

SPORCU ANEMİSİ Sport's anemia

Sadun Temoçin¹, Hüseyin Beydağı²

Özet: Sporcu anemisi, bazı sporcularda ortaya çıkan bir durumdur. Bu durumun egzersizin hemodilüsyonel etkisine bağlı bir psödoanemi veya demir eksikliği ile birlikte gerçek bir anemi mi olduğunun ayırt edilmesi gerekir. Zira gerçek anemi tedaviyi gerektirir. Bu derlemede sporcu anemisinin nedenleri, sonuçları ve önlemleri ile ilgili literatür bilgileri gözden geçirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sporcu anemisi, Hemoliz, Hematüri, Plazma demir seviyesi

Summary: Sport's anemia appears in some sportsman. It is important to distinguish whether this anemia is a pseudoanemia resulted from deficiency. If it is an anemia, it should be treated. In this review, literature findings related to reasons, results, and prevention methods of Sport's anemia was discussed.

Key Words: Sport's Anemia, Haemolysis, Hematuria, Plasma iron level

Eritrositlerin ömrü 120 gün olup, 1 mm³ kanda 4.5-5 milyon eritrosit vardır. Böbreklerden salgılanan eritropoitin (EPO) hormonunun etkisiyle kemik iliğinde yapırlar. EPO salgılanması hipoksi ile stimüle olur. Eritrositlerin en önemli görevi oksijen (O₂) taşımaktır. Bu görevi bünyelerinde bulunan hemoglobin (Hb) vasıtasıyla gerçekleştirirler. Yüz ml kanda, erkeklerde 15-16, bayanlarda 14 g Hb bulunur. Oksijen Hb'in yapısındaki +2 değerli demir (Fe) atomuna bağlanmaktadır. Bir Hb molekülünde dört Fe atomu bulunur ve 1 gram saf Hb 1.34 ila 1.39 cm³ kadar O₂ taşıyabilir (1-4).

Eritrositlerin herhangi bir nedenle parçalanması ile Hb plazmada serbestçe dolaşmaya başlar. Plazmada serbest dolaşan Hb miktarı normalde 3-5 mg/dl'yi geçmez ve tamamen hemoglobine bağlıdır. Haptoglobin, 100 ml kanda 100 mg Hb'i bağlayabilir. Bu sınır aşıldığı zaman idrarda Hb görülür (hemoglobiniüri) ve eritrosit yıkımının artmış olduğunun iyi bir göstergesidir (5,6).

Eritrosit yapısı için pek çok vitamin gereklidir ve Hb'in yapısında yer alması bakımından Fe özellikle önemlidir. Günlük Fe emilimi birkaç mg'dır. Fe kanda transferrin şeklinde taşınır. Fe eksikliği durumunda eritrositler normalden küçüktür ve sayıları da azalmıştır. Kanda eritrositlerin sayıca eksikliği veya Fe eksikliği, anemi demektir. Anemiye bazen sporcularda da rastlanır. Sporculardaki anemi (sporcu anemisi), Fe eksikliğine bağlı olabileceği gibi, çoğunlukla Fe normal seviyelerde olup; anemi, egzersizin hemodilüsyonel etkisine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durumda psödoanemiden bahsedilir. Bazı yönleriyle sporcuya avantajlar dahi sağlayabilir. Atletik performans artırıcı etkisi vardır. Atletik performans doğrudan kanın O₂ taşıma kapasitesiyle ilişkilidir (3,7).

Oscari ve ark (8), plazma hacmindeki artışa bağlı olarak maksimal O₂ tüketiminde artış olduğunu göstermişlerdir. Bu gibi sporcularda, plazma artışı bir su rezervi gibi görev yaparak terlemeyle kaybedilen suyun performansı düşürmesini engeller. Zira egzersiz sırasında % 4'ten fazla plazma kayıpları ile performans düşer (8). Hemodilüsyonla kan viskozitesi de azalır. Viskozite azalması periferik direnci düşürerek kalp vuru hacmi ve kalp debisini artırır, kas performansı daha iyi olur. Atlette terlemeyle 250 ml su kaybedildiği anda hiç spor yap-

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi ADANA
Fizyoloji, Y.Doç.Dr.¹
Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi GAZİANTEP
Fizyoloji, Y.Doç.Dr.²

Geliş tarihi: 18 Ocak 1995

mayanlardaki hematokrit (hct) değerine ulaşır (3,7,9).

