Smith, G. A., "Boxing Injuries Presenting to U.S. Emergency Departments", 1990-2008, *American Journal of Preventive Medicine*, Cilt 40, s. 462-467, 2011.
- <http://www.physorg.com/news/2011-03-national-injuries-youth-injury.html>
- Bartholet, J., "The Collision Syndrome", *Scientific American*, Cilt 306, s. 66-71, Şubat 2012.
- <http://www.nature.com/news/2011/110224/full/news.2011.122.html>
- Tanrıverdi, E., Unluhizarci, K., Coksevim, B., Selcuklu, A., Casanueva, F. E., Kelestimur, E., "Kickboxing sport as a new cause of traumatic brain injury-mediated hypopituitarism", *Clinical Endocrinology (Oxf)*, Cilt 66, s. 360-366, 2007.
- Tanrıverdi, E., Unluhizarci, K., Kocycigit, I., Tuna, I. S., Karaca, Z., Durak, A. C., Selcuklu, A., Casanueva, F. E., Kelestimur, E., "Brief communication: pituitary volume and function in competing and retired male boxers", *Annals of Internal Medicine*, Sayı 148, s. 827-831, 2008.