

## ADOLESAN BAYAN SPORCULARDA DEMİR EKSİKLİĞİ SIKLIĞI VE DEMİR TEDAVİSİNİN EGZERSİZ KAPASİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Zeki ÜSTÜNER\*      Necmi ATA\*\*      Akın TURGUT\*\*\*  
Nusret KÖSE\*\*\*      Sefer GEZER\*      Esat ERENOĞLU\*

### ÖZET

Adolesan bayan sporcularda demir eksikliği sıklığını belirlemek ve egzersiz kapasitelerinin demir eksikliğinin düzeltilerek artıp artmayacağını saptamak amacıyla beş farklı spor branşında etkinlik gösteren 73 bayan sporcu değerlendirildi. Yedi sporcuda demir eksikliği anemisi (DEA), 17 sporcuda ise demir eksikliği (DE) saptandı. Tüm sporculara günde 200 mg elementer ferro formda demir 28 gün verildi ve bu tedavinin etkisi araştırıldı. DE olan grupta Hb seviyesi belirgin olarak değişmemesine rağmen, her iki grupta serum ferritin seviyeleri 20 ng/ml' nin üzerine çıktı. Demir tedavisinden sonra egzersiz testi ortalama süresi DEA grubunda 11.6 dk' dan 13.6 dk' ya ve DE grubunda 13.7 dk' dan 15.4 dk' ya çıktı (sırasıyla  $p < 0.01$  ve  $p < 0.005$ ). Egzersiz testinin değişik aşamalarında kalp atım hızları her iki grupta belirgin olarak azaldı. Sonuç olarak sporcuların atletik performanslarının DEA'nden olduğu kadar anemisiz DE'nden de etkilenebileceği ve demir tedavisinin her iki durumda da gerekli olacağı ortaya konmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Adolesan bayan sporcu, demir eksikliği anemisi, demir eksikliği, egzersiz kapasitesi.

---

\* Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Eskişehir

\*\* Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

\*\*\* Osmangazi Üniversitesi Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

## SUMMARY

### THE INCIDENCE OF IRON DEFICIENCY IN ADOLESCENT FEMALE ATHLETES AND THE EFFECT OF IRON TREATMENT ON THEIR EXERCISE CAPACITIES

*In order to determine the incidence of iron deficiency in adolescent female athletes and whether their athletic performance can be improved by correcting their iron deficiency, the iron status of 73 adolescent female athletes performing in five different sport branches was evaluated. Iron deficiency anemia (IDA) in seven and iron deficiency (ID) in seventeen athletes was shown. Athletes were treated with 200 mg/day elementer ferrous iron for twenty eight days and the effects of this treatment on their exercise capacities were determined. In both groups serum ferritin levels increased to more than 20 ng/ml, and Hb levels did not change significantly in the ID group. Following treatment, the mean duration of the exercise test increased from 11.6 to 13.9 minutes in the IDA group and from 13.7 to 15.4 minutes in the ID group ( $p<0.01$  and  $p<0.005$  respectively). In different stages of the exercise, cardiac beat counts decreased significantly in both groups. These results suggest that exercise performance of the athletes could be effected by ID as well as by IDA, and iron treatment may be necessary for both groups.*

**Key words:** Iron deficiency, iron deficiency anemia, adolescent female athletes, exercise capacity.

## GİRİŞ

En sık görülen anemi tipi olan demir eksikliği anemisi (DEA) süregen bir demir yetersizliğinin sonucu olarak karşımıza çıkar. Sporcularda demir eksikliği anemi ile birlikte veya anemisiz görülebilir. Serum demir ve ferritin seviyelerinin düşük olması tanı koydurucudur. İnsan vücudunun fiziksel kapasitesi, oksijen transportunun ne kadar iyi yapıldığına da bağlıdır. DEA'nin egzersiz kapasitesini olumsuz etkilediği çok iyi bilinmektedir. Ancak demir depolarının tam dolu olmadığı fakat belirgin bir aneminin gelişmediği demir eksikliği (DE) olgularında da benzer olumsuzlukların etkili olup olmadığı konusu tartışmalıdır (9,11, 13). Anemi ile birlikte olmayan DE, mukavemet sporlarında, özellikle bayan atletlerde sık görülebildiği için önemli bir sorundur (10). Adolesan

Bayan sporcularda demir eksikliği sıklığını belirlemek ve egzersiz kapasitelerinin demir eksikliğini düzeltilerek artıp artmayacağını saptamak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

### GEREÇ ve YÖNTEM

Yaşları 15 ile 20 arasında olan 73 bayan atlet kendi istekleri ile çalışmaya katıldı. Her biri üniversitenin spor kulübünde, beş farklı spor dalında etkinlik gösteren aktif, sağlıklı sporculardı.