Dokulara O₂ taşınımı eritrositlerde yapıldığına göre total eritrosit hacminin artması sporcularda performansı artırır. Braumann ve ark (10), 12 böbrek hastasında anemiye recombinant human eritropoietin (rhEPO) ile tedavi etmişler, kanın oksijen taşıma kapasitesindeki artışa bağlı olarak egzersiz performansının da arttığını bulmuşlardır. Bu etkisiyle rhEPO, bazı sporcular tarafından kan dopingi olarak da kullanılmaktadır (11,12).

Düzenli antrenmanla hemodilüsyon gelişmekle beraber, tek bir egzersiz uygulaması genellikle hemokonsantrasyona yol açar. Akut bir egzersiz anında ve egzersizden hemen sonra eritrosit sayısında, Hb ve Hct değerlerinde artma görülmesi, genellikle egzersiz sonucu gelişen hemokonsantrasyona bağlanmaktadır (13-16). Hemokonsantrasyon başlıca iki nedene bağlıdır: 1) Egzersizle birlikte yükselen kan basıncının kılcal damarların arteriol tarafından dokular arasına sıvı filtrasyonunu artırması, 2) Dokular arasında biriken metabolitlerin oluşturduğu osmotik basınç (1,3). Van W.Beamont (17), çalışmaya gönüllü olarak katılan altı erkek deneye tükeninceye kadar bisiklet egzersizi yaptırmış, Hb, hct değerlerinde, eritrosit sayısında, sırasıyla % 9.6, % 9.7, % 9.2 artış bulmuştur. Diğer bir çalışmada (18) ise, deneklere submaksimal ve maksimal egzersiz uygulanmış, egzersizin hemokonsantrasyon etkisiyle beraber plazma ozmolaritesindeki artışın sonucu olarak eritrosit hacminde (MCV) azalma tespit etmiştir. Robertson ve ark (19), 21.1 km koşulduktan sonra plazma ozmolaritesinin ortalama 277 mosm/kg'dan 291 mosm/kg'a yükseldiğini tesbit etmiştir.

Egzersiz esnasında plazmadaki proteinlerde artış olmaktadır. Proteinlerdeki artış yalnızca hemokonsantrasyona bağlanmayacak kadar fazladır. Kaslardan vasküler kompartmana lenf akımı ile olur (20,21). Plazma proteinlerindeki artış ve ozmolaritenin yükselmesi sıvı düzenleyici hormon seviyelerinin düzeylerinde de (aldosteron, vazopressin, atriyal natriüretik faktör) değişikliklere yol açar, hipervolemi oluşması uyarılır, egzersiz esnasında plazma hacmi azalması ne kadar çoksa, takiben oluşan hipervolemi de okadar büyük olur (7).

Karvonen ve Saarela (22), uzun mesafe koşucusu 10 atlette 25 km koşudan önce ve sonraki 25 saat süresince Hb düzeylerini incelemişlerdir. Yarış sırasında Hb'in bir miktar arttığını, yarıştan sonraki bir saatte keskin bir dönüş gösterdiğini ve 25 saat süresince azalmaya devam ettiğini buldular.

Anlaşılabileceği gibi akut egzersiz sırasında bir hemokonsantrasyon görülmesiyle beraber, bu, daha sonra yerini hemodilüsyona bırakmaktadır. Bazı sporcularda görülen ve hemodilüsyona bağlanan anemisinin altında yatan başka nedenler de vardır ve egzersiz sırasındaki kan yıkımının artması ve kan yapımı ile ilgili problemler de tartışmalıdır.

