

Review Article / Derleme

Sports related concussion

Sporla ilişkili beyin sarsıntısı

Ahmet Tolgay Akıncı¹ , Yener Aktürk¹ , Enver Arslan² , Ecem Büşra Değer² , Selma Arzu Vardar² 

¹Department of Neurosurgery, Medical Faculty, Trakya University, Edirne, Turkey

²Department of Physiology, Medical Faculty, Trakya University, Edirne, Turkey

ABSTRACT

Sports-related concussion (SRC) is a severe type of sports injury that is attracting attention worldwide. The most recent SRC definition has been expressed as a complex and pathophysiological process of the brain caused by biomechanical forces. It includes the impairment of axonal networks leading to depolarization and the brain's increased demand for glucose and oxygen. The vasospasm that may occur after the concussion or the decrease in cerebral blood flow pushes the process into a vicious circle. Due to the fragility created by this situation, i.e. an energy crisis, resting following the first impact is very important. As a result of the SRC studies, some restrictions were imposed regarding the time needed for safe return to sports. The initial assessment for SRC should be performed on the sports field as soon as possible. Standard emergency management principles (airway, breathing, circulation) should be followed in the first assessment. Based on the Glasgow Coma Scale, which is the most widely used up-to-date scale, a new scale named Sports-Related Concussion Assessment Tool was developed. The follow-up and treatment of the SRC victims can be conducted according to the severity of the symptoms defined as "urgent" and "requiring follow-up".

Keywords: concussion, craniocerebral trauma, post-concussion symptoms, return to sport

ÖZ

Sporla ilişkili beyin sarsıntısı (SİBS) tüm dünyada giderek artan düzeyde ilgi gören, ciddi bir spor yaralanması türüdür. En güncel tanımında SİBS beyinde biyomekanik kuvvetlerin neden olduğu karmaşık ve patofizyolojik bir süreç olarak ifade edilmektedir. Aksonal ağların etkilenmesi depolarizasyona neden olmakta ve beyin glikoz ve oksijen ihtiyacını arttırmaktadır. Sarsıntı sonrası oluşabilecek vazospazm veya serebral kan akımındaki azalma, süreci kısır döngüye itmektedir. Enerji krizi olarak da adlandırabilen bu durumun yarattığı kırılabilirlik nedeniyle, ilk darbeden sonra istirahat çok önemlidir. SİBS ile ilgili çalışmalar sonrasında sporcuların spora dönme süreleri ile ilgili kısıtlamalar getirilmiştir. SİBS'e yaklaşımda ilk değerlendirme saha kenarında acil olarak yapılmalıdır. İlk değerlendirmede, standart acil durum yönetim ilkelerine (hava yolu, solunum, dolaşım) uyulmalıdır. Günümüzde en yaygın kullanılan ölçek olan Glasgow Koma Ölçeği'ne dayanarak Sporla İlişkili Beyin Sarsıntısı Değerlendirme Aracı geliştirilmiştir. Belirtilerin aciliyet gösteren ve izlem gerektirenler olarak iki gruba ayrılması, izlem ve tedavinin uygun biçimde yürütülmesini olanaklı kılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: beyin sarsıntısı, kraniyoserebral travma, post-konküzyon semptomları, spora dönüş

GİRİŞ

Sporla ilişkili beyin sarsıntısı (SİBS) tüm dünyada giderek artan düzeyde ilgi gören, ciddi bir spor yaralanması türüdür (1,2). Ülkemizde de bu konuyla ilgili çeşitli çalışmalar yapılmakta ve paydaşların bilgi düzeyi arttırılmaya çalışılmaktadır (3-6). Amerikan Ulusal Futbol Ligi'nden çok sayıda eski oyuncunun açtıkları dava sonucunda 2015 yılında oyuncu başına 5 milyon dolara varan tutarlarda tazminat hakkı kazanması konunun medyada da geniş şekilde yer almasına neden olmuştur. Üzerinde çok sayıda araştırma yapılmış bir konu olmasına karşın; beyin sarsıntısının özel bir türünü oluşturan SİBS'nin, gerek tanımı gerekse patofizyolojisi halen netlik kazanmamıştır (7). Literatürde pek çok tanım olmakla birlikte, SİBS en yaygın ve kapsayıcı şekilde spor sırasında meydana gelen hafif travmatik beyin hasarının ani ve geçici belirtiler oluşturması şeklinde tanımlanmaktadır (8).