Sporcuların demir durumlarını belirlemek amacıyla hepsinde açlık tam kan sayımları, hemoglobin konsantrasyonu, serum demir ve ferritin konsantrasyonları ve total demir bağlama kapasiteleri (TDBK) standart laboratuvar yöntemleri ile saptanmıştır. Demir seviyesinin TDBK'ya bölünüp 100 ile çarpılması ile transferrin saturasyonu hesaplanmıştır. Ferritin seviyesini saptamak için radioimmünassay (RIA) yöntem (DPC coat-a-count Ferritin Irma) kullanılmıştır.

Sporcularda hemoglobin seviyesi 12.0 g/dl'den ve ferritin seviyesi 20 ng/ml'den düşük olduğu zaman DEA varlığı kabul edildi. Normal hemoglobin seviyesi (Hb>12g/dl) ile birlikte serum ferritin seviyesi 20 ng/ml'den düşük bulunan sporcular DE olarak kabul edildi. Hemoglobinleri 12.0 g/dl'den ve serum ferritinleri 20 ng/ml'den fazla olanlar ise normal olarak kabul edildi.

Sporcular en az sekiz saat aç kaldıktan sonra treadmill (Model 3060, Cambridge Instrument Co., Indiana, USA) egzersiz testi Bruce protokolü ile uygulandı. Egzersiz testi sırasında sporcuların kalp atım sayıları monitorize edildi (Nihon Kohden OEC 6105K) ve 3 dk'lık aralarla kaydedildi. Sporcular yoruldukları için teste devam edemeyeceklerini bildirdiklerinde egzersiz testi sonlandırıldı. Sporcuların koşu süreleri ve "double product" (maksimum kalp atış hızı x sistolik arteriyel tansiyon) seviyeleri hesaplandı.

Tüm sporculara 28 gün boyunca günde 200 mg elementer ferro formda demir verildi. Tedavi bitiminden bir hafta sonra tüm kan testleri ve egzersiz testi tekrarlandı.

Elde edilen sonuçlara Apple-Macintosh Plus bilgisayar ve Stat-view istatistik paket programı ile Student t-testi ve regresyon ve korelasyon analizi uygulandı.

**BULGULAR**

Çalışmada yer alan 73 atletin yaş ortalaması 15.6 idi. Belirgin DEA yedi sporcuda (% 9.5), anemi olmaksızın DE 17 sporcuda (% 23.9) saptandı. Tablo 1'de olgular, ortalama yaş ve spor branşına göre verilmiştir.

Tablo 1. Atletlerin ortalama yaşları ve demir eksikliği anemisi ve demir eksikliği açısından dağılımları.

	Atletler	DEA	DE	DEA+DE	Ortalama yaş
Hentbol	19	4	3	7	16.2
Koşu	8	-	6	6	17.5
Voleybol	13	1	4	5	15.0
Basketbol	24	1	3	4	14.6
Masa tenisi	7	1	1	2	17.0

DEA: demir eksikliği anemisi, DE: demir eksikliği.

Tablo 2. Demir eksikliği anemisi ve demir eksikliği olan grupların kan değerleri.

		DEA (n = 7)	DE (n = 17)
Hb (g/dl)	TÖ	10.0 ± 1.8	13.8 ± 0.6
	TS	12.9 ± 0.5	14.2 ± 0.5
Htc (%)	TÖ	33.8 ± 4.4	43.6 ± 1.4
	TS	40.7 ± 1.9	42.6 ± 2.3
MCV (fl)	TÖ	79.2 ± 5.2	91.3 ± 2.7
	TS	86.9 ± 3.9	91.9 ± 2.4
MCHC (g/dl)	TÖ	29.4 ± 1.7	31.7 ± 0.8
	TS	31.7 ± 0.5	33.2 ± 1.0
Demir (mg/dl)	TÖ	21.6 ± 7.5	49.4 ± 14.3
	TS	66.4 ± 47.6	83.2 ± 29.8
TDBK (mg/dl)	TÖ	473.4 ± 18.2	411.5 ± 38.5
	TS	395.6 ± 33.4	361.9 ± 45.7
% Satürasyon	TÖ	5.0 ± 2.0	12.5 ± 4.2
	TS	17.0 ± 11.6	24.7 ± 12.2
Ferritin (ng/ml)	TÖ	5.9 ± 3.5	11.9 ± 5.6
	TS	139.3 ± 168.3	36.4 ± 22.4

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası.

Tablo 3. Egzersiz testi sonuçları.