KAN YIKIMININ ARTMASI

Düzenli antrenmanlı kişilerde görülen Hb, Hct ve eritrosit sayısında azalmalar sadece hemodilüsyona bağlı değildir. Egzersiz sırasında damar içi hemoliz artışı üriner ve gastrointestinal kayıplarda etkili olmaktadır (1,23,24). Hemolizin en önemli nedeni olarak ayak tabanının tekrarlayan travmaları sorumlu tutulmaktadır (25). Ancak yüzme, kürek çekme gibi ayak tabanında travma oluşturulmayan spor dallarında da bulunmuştur (26,27). Bu nedenle hemolizin pek çok sebebe bağlı olduğunu düşünmek daha doğrudur. Öne sürülen nedenler arasında büyük kas gruplarının kasılmasıyla eritrositlerin mikrosirkülasyonda sıkışması, kan akımının hızlanması egzersiz esnasında eritrositlerdeki morfolojik değişiklikler, vücut sıcaklığının artması ve hemokonsantrasyon vardır (6). Sebebi ne olursa olsun açığa çıkan Hb, haptoglobulinin bağlama kapasitesini aşarsa hemoglobini görür (1). Egzersiz esnasında splanknik bölgede kan akımı azalması ile ortaya çıkan iskemi, gastrointestinal kanamaya (24,28), böbrek kan akımının azalması ile oluşan filtrasyon değişiklikleri, böbrek ve mesanenin mikrotravmalara maruz kalması, hematüriye yol açar (5,23).

KAN YAPIMI İLE İLGİLİ PROBLEMLER

Bir yandan yukarıdaki nedenlerle demir kaybının artması, öte yandan egzersiz sırasında oluşan hipoksinin EPO salgılamasını stimüle etmesiyle sporcuların demir ihtiyacı artar (29). Demir eksikliği bayanlarda, adölesanlarda, vejeteryanlarda ve

uzun mesafe koşucularında daha fazladır (30-32). Anemiyi önlemek için diyetle yeterli demir alımının yanısıra folik asit, B12, C vitamini ve protein de alınmalıdır (1,33). Terlemeyle demir atılımının artması ve egzersiz sırasında emilimin azalması da sporcularda demir ihtiyacının yükselmesinde etkili olmaktadır (1).

Koşucularda sezon öncesi demir düzeyleri incelenmiş; 30 erkek atletten birinde, 20 bayan atletten ise sekizinde serum ferritin düzeyleri litrede 12 mikrogramın altında tespit edilmiştir (29). Onbir haftalık antrenmanın sonucunda ilave olarak üç erkek ve bir bayan sporcuda daha demir eksikliği ortaya çıkmıştır. Ortalama serum ferritin düzeyleri erkeklerde, litrede 29'dan 24'e, bayanlarda 26'dan 14 mikrograma düşmüştür.

Risser ve ark (34), bayan atletler üzerinde yaptıkları araştırmada sezon öncesi demir eksikliğinin oranını % 31 olarak tespit etmişlerdir. Guala ve ark (35), yaklaşık üç yıldır koşan 16 yaşındaki bir bayan orta mesafe koşucusunda belirgin anemi tespit etmişlerdir. Dengeli beslenen ve normal menstrüel siklusu olan bu vakanın Hb'i % 7.5 g, Hct'i % 26 ve serum ferritin düzeyi 4 ng/ml olarak bildirilmiştir.

SPORCU ANEMİSİNE YAKLAŞIM

Sporcu anemisinin tedavisinin gerekip gerekmediği konusunda farklı görüşler vardır (8,12,35-38). Ranikar ve Sabio'ya göre (32), bazı elit sporcularda görülen anemi, hemodilüsyona bağlı olduğu taktirde aerobik antrenmana bir adaptasyon kabul edilmelidir. Balaban (36), atletlerde Fe depolarının azalması riskinin oluşmakla beraber, demir eksikliği anemisinin yaygın olmadığına işaret etmekte ve rutin olarak demir tedavisinin gerekli olmadığını öngörmektedir.

Eichner (11), sporcu anemisinin gerçek bir anemi olmayıp aerobik egzersizine yararlı bir adaptasyon olduğunu söylemektedir. Ancak atletlerde demir eksikliğine bağlı gerçek anemi de oluşabilir. Anemik olmayan demir eksikliği performansı düşürmediği halde, gerçek anemi performansı bozar. Ba-

yan atletlerde diyetin düzenlenmesine rağmen tekrarlayan demir eksikliği anemisi durumlarında demir ilavesi yararlıdır.