Meydana geliş şekli ile genellikle çok daha hafif olması ve tekrarlayıcı doğası nedeniyle SİBS spor dışındaki diğer nedenlere bağlı beyin sarsıntısından ayrılmaktadır (9). Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda 1,6 - 3,8 milyon kişide SİBS görüldüğü rapor edilmiştir (10). Sistematik bir derlemede, çeşitli lise ve kolej sporcularında cinsiyet ve oyun düzeyine göre değişmekle birlikte, görülme sıklığı her 1000 antrenman saati başına 0,1 - 21,5 arasında bildirilmiştir (11). Sporla ilişkili beyin sarsıntısının genellikle farkına varılmadığı veya bildirilmemesi nedeniyle, gerçek insidansının çalışmalarda saptanan veya tahmin edilenden daha fazla olduğu öngörülmektedir. Bu nedenle antrenörler, takım doktorları ve ilgili personelin SİBS riskinden tam olarak haberdar olması ve gerektiğinde doğru yaklaşım göstermeye hazır olması çok önemlidir.

Received / Geliş: 14.01.2021 · Accepted / Kabul: 25.02.2021 · Published / Yayın Tarihi: 26.05.2021

Correspondence / Yazışma: Ahmet Tolgay Akıncı · Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi, Edirne, Turkey · ahmettolgayakinci@gmail.com

Cite this article as: Akıncı AT, Aktürk Y, Arslan E, Değer EB, Vardar SA. Sports related concussion. *Turk J Sports Med.* 2021;56(3):146-151; <http://dx.doi.org/10.47447/tjsm.0530>

SİBS konusunda literatürde kullanılan tanımların gözden geçirilmesi, patofizyolojiyi aydınlatmaya yönelik biyomekanik çalışmaların bu bağlamdaki rolünün irdelemesi ve klinik uygulamalardaki güncel gelişmelerin özetlenerek sunulması amaçlanmıştır.

Sporla ilişkili beyin sarsıntısının (SİBS) tanımlanma süreci

Beyin sarsıntısı kapsamlı bir terimdir ve tanımlanması zaman içinde gelişmiştir. Yapısal beyin hasarı olmaksızın hafif ya da orta dereceli beyin travmalarından kaynaklanan klinik semptomları kapsar. Ancak bu tanımlama SİBS için yeterli olamamıştır. Literatürde SİBS ile ilişkili olarak çeşitli araştırmacı, grup ve konseyler tarafından öne sürülmüş pek çok tanım mevcuttur (12). Tanımların birçok ortak noktası olmasına karşın birbiri ile tam olarak örtüşmemesi dikkati çekmektedir. Konunun disiplinler arası, epidemiyolojik nedenlerinin ise muğlak olması, tanımların çeşitliliğine neden olmaktadır. Tanımlamadaki çeşitlilik SİBS'nin ne derece karmaşık olduğunun da göstergesidir.

İlk Uluslararası Sporda Beyin Sarsıntısı Sempozyumu Kasım 2001'de, Viyana'da Uluslararası Buz Hokeyi Federasyonu (IIHF), Uluslararası Futbol Federasyonu Tıbbi Değerlendirme ve Araştırma Merkezi (FIFA, F-MARC) ve Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) Tıp Komisyonu tarafından düzenlenmiştir (13). Bu sempozyumun ardından Sporda Beyin Sarsıntısı Grubu (CISG) tarafından 2004 yılında Prag'da düzenlenen toplantıda bir eğitim aracı olarak kullanılması ve tıbbi hizmet sağlayıcıların SİBS değerlendirmelerine yardımcı olması için Sporla İlişkili Beyin Sarsıntısı Değerlendirme Aracı (SCAT) geliştirilmiştir (14). Grubun ilk uzlaşma toplantısı ise Zürih'te 2008 yılında yapılan 3. Uluslararası Sporda Beyin Sarsıntısı Konferansı olmuştur (15). Daha sonra düzenlenen 2012 Zürih uzlaşma bildirisinde SİBS tanımı güncellenerek 'biyomekanik kuvvetlerin neden olduğu, beynin, karmaşık ve patofizyolojik bir süreci' olarak ifade edilmiştir.

2012 Zürih bildirisinde dört önemli özellik üzerinde durulmuştur. Bunlardan ilki beyin sarsıntısının, kafaya, yüze, boyna veya vücudun başka bir yerine alınan bir darbeden kaynaklanabileceğidir. İkincisi; beyin sarsıntısının tipik olarak kendiliğinden düzelen kısa süreli nörolojik fonksiyon bozukluğuna neden olmasıdır. Bununla birlikte, bazı durumlarda belirti ve bulgular birkaç dakika veya saat içinde gelişebilmektedir. Üçüncüsü; beyin sarsıntısının nöropatolojik değişikliklere neden olabileceği ancak akut klinik belirtilerin yapısal bir hasardan çok fonksiyonel bir bozukluğu yansıtmaması ve bu nedenle standart yapısal görüntülemelerde beyinde herhangi bir anormallik görülmemesidir. SİBS açısından belirtilen dördüncü özellik, beyin sarsıntısının bilinç kaybını içerebilen veya içermeyen kademeli bir

dizi klinik belirti ile sonuçlanmasıdır. Klinik ve bilişsel belirtilerin sonlanması tipik olarak sıralı bir seyir izlemektedir. Bununla birlikte, bazı durumlarda belirtilerin uzayabileceğine dikkat çekilmektedir (16).