	DEA		DE	
	TÖ	TS	TÖ	TS
Kalp atım hızı				
0. dk	83.4 ± 3.7	71.4 ± 21.6	75.2 ± 9.8	74.8 ± 10.0
3. dk	134.6 ± 12.3	104.6 ± 15.9	114.3 ± 9.0	109.3 ± 8.0
6. dk	156.8 ± 13.5	127.2 ± 12.3	132.2 ± 12.2	124.7 ± 8.4
9. dk	174.0 ± 7.8	152.4 ± 9.2	159.4 ± 14.9	148.9 ± 9.9
12. dk	185.3 ± 5.9	176.4 ± 5.9	180.0 ± 11.4	173.7 ± 9.8
Mukavemet				
süresi	11.6 ± 1.6	13.9 ± 0.8	13.7 ± 1.6	15.4 ± 1.4
"Double product"	29282 ± 2767	30858 ± 4997	30001 ± 5746	29734 ± 1997

Demir tedavisinden sonra her iki grupta da serum demir ve transferrin saturasyon yüzdesi belirgin olarak artmışken TDBK azalmıştır. DEA grubunda ortalama serum ferritin seviyesi 5.9 ± 3.4 ng/ml'den 139.3 ± 168.3 ng/ml'ye yükselmiştir (p<0.05). DE grubunda serum ferritin seviyesi 11.9 ± 5.6 ng/ml'den 36.4 ± 22.4 ng/ml'ye yükselmiştir (p<0.005). Tablo 2'de tedavi öncesi ve sonrası değerler görülmektedir.

Koşma egzersizinin ortalama süresi DEA grubunda 2.3 dakika artmışken (p<0.01), DE grubunda artış ortalaması 1.7 dakika oldu (p<0.005). Egzersiz testinde kalp atım hızı, DEA grubunda 3., 6., 9. dakikalarda (p<0.025) ve 12 dakikada (p<0.05) ve DE grubunda 6. dakikada (p<0.01), 9. dakikada (p<0.005) ve 12. dakikada (p<0.05) belirgin azalma gösterdi. Tablo 3'de egzersiz testi sonuçları ve "double product" seviyeleri verilmiştir. DE grubunda tedavi sonrası serum ferritin ve MCHC seviyeleri belirgin olarak artmışken Hb seviyesinde belirgin bir artış olmadı. Her iki grupta da tedavi öncesi ve tedavi sonrası serum ferritin seviyeleri ile koşma süresi ve çift ürün değerleri arasında bir korelasyon bulunamadı.

## TARTIŞMA

Bazı spor branşlarının uygulanması vücutta demir kaybına neden olabilmektedir (11). Damar içi hemoliz, terleme ile kayıp, hematüri, ve gastrointestinal kan kaybı başta olmak üzere çeşitli etmenlerin sporcularda görülen demir kayıplarında etken olabileceği bildirilmiştir (4,11,

14,15). Bu sorun özellikle uzun mesafe koşucularında gözlenmekte ve koşu dönemlerinde kayıplar artmaktadır. Düşük serum ferritin seviyesi genellikle DE tanısı için yeterli olabilmektedir (2). Çeşitli çalışmalarla koşu dönemlerinde serum ferritin seviyelerinin gittikçe azaldığı gösterilmiştir (1). Bayan sporcuların demir dengesi menstruasyon nedeniyle çoğunlukla sınırdadır. Sporcularda bildirilen DE sıklığı % 20 ile % 82 arasında değişebilmektedir (11,12). Bayan sporcularda DEA sıklığı çok daha düşük bildirilmiştir: % 0-% 12.5 (8,12). Bizim çalışmamızda bayan atletlerin %9.5'inde DEA ve % 23.9'unda DE saptandı. Yalnızca koşucular dikkate alındığında, sekiz atletten altısında (% 75) DE gözlemlendi. Normal sağlıklı genç bayanlar ile kıyaslandığında, çalışma grubumuzda DE ve DEA oranı yüksek kabul edilebilir (1).

Vücudun oksijen taşıma kapasitesi, fiziksel performansı sınırlayan, belirleyen etkenlerden biridir. Hemoglobin konsantrasyonu azaldığı zaman, buna bağlı olarak vücudun oksijen taşıma kapasitesi azalır, oksijenin maksimum emilimi bozulur ve dolayısı ile egzersiz kapasitesi düşer. Anemi süregelen demir eksikliğinin gecikmiş bir sonucudur. Hemoglobinin konsantrasyonunun normal olduğu, fazla ilerlememiş DE' nin egzersiz performansını etkileyip etkilemediği konusu tartışmalıdır (9,11,13). Hem hayvan çalışmaları hem de klinik çalışma sonuçları birbirleriyle çelişkilidir. Finch ve ark. (6) anemisi olmayıp DE olan sıçanlarda egzersiz performansının düşük olduğunu ve bunun demir tedavisi ile düzeltilebileceğini bildirmiş; Davies ve ark. (5) ise DE olan sıçanlarda performansın DE' nin düzeltilmesinden sonra değişmediğini bildirmiştir. Benzer biçimde Celsing ve ark. (3) DE olan kişilerin mukavemet (endurance) sürelerinin azalmadığını bildirirken; Rowland ve ark. (13) anemisi olmayıp DE olan kişilerde egzersiz performansının düşük olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda koşu süresi DEA grubunda ortalama 2.5 dakika, DE grubunda ise 1.7 dakika artmışken, DE grubunda demir tedavisi sonrası hemoglobin seviyelerinde anlamlı bir artış olmadı. Her iki grupta kalp atım hızı değişik egzersiz dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı oranlarda azaldı.