Westphal'a göre (12), demir verilmesi; belirgin demir kaybı, demir depoları ve Hb seviyelerinde azalma durumunda gerekir. Karamızrak ve ark'na göre (37), özellikle sezon başı kontrollerde serum ferritin düzeylerinin saptanması tedavinin gerektiğini ortaya koyar.

Guala ve ark (35), bir bayan sporcuda demir eksikliği anemisi sonucunda ortaya çıkan ilerleyici güçsüzlük ve sportif performansta azalma gibi semptomları demir tedavisi ile düzeltmişlerdir.

Risser ve ark (34), sezon öncesi serum ferritin düzeyini 12 ng/ml'nin ve/veya transferin satürasyonunu % 16'nın altında buldukları bayan atletlere demir vermişler ve 22 atletten 14'ünde sezon sonunda demir eksikliğinin düzeldiğini tespit etmişlerdir. Sezon başında normal olan ve demir tedavisi uygulanmayan 45 atletten yedi tanesinde ise sezon sonunda Fe eksikliği gelişmiştir. Sezon başında demir eksikliği olan atletlerin, performanslarının daha kötü olduğu düşünülmeyle beraber, demir eksikliğine ait semptomlar ortaya çıkmamıştır.

Sporcu anemisine önlem olarak diyetle yağsız kırmızı et bulundurmak, daha az travmatik, yumuşak zeminlerde, taban destekli ayakkabılarla ve günün serin zamanlarında antrenman yapmak gastrointestinal kanamaları ortaya çıkarabilecek analjezik ilaçlar almamak tavsiye edilmektedir (1). Anemiyi önlemek için diyetle yeterli demir alınmasının yanısıra, folik asit, B12, E vitamini ve protein bulunmalıdır (1,33).

SONUÇ

Sporcularda görülen anemiyi hemen gerçek anemi olarak değerlendirip demir tedavisine başlanmalıdır. Genellikle antrenmanın hemodilüsyonel etkisine bağlı olarak gelişebilir ve bu şekilde atletik performansı arttıran yararlı bir durumdur. Demir eksikliğine bağlı olduğu taktirde performansı düşürebilir ve demir tedavisi yararlıdır.