Uluslararası Sporda Beyin Sarsıntısı Konferanslarının beşincisi, 18 aylık bir hazırlık dönemi sonrası 2017 yılında Berlin'de gerçekleştirilmiştir. Günümüze kadar yapılan son toplantı olan bu 5. konferansta SİBS alanında uzman 33 kişi ile bir panel oluşturulmuş ve cevaplanacak temel soruları belirlemek için değiştirilmiş Delphi tekniği kullanılmıştır (17). Delphi Tekniği, bir grup uzman arasında en güvenilir fikir birliğini elde etmeyi amaçlayan, çok sayıda anket turunun sonuçlarına dayanan bir çeşit karar verme yöntemidir (18).

SİBS Patofizyolojisi

Sadece kafaya alınan darbeler değil; vücudun başka bir yerine alınan darbeler de kafaya iletilerek sporla ilişkili beyin sarsıntısı oluşturabilirler. Bu hızlı ivmelenme, yavaşlama ve dönme kuvvetlerinin aksonal ağları gerdiği ve ayrıca hücre zarlarının işlevini etkileyerek ayırım gözetmeyen iyon akışına neden olduğu düşünülmektedir (19,20). Ayırım gözetmeyen iyon akışının başlıca bileşenlerini hücre dışına potasyum iyonlarının çıkışı ve hücre içine sodyum ile kalsiyum iyonlarının girişi oluşturmaktadır (19). Bu iyon akışı, beyinde depolarizasyonu tetikleyen glutamat ve diğer uyarıcı amino asitler gibi nörotransmitterlerin yaygın salınımına yol açar (21). Depolarizasyonda oluşan artışa yanıt olarak aksonların hücre zarlarında elektrokimyasal gradyanı korumaktan sorumlu Na^+/K^+ ATPaz pompaları, normal dinlenme potansiyelini geri kazanmaya yönelik bir işlev sağlamak üzere aktivitelerini arttırır. Bu pompaların aktivitesinin artışına ek olarak beyin glikoz ve oksijen ihtiyacı büyük ölçüde artar ve süreç hiperglikolitik hale gelir. Bu durum artmış glikoz ve oksijen ihtiyacını karşılamak açısından görece azalmış serebral kan akışı ya da olası vazospazma bağlı olarak arz talep uyumsuzluğu veya enerji krizi ile sonuçlanır. Bu duruma hücrede laktat birikimi, mitokondriyal işlev bozukluğu ve oksidatif fosforilasyonun artışı eşlik edebilir (22). Mitokondriyal işlev bozukluğu esasen mitokondriyal membran geçirgenliğindeki bir artıştan kaynaklanmaktadır. Bunu açıklamak için iki model önerilmiştir: 1- Önceden var olan gözenekler ve yeniden gözenek oluşumu yoluyla doğrudan mitokondriyal dış zar geçirgenliği artışı ve 2- İç zar geçirgenlik geçiş gözenek kompleksinin açılmasının ardından meydana gelen mitokondriyal zar geçirgenlik artışı (Moleküler kütlesi 1500 Da'dan daha az olan çözünmüş maddelere iç zarın geçirgenliğinde ani bir artış süreci.) (23). Beyin, bu enerji krizi sırasında tekrarlanan yaralanmalara karşı son derece hassas hale gelir (24).

Enerji krizi ve yarattığı kırılganlık nedeniyle ilk darbeden sonra fiziksel ve bilişsel dinlenmenin çok önemli olduğu özellikle vurgulanmaktadır (25). Fiziksel dinlenme, beyni tekrarlayan iyon çıkışına bağlı depolarizasyon ve kalıcı beyin hasarına yol açabilecek ilerleyici enerji krizinden korur. Bilişsel dinlenme ise baskı altındaki sisteme yapılan nörometabolik taleplerin artışı engeller. Fiziksel ve bilişsel dinlenme beyne nörometabolik dengeyi yeniden kurma ve iyileşme şansı verir. Ancak, yeterli dinlenme kavramının üzerinde tam olarak fikir birliğine varılmış değildir. Yetişkin farelerde tekrarlanan travmalar 3 veya 5 gün arayla gerçekleştiğinde nörokognitif fonksiyon ve travmatik aksonal yaralanmanın kötüleştiği gösterilmiş, ancak yaralanmalar 7 gün ara ile tekrarlandığında bu durum görülmemiştir (26). Her ne kadar bir hayvan deneyine dayansa da bu veriler aktiviteye dönmeye kadar yeterli bir dinlenme süresinin gerekli olduğunu göstermektedir. İnsanlarda da SİBS'nin % 80-90'ı, 7-10 gün içinde çözülme eğilimindedir, ancak bu süre çocuklarda ve ergenlerde daha uzun olabilir (14,16,27). Uzun süreli sarsıntı sekeli, kognitif, duygusal ve davranışsal değişiklikler de dahil olmak üzere önemli olumsuz sağlık sorunlarına yol açabilir (28). Çocukluk ve ergenlik döneminde sarsıntı yaşadığını bildiren yetişkinlerde, şiddet eylemleri, risk alma, intihar düşünceleri ya da eylemleri ve madde kötüye kullanımı gibi kognitif bozukluklar ve zihinsel sağlık sorunlarının görülme olasılığı daha yüksektir (29).