DE olan sıçanlarda egzersiz performansının düşüklüğü, hücre içindeki  $\alpha$ -glyserophosphate oxidase, sitokrom pigmentleri ve myoglobin gibi aerobik metabolizma için gerekli olan, demire bağımlı etkenlerin azlığına bağlanmıştır (6). Bu azalma DE' nin süresi ve ağırlığı ile ilişki-

lidir. Bazı araştırmacılar dilüsyonel aneminin önemini vurgulamışlardır (7). Bununla birlikte spor sezonu süresince sporcularda serum ferritin seviyelerinin azalması, sporun DE gelişimini provoke ettiğini gösterir.

Sonuç olarak, bu çalışmada sporcularda serum demir seviyelerinin aralıklı olarak incelenmesi gerektiği ve DEA'nde olduğu gibi DE'nde de egzersiz kapasitesinin olumsuz etkilenebileceği için demir replasman tedavisine başlanması gerekebileceği ortaya konmuştur.

*Bu çalışma 1-4 Ekim 1997 tarihleri arasında Bükreş, Romanya'da yapılan X. Balkan Uluslararası Spor Hekimliği Kongresi'nde serbest bildiri olarak sunulmuştur.*

#### KAYNAKLAR

1. Addy DP: Happiness is iron. *Br Med J* **292**: 969-70, 1986.
2. Burns ER, Goldberg SN, Lawrence C, Wenz, B: Clinical utility of serum tests for iron deficiency in hospitalized patients. *Am J Clin Pathol* **93**: 240-5, 1990.
3. Celsing F, Blomstrand E, Werner B: Effects of iron deficiency on endurance and muscle enzyme activity in man. *Med Sci Sports Exerc* **18**: 156-61, 1986.
4. Colt E, Heyman B: Low ferritin levels in runners. *J Sports Med* **24**:13-7, 1984.
5. Davies KJA, Donovan CM, Refina CJ, Brooks GA, Paeker L, Dallman PR: Distinguishing effects of anemia and muscle iron deficiency on exercise bioenergetics in the rat. *Am J Physiol* **246**: 535-43, 1984.
6. Finch CA, Miller LR, Inamdar AR, Person R, Seiler K, Mackler B: Iron deficiency in the rat: physiological and biochemical studies of muscle dysfunction. *J Clin Invest* **58**: 447-53, 1976.
7. Hallberg L, Magnusson B: The etiology of sports anemia. *Acta Med Scand* **216**: 145-8, 1984.
8. Lindemann R: Low hematocrits during basic training: athlete's anemia. *New Eng J Med* **299**: 1191-2, 1978.
9. Mahlamaki E, Mahlamaki S: Iron deficiency in adolescent female dancers. *Br J Sports Med* **22**: 55-6, 1988.
10. Nickerson HJ, Holubets M, Tripp AD, Pierce WE: Decreased iron stores in high school female runners. *AJDC* **139**: 1115-9, 1985.

11. Nickerson HJ, Holubets MC, Weiler BR, Hass RG, Schwartz S, Ellefson ME: Causes of iron deficiency in adolescent athletes. *J Pediatr* **114**: 657-63, 1989.
12. Rowland TW: Iron deficiency in the young athlete. *Ped Clin North Am* **37**: 1153-63, 1990.
13. Rowland TW, Deisroth MB, Green GM, Kelleher JF: The effect of iron therapy on the exercise capacity of nonanemic iron-deficient adolescent runners. *AJDC* **142**: 165-9, 1988.
14. Selby GB, Eichner ER: Endurance swimming, intravascular hemolysis, anemia and iron depletion. *Am J Med* **81**: 791-4, 1986.
15. Steward JG, Ahlquist DA, McGill DB, Ilstrup DM, Schwartz S, Owen RA: Gastrointestinal blood loss and anemia in runners. *Ann Int Med* **100**: 843-5, 1984.