KAYNAKLAR

1. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, Cilt 1 (5. Baskı). Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir 1994, ss 93-98.
2. Ganong WF. Review of Medical Physiology (5th ed). Lange Medical Book, Beirut 1991, pp 479-503.
3. De Marees H. Sportphysiologie. Tropfen werken, Köln 1981, pp 215-217.
4. Weineck J. Sportbiologie. Perimed Fachbuch, Erlangen 1986, pp 112-116.
5. Miller BJ. Haematological effects of running. Sports Med 1990; 9: 1-6.
6. Szygula Z. Erythrocytic system under the influence of physical exercise and training. Sports Med 1990; 10: 181-197.
7. Fellmann N. Hormonal and plazma volume alterations following endurance exercise. A brief review, Sports Med 1992; 13: 37-49.
8. Oscai LB, Ben TW, Bruce A, et al. Effect of exercise on blood volume. J Appl Physiol 1968; 24: 622-624.
9. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, Cilt II (5. Baskı). Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir 1994, ss 24-30.
10. Braumann KM, Nonnast DB, Boning D, et al. Improved physical performance after treatment of renal anemia with recombinant human erythropoietin. Nephron 1991; 58: 129-134.
11. Eichner ER, Strauss RH, Sherman WM, et al. Intravascular hemolysis in elite college rowers. Med Sci Sport Exerc 1989; 21: 71-78.
12. Westphal RG. Sports anemia and blood doping. In: Casey MJ, Foster C, Hixson EG (eds). Winter Sports Medicine. Philadelphia 1990, pp 102-109.
13. Akar S, Beydağı H, Temoçin S ve ark. Egzersizin bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Spor Hekimliği Dergisi 1992; 27: 93-99.
14. Beydağı H, Çoksevrim B, Temoçin S. Spor yapan ve yapmayan gruplarda bazı eritrositer parametrelere egzersizin etkisi. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 1994, 1. sayısı (Baskıda).
15. Novosadova J. The changes in hematocrit, hemoglobin, plasma volume and proteins during and after different types of exercise. Europ J Appl Physiol 1977; 36: 223-230.
16. Temoçin S, Aydoğan S, Beydağı H, ve ark. Laboratuvar hayvanlarında (sıçanlarda) akut koşma ve yüzme egzersizlerinin çeşitli kan parametreleri üzerine etkileri. Spor Hekimliği Dergisi 1992; 27:121-131.
17. Beaumont van W. Red cell volume with changes in plasma osmolarity during maximal exercise. J Appl Physiol 1973; 31: 47-50.
18. Beaumont van W, Underkofler S, Beaumont van S. Erythrocyte volume, plasma volume, and acid-base changes in exercise and heat dehydration. J Appl Physiol 1981; 50: 1255-1262.
19. Robertson JD, Maughan RJ, Davidson RJL. Changes in red cell density and related indices in response to distance running. Europ J Appl Physiol 1988; 57: 264-269.
20. Beaumont van W, Greenleaf JE, Juhos L. Disproportional changes in hematocrit, plasma volume, and proteins during exercise and bed rest. J Appl Physiol 1972; 33: 55-61.
21. Wells CL, Stern JR, Hecht LH. Hematological changes following a marathon race in male and female runners. Europ J Appl Physiol 1982; 48: 41-49.
22. Karvonen J, Saarela J. Hemoglobin changes and decomposition of erythrocytes during 25 hours following a heavy exercise run. J Sports Med 1976; 16: 171-176.
23. Abarbanel J, Benet AE, Lask E, et al. Sports hematuria. J Urol 1990; 143:887-890.
24. Selby GB, Eichner ER. Hematocrit and performance: The effect of endurance training on blood volume. Seminars in Hematology 1994; 31: 122-127.
25. Deitrick RW. Intravascular haemolysis in the recreational runner. Br J Sports Med 1991; 25: 183-187.
26. Eichner ER. Sports anemia, iron supplements and blood doping. Med Sci Sports Exerc 1992; 24: 315-318.
27. Selby GB, Eichner ER. Endurance swimming, intravascular hemolysis, anemia, and iron depletion: new perspective on athlete's anemia. Am J Med 1986; 81: 791-794.
28. Moses FM. Gastrointestinal bleeding and the athlete. Am J Gastroenterol 1993; 88: 1157-1159.

29. Cook JD. The effect of endurance training on iron metabolism. *Seminars in Hematology* 1994; 31: 146-154.
30. Weight LM, Jacobs P, Noakes TD. Dietary iron deficiency and sports anemia. *Br J Nutr* 1992; 68: 253-260.
31. Clement DB. Anemia and iron deficiency in athletes. *Track and Field Journal* 1982; 13: 43-48.
32. Raunikaar RA, Sabio H. Anemia in the adolescent athlete. *Am J Dis Child* 1992; 146: 1201-1205.
33. Pate RR. Sports anemia; a review of the current research literature. *Physician Sports Med* 1983; 11: 115-125.
34. Risser WL, Lee EJ, Poindexter HB, et al. Iron deficiency in female athletes: its prevalence and impact on performance. *Med Sci Sports Exerc* 1988; 20: 116-121.
35. Guala A, Giorelli V, Gallo G, et al. Severe sideropenic anemia in a young middle distance runner (English Abstrac). *Minerva Pediatr* 1992; 44: 177-179.
36. Balaban EP. Sports anemia. *Clin Sports Med* 1992; 11: 313-325.
37. Karamızrak SO, Varol SR, Akgün N, ve ark. Sporcularda demir metabolizması parametrelerinin incelenmesi ve fiziksel iş kapasitesi ile ilişkilerinin araştırılması. *Spor Hekimliği Dergisi* 1990; 25: 65-75.
38. Weight LM, Klein M, Noakes TD, et al. Sports anemia: a real or apparent phenomenon in endurance trained athletes. *Int J Sports Med* 1992; 13: 344-347.