Spora özgü etkenler

Beyin sarsıntısının meydana geliş mekanizması, hasarın ciddiyetini belirleyen en önemli etkidir. Mekanizma sporun çeşidi ve sporcunun pozisyonuna göre çeşitlilik göstermektedir. Seiger ve ark. retrospektif çalışmalarında, beyin sarsıntılarının en sık Amerikan futbolu ve futbol dallarında görüldüğünü ve motorlu taşıt kazalarından kaynaklanan beyin sarsıntılarının ise spor sırasında meydana gelen tipik beyin sarsıntılarının daha ciddi yaralanmalar olabileceğini belirtmişlerdir (30).

Amerikan futbolu, futbol ve hokey maçlarında belgelenen beyin sarsıntılarının %5'inin boynun altında oluşan travmalardan oluştuğu bildirilmiştir (31). Doğrudan kafa travması ile ilgili olarak, aynı çalışma, bu üç sporda kafatasının temporal bölgesine yapılan darbelerin, doğrudan önden gelen etkilere kıyasla sarsıntıya neden olma olasılığının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Temporal bölgeye alınan darbeler neredeyse her zaman yandan, özellikle de kask takılıyorsa oyuncunun görüş alanının dışından gelen darbeler olmaktadır. Temas sporlarında boyun kaslarının kasılması, kafa çarpma şiddetini azaltarak sarsıntıya karşı koruduğu bildirildiğinden, sporcunun tarafından gelen darbenin

öngörülmesinin çok önemli koruyucu rol oynadığı düşünülmektedir (32).

Futbol SİBS'nin en sık görüldüğü sporlar arasında yer almaktadır (30). Özellikle potansiyel uzun süreli beyin hasarı söz konusu olduğu için konuyu ciddiye alan FIFA F-MARC, kafa ve beyni etkileyen kuvvetleri analiz etmek için bir dizi biyomekanik deney başlatmış ve sarsıntıya neden olan olayların video analizini incelemiştir. Bu çalışmalardan elde edilen bilimsel veriler doğrultusunda IFAB (The International Football Association Board) kurallarda değişiklikler yapmıştır. Bu değişiklikler kapsamında hakemler oyunu üç dakikaya kadar durdurabilmekte, böylece sağlık ekipleri oyuncuları daha iyi değerlendirebilmektedir. Bir oyuncunun bir oyunda kalıp kalamayacağı konusunda son sözün takım doktorlarına ait olması zorunlu kılınmıştır. Ayrıca ikinci bir takım doktorunun sporcunun yaralanmalarının maç içi video tekrarlarına erişimine izin verilmiştir. Bu kural değişiklikleri, FIFA 2006 Dünya Kupası'nda kafa yaralanmalarında önemli bir azalmayla sonuçlanmıştır. Bu, tıp biliminin yaralanmaları önlemede karar vericiler ile birlikte nasıl çalışabileceğinin güzel bir örneğidir (33).

Buz hokeyinde de benzeri kural değişikliklerine gidilmiştir. IIHF ve uluslararası üye federasyonlar, kafa bölgesine her türlü darbeyi ve her durumda rakibin vücuduna sopa ile teması cezalandıran kural değişikliklerini kabul etmiştir (33).

Avustralya kuralları ile ragbi oynayan amatör sporculara gerçekleştirilen üç yıllık prospektif kohort bir çalışmada sezonluk beyin sarsıntısı oranı yaklaşık %10 olarak saptanmıştır (34). Uluslararası Ragbi Kurulu oyuncuları, antrenörleri ve maç görevlilerini antrenman ve maç için uygun hazırlıkların önemi konusunda eğitmek, onlara yardım etmek ve desteklemek için tasarlanmış RugbyReady adlı bir eğitim programına sahiptir. RugbyReady'de koruyucu giysilerin beyin sarsıntısına karşı koruma sağlamadığı vurgulanmaktadır ve yaralanmaları en aza indirmek için güvenli uygulamalar gösterilmektedir (33).

Profesyonel dövüş sporları ile ilgili olarak, beyin sarsıntısının ve oyuna geri dönüşün değerlendirilmesi bölgesel olarak değişiklik göstermektedir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bazı eyaletler ya da komisyonlar beyin sarsıntısı ile ilgili özel yazılı kurallara sahipken, bazılarında önceki emsallere ve ring doktorunun takdirine bağlı olarak karar alınmaktadır. Ayrıca, bazı eyaletlerde ya da komisyonlarda, ring doktorları dövüşü durdurma yetkisine sahipken, bazılarında sadece hakem dövüşün tek yetkilisidir, ancak ring doktorunun talebi üzerine tıbbi gerekçelerle mücadelayı durdurabilir. Genellikle profesyonel dövüş sporlarında verilen asgari dinlenme süreleri teknik nakavt için 30 gün, bilinç kayıpsız nakavt için 60 gün ve bilinç kaybının eşlik ettiği nakavt için 90 gündür. Ancak, yukarıda belirtil-

diği gibi, bu zaman dilimleri duruma ve bölgeye bağlı olarak değişmektedir. Bazı eyaletler ya da dövüş sporları ile ilgili komisyonlar, oynanan raunt sayısını göz önünde bulundurarak (örneğin, altı veya daha fazla raunt oynanması), sporcunun kazanması veya kaybetmesi gibi çeşitli etkenleri de dikkate alarak daha kısa dinlenme sürelerini şart koşmaktadır (35).

Beyin sarsıntısı açısından dikkatle incelenmesi gereken bir spor dalı da güreştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 6-25 yaş sporcularda yapılan ve 2000-2018 yıllarını kapsayan bir çalışmada acil servislere güreşle ilişkili beyin sarsıntısı ya da yakın mesafeden kafa yaralanmaları ile başvuran ortalama yıllık hasta sayısı 3465 olarak belirtilmiştir. Sporun doğası ve kültürü nedeniyle güreşçilerin, SİBS veya yakın mesafeden kafa yaralanmalarına maruz kalma olasılığı normal antrenman yapan sporculara nazaran daha yüksektir (36). Ülkemizde güreşle ilişkili beyin sarsıntısı sıklığı ile ilgili yayın mevcut olmayıp bu konuda çalışmalara ihtiyaç vardır.

Beyin sarsıntısının altında yatan mekanizma veya aktivite, farklı sporlardaki erkek ve kadın sporcular arasında farklılık gösterir. Bu fark, kadın ve erkek sporcular için kural farklılıkları olan sporlarda olduğu gibi, kural farklılığının bulunmadığı sporlarda da gözlenmiştir. Nitekim, son dönemde yapılan bir çalışmada kadın sporcuların, lakros, basketbol, buz hokeyi ve futbolda oyuncu temasından kaynaklı beyin sarsıntısı riskinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu sporlarda, oyuncu temasından kaynaklı beyin sarsıntısı riski erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. Kadın sporcuların ise lakros ve futbolda top veya ekipman teması nedeniyle sarsıntı geçirme olasılığının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (37).

Klinik yaklaşım

Sporcu herhangi bir beyin sarsıntısı belirtisi sergilemeye başladığı zaman, ilk olarak saha kenarında ve acil olarak değerlendirme yapılmalıdır. Sırasıyla, doktor, sağlık eğitimi almış personel, çalıştırıcı, ebeveynler veya sporcu arkadaşları tarafından değerlendirme yapılabilir (38). Yönelim bozukluğu, hafıza kaybı, davranış veya kişilik değişikliği, konsantrasyon sorunu, uykulu veya uyuşuk hissetme, ışığa veya sese hassasiyet, baş dönmesi, mide bulantısı veya baş ağrısı gibi belirtilerden herhangi biri görüldüğünde, beyin sarsıntısı olasılığı eleninceye kadar sporcu oyundan çıkarılmalıdır. Beyin sarsıntısı kararının tıbbi bir karar olduğu ve bu belirtilerin hiçbirini görülmesi dahi, en ufak bir beyin sarsıntısı şüphesi varlığında oyuncunun oyundan alınması gerektiği unutulmamalıdır. İlk değerlendirmede, standart acil durum yönetim ilkelerine (hava yolu, solunum, dolaşım) uyulmalıdır. Herhangi bir sağlık hizmeti sağlayıcısı yoksa oyuncu oyundan çıkarılmalı ve önceden belirlenmiş bir

sağlık merkezine güvenli bir şekilde ve acil olarak sevk edilmelidir (16).

Travma değerlendirmede 1974'ten günümüze kadar en yaygın kullanılan ölçek Glasgow Koma Ölçeğidir. En büyük avantajı sayısal bir sonuç vermesi, hızlıca uygulanabilmesi ve karşıdaki kişi tarafından anlaşılmasının kolay olmasıdır (39). Sporla ilişkili beyin sarsıntısı üzerine 2016 yılında Berlin'de yapılan toplantıda önerilen SCAT 5 en kapsayıcı değerlendirme kılavuzudur. SCAT5, doktorlar ve lisanslı sağlık uzmanları tarafından sporla ilişkili beyin sarsıntılarını değerlendirmek için tasarlanmış standart bir araçtır. Mevcut yönelimi değerlendirmek için tasarlanmış Maddocks sorularını içermektedir (40). Diğer bileşenlerini Glasgow Koma Ölçeği, boyun muayenesi, denge muayenesi, semptom değerlendirmesi, bilişsel değerlendirme (yönlendirme, anlık bellek, konsantrasyon), koordinasyon (parmak tonusu) ve gecikmiş hatırlama içeren Standart Beyin Sarsıntı Değerlendirmesidir (41). İlk uygulamada biraz daha fazla olmak üzere en az 10 dakikaya ihtiyaç duyulmaktadır. Sezon başında yapılması, zorunlu olmamakla birlikte konküzyonları yönetmede yarar sağlamaktadır (41).

Sahada, spora geri dönme algoritması esas olarak aynı gün oyuna geri dönmeye odaklanmaktadır. Sarsıntılı yaralanma gününde oyuna geri dönmeye izin verilmemesi gerektiği konusunda görüş birliğine varılmıştır (16). Sarsıntıdan sonra aynı gün oyuna geri dönmeyi önlenmesi, iyileşmeden önce beyni tekrarlanan yaralanmalardan korur. Sporla ilişkili beyin sarsıntılarının yaklaşık %90'ı olaydan 7-10 gün sonra çözülmekle birlikte çocuklarda bu süre biraz daha uzatılabilir. Zürih Uzlaşması'nda da karara bağlandığı üzere hiçbir aktivitenin yapılamadığı mutlak bir dinlenme ile başlayarak, hafif egzersizler, darbe alma riski olmayan ve gittikçe ağırlığı artan egzersizler, tam antrenman ve en son olarak spora geri dönüş gibi kademeler içeren bir spora dönüş süreci uygulanmalıdır (15,16).

Spor ile ilişkili beyin sarsıntısı sonrası değerlendirmede göz önüne alınması gereken belirtiler önem derecesine göre 'aciliyet gösteren' ve 'izlem gerektiren' belirtiler olarak iki grup altında toplanarak Tablo 1'de özetlenmiştir (42). Aciliyet gösteren belirtilerden bir veya birkaç tanesini içerenler acil olarak ilk yardım kuruluşuna ulaştırılmalıdır. Bu grupta yer alan belirtiler beynin olaydan daha fazla etkilendiğini gösterir. Profesyonel desteğe ihtiyaç bu grupta daha fazladır. Zaman kaybına tolerans daha azdır. İzlem gerektiren belirtilerden bir veya birkaçı saptandığında ise sporcu yarım saatlik aralıklar ile belirtilerde artma veya azalma açısından izlenmelidir. Yakınmalarda azalma saptandığı durumlarda izleme devam edilmeli ve sporcu uygun bir zamanda hekime görünmelidir. Yakınmaların türüne göre sağlık profesyoneli aile hekimi ya da spor hekimi olabilir.

Yakınmalarda artma veya aciliyet gösteren belirtilerden biri veya birkaçı saptandığında tehlikeli belirti protokolü uygu-

lamak daha uygun olacaktır (Tablo 1) (42).

Table 1. Spor ile ilişkili beyin sarsıntısı belirtileri (42)

Aciliyet Gösteren Belirtiler	İzlem Gerektiren Belirtiler
- Bilincini kaybetme - Baş ağrısının çok şiddeti olması veya zamanla artması - Göz bebeklerinin birinin diğerinden büyük olması veya ışık tutulduğunda küçülmemesi - Nöbet geçirme - Güçsüzlük, uyuşma, koordinasyon azalması, - Tekrarlayan fışkırır tarzda kusma - Çok uyku görünümü veya uyanamama - Küçük yaş grubu için ağlamayı bırakmama	- Geçici bilişsel karışıklık - Hafif şiddette baş ağrısı - Bulantı, kusma - Işık hassasiyeti - Kulak çınlaması - Denge sorunları - Baş dönmesi - Sorulara yavaş cevap verme veya soruları tekrar etme

Spor ile ilişkili beyin sarsıntısı şüphesi ile acil servise sevk edilen hasta ilk olarak acil değerlendirme prosedürlerine göre değerlendirilir. Ardından kafa ve omurga değerlendirmesi yapılır. Belirtilerin ve kliniğin ciddiyetine göre görüntüleme önerilir. Görüntülemede öncelikle direkt radyografi ve bilgisayarlı tomografi önerilmektedir. Acil hekiminin gerekli gördüğü durumlarda görüntüleme öncesi veya sonrasında ilgili dallardan hekimlere danışılmalıdır (43).

Spor ile ilişkili beyin sarsıntısında yakın izlem hastanın tedavisinin devamlılığı için büyük öneme sahiptir ve birinci basamak hekimleri tarafından yapılabilir. Bilgisayarlı tomografi ile objektif beyin hasarının ortaya konduğu durumlarda veya yakınmaların 7-10 gün içinde gerilemeye başlamaması durumunda, sporcunun uzman hekimlere sevk önerilmektedir. Kognitif fonksiyonlar yakın takip edilmeli, ilerleme ve gerilemeler not alınarak kayıt altına alınmalıdır (43).

SONUÇ

Beyin sarsıntısının özel bir alt türünü oluşturan SİBS özellikle son yıllarda öne çıkan kötü tıbbi uygulama davaları ile yoğun ilgi görmektedir. Sporcular, antrenörler, spor çevreleri, tıp camiası ve kamuoyunu ilgilendiren bu konudaki araştırmaların sayısında artış görülmektedir. Araştırmacılar tarafından halen üzerinde görüş birliği sağlanamamış tarafları olsa da, SİBS'nin hem tanınımının hem de patofizyolojisinin ortaya konulmasında özellikle son yirmi yılda oldukça yol kat edilmiş olup; korunma, tedavi ve izlem için rehberler geliştirilmektedir. SİBS'nin önlenmesi, erken tanınması, uygun şekilde izlem ve tedavi edilmesi farklı mesleklerden uzmanların koordinasyon içinde çalışmalarını gerektirmektedir. SİBS üzerine yapılacak ortak bilimsel çalışmalar en önemli katkıyı oluşturacaktır.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

The authors declared no conflicts of interest with respect to authorship and/or publication of the article.

Financial Disclosure / Finansal Destek

The authors received no financial support for the research and/or publication of this article.

KAYNAKLAR

- Kelly JP, Rosenberg JH. The development of guidelines for the management of concussion in sports. *J Head Trauma Rehabil* 1998;13(2):53-65.
- Turner M. Happy Birthday Concussion! *Br J Sports Med* 2019;53(4):203.
- Yüksel O, Akgül F, Ungur G, Demir Benli M, Topcuğil B, Duman M. Concussion awareness of sports physicians. *Turk J Sports Med* 2019;54(1):17-23.
- Yıldırım Köse DS, Akalan C, Ersöz G. Sporda yeyin sarsıntısının (concussion) etkileri: Sistematiik derleme. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2020; 18(4):14-27.
- Yaman A, Yaman H. Sporla ilişkili travmatik beyin sarsıntısı (konküzyon): Güncel yaklaşımlar *Turk J Sports Med* 2002;37(4):119-30.
- tff.org [Internet]. Türkiye Futbol Federasyonu: Futbol Hekimi Eğitim Programı [cited 2021 Feb 23]. Available from: <https://www.tff.org/Resources/TFF/Auto/3e5a29a9062547b08285cf16c938c487.pdf>.
- Carney N, Ghajar J, Jagoda A, Bedrick S, Davis-O'Reilly C, Du Coudray H, et al. Concussion guidelines step 1: systematic review of prevalent indicators. *Neurosurgery* 2014;75 Suppl 1:S3-15.
- McCrory P, Feddermann-Demont N, Dvořák J, Cassidy JD, McIntosh A, Vos PE, et al. What is the definition of sports-related concussion: A systematic review. *Br J Sports Med* 2017;51(11):877-87.
- Sojka P. "Sport" and "non-sport" concussions. *CMAJ* 2011;183(8):887-8.
- Langlois JA, Rutland-Brown W, Wald MM. The epidemiology and impact of traumatic brain injury: A brief overview. *J Head Trauma Rehabil* 2006;21(5):375-8.
- Clay MB, Glover KL, Lowe DT. Epidemiology of concussion in sport: A literature review. *J Chiropr Med* 2013;12(4):230-51.
- Ruff RM, Jurica P. In search of a unified definition for mild traumatic brain injury. *Brain Inj* 1999;13(12):943-52.
- Aubry M, Cantu R, Dvorak J, Graf-Baumann T, Johnston K, Kelly J, et al. Summary and agreement statement of the First International Conference on Concussion in Sport, Vienna 2001. Recommendations for the improvement of safety and health of athletes who may suffer concussive injuries. *Br J Sports Med* 2002;36(1):6-10.
- McCrory P, Johnston K, Meeuwisse W, Aubry M, Cantu R, Dvorak J, et al. Summary and agreement statement of the 2nd International Conference on Concussion in Sport, Prague 2004. *Br J Sports Med* 2005;39(4):196-204.
- McCrory P, Meeuwisse W, Johnston K, Dvorak J, Aubry M, Molloy M, et al. Consensus statement on concussion in sport: The 3rd International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2008. *J Athl Train* 2009;44(4):434-48.
- McCrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, Cantu B, Dvořák J, Echemendia RJ, et al. Consensus statement on concussion in sport: The 4th International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2012. *Br J Sports Med* 2013;47(5):250-8.
- Meeuwisse WH, Schneider KJ, Dvořák J, Omu OT, Finch CF, Hayden KA, et al. The Berlin 2016 process: a summary of methodology for the 5th International Consensus Conference on Concussion in Sport. *Br J Sports Med* 2017;51(11):873-6.

18. Powell C. The Delphi technique: Myths and realities. *J Adv Nurs* 2003;41(4):376-82.
19. Seifert T, Shipman V. The Pathophysiology of Sports Concussion. *Curr Pain Headache Rep* 2015;19(8):36.
20. Farkas O, Lifshitz J, Povlishock JT. Mechanoporation induced by diffuse traumatic brain injury: An irreversible or reversible response to injury? *J Neurosci* 2006;26(12):3130-40.
21. Faden AI, Demediuk P, Panter SS, Vink R. The role of excitatory amino acids and NMDA receptors in traumatic brain injury. *Science* 1989;244(4906):798-800.
22. Barkhoudarian G, Hovda DA, Giza CC. The molecular pathophysiology of concussive brain injury. *Clin Sports Med* 2011;30(1):33-48, vii-iii.
23. Cheng G, Kong R, Zhang L, Zhang J. Mitochondria in traumatic brain injury and mitochondrial-targeted multipotential therapeutic strategies. *Br J Pharmacol* 2012;167(4):699-719.
24. Giza CC, Hovda DA. The new neurometabolic cascade of concussion. *Neurosurgery* 2014;75 Suppl 4:S24-33.
25. Slobounov S, Bazarian J, Bigler E, Cantu R, Hallett M, Harbaugh R, et al. Sports-related concussion: Ongoing debate. *Br J Sports Med* 2014;48(2):75-6.
26. Prins ML, Alexander D, Giza CC, Hovda DA. Repeated mild traumatic brain injury: mechanisms of cerebral vulnerability. *J Neurotrauma* 2013;30(1):30-8.
27. Refakis CA, Turner CD, Cahill PJ. Sports-related concussion in children and adolescents. *Clin Spine Surg* 2017;30(5):191-6.
28. Rivara FP, Graham R. Sports-related concussions in youth: Report from the Institute of Medicine and National Research Council. *JAMA* 2014;311(3):239-40.
29. Knell G, Burkhart SO, Caze TJ, Polousky JD, Kohl HW, Messiah SE. Association between concussion history and factors relating to cognitive, behavioral, and emotional health among American high school athletes: A cross-sectional analysis. *Am J Sports Med* 2020;48(10):2534-43.
30. Seiger A, Goldwater E, Deibert E. Does mechanism of injury play a role in recovery from concussion? *J Head Trauma Rehabil* 2015;30(3):E52-6.
31. Delaney JS, Al-Kashmiri A, Correa JA. Mechanisms of injury for concussions in university football, ice hockey, and soccer. *Clin J Sport Med* 2014;24(3):233-7.
32. Mihalik JP, Blackburn JT, Greenwald RM, Cantu RC, Marshall SW, Guskiewicz KM. Collision type and player anticipation affect head impact severity among youth ice hockey players. *Pediatrics* 2010;125(6):e1394-401.
33. Dvorak J, McCrory P, Aubry M, Molloy M, Engebretsen L. Concussion sans frontières. *Br J Sports Med* 2009;43 Suppl 1:i1-i2.
34. Costello DM, Ernest J, Kaye AH, O'Brien TJ, Shultz SR. Concussion incidence in amateur Australian Rules Footballers. *J Clin Neurosci* 2018;56:88-9.
35. Neidecker J, Sethi NK, Taylor R, Monsell R, Muzzi D, Spizler B, et al. Concussion management in combat sports: consensus statement from the Association of Ringside Physicians. *Br J Sports Med* 2019;53(6):328-33.
36. Pirruccio K, Parisien RL, Olsen C, Kelly JD. Wrestling-related concussions and closed head injuries predominantly occur in high school age athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 2021;61(3):407-12.
37. Ling DI, Cheng J, Santiago K, Ammerman B, Jivanelli B, Hannafin J, et al. Women are at higher risk for concussions due to ball or equipment contact in soccer and lacrosse. *Clin Orthop Relat Res* 2020;478(7):1469-79.
38. Guskiewicz KM, Broglio SP. Sport-related concussion: On-field and sideline assessment. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2011;22(4):603-17.
39. Sternbach GL. The Glasgow coma scale. *J Emerg Med* 2000;19(1):67-71.
40. Maddocks DL, Dicker GD, Saling MM. The assessment of orientation following concussion in athletes. *Clin J Sport Med* 1995;5(1):32-5.
41. Echemendia RJ, Meeuwisse W, McCrory P, Davis GA, Putukian M, Leddy J, et al. The Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (SCAT5): Background and rationale. *Br J Sports Med* 2017;51(11):848-50.
42. Halstead ME, Walter KD, Moffatt K. Sport-Related concussion in children and adolescents. *Pediatrics* 2018;142(6):e20183074.
43. Bazarian JJ, Raukar N, Devera G, Ellis J, Feden J, Gemme SR, et al. Recommendations for the emergency department prevention of sport-related concussion. *Ann Emerg Med* 2020;75(4):471-82.