.

Elit Dayanıklılık Atletleri ile Genel Popülasyonun Dinlenme Kalp Hızı ve Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu Açısından Karşılaştırması

Dr. Deniz Aytekin

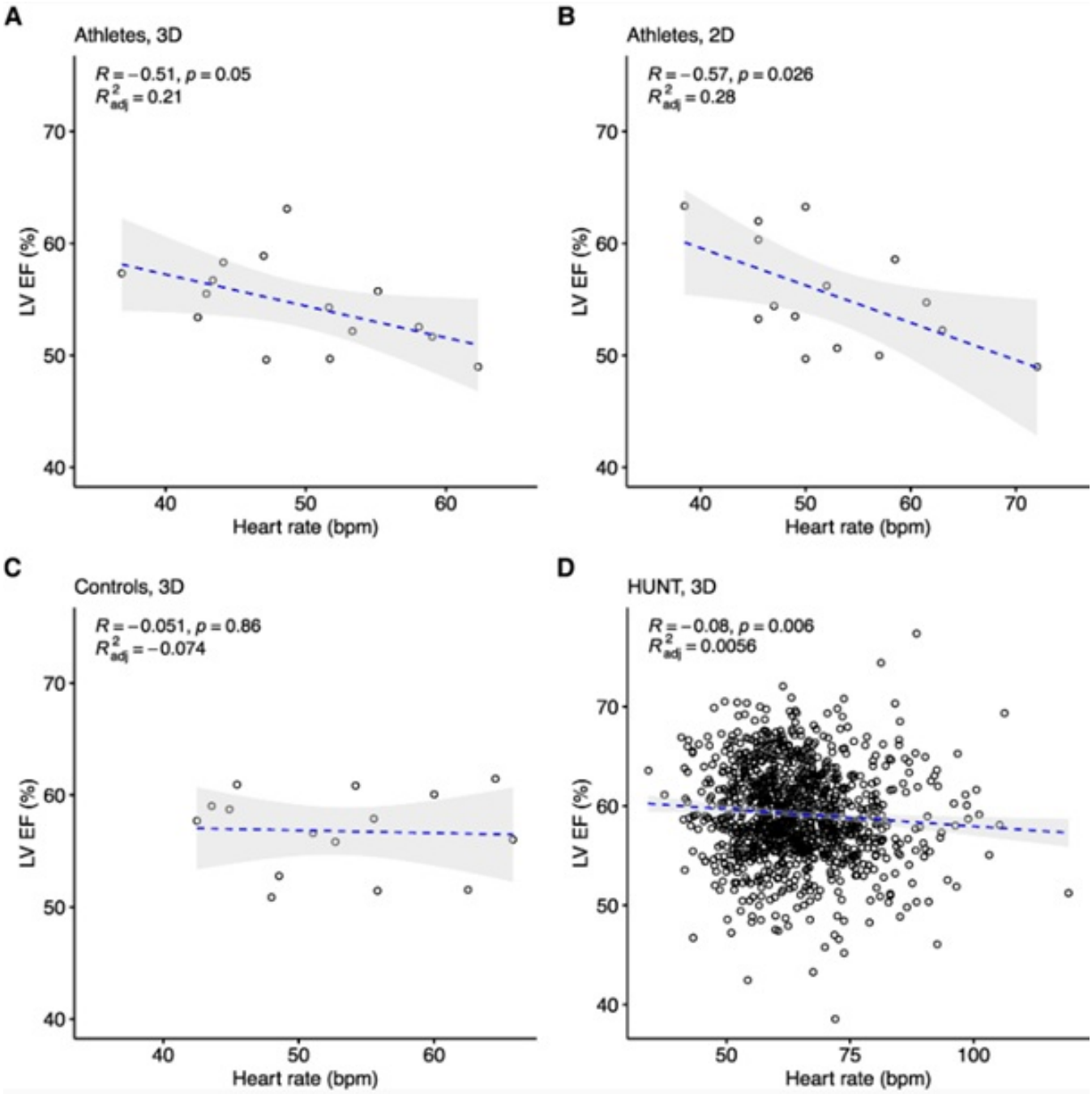
Elit Dayanıklılık Atletleri ile Genel Popülasyonun Dinlenme Kalp Hızı ve Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu Açısından Karşılaştırması

Dr. Deniz Aytekin

Dayanıklılık atletleri genellikle genişlemiş kalp boşlukları ile karşımıza gelirler. Atlet kalbi ile subklinik dilate kardiyomiyopatiyi ayırt etmek her zaman kolay olmayabilir. Araştırmalar, yüksek düzeyde antrene dayanıklılık atletlerinin %10'undan fazlasında sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun (LVEF) normal sınırların altında olduğunu bildirmiştir. Bu durum, fizyolojik adaptasyon ile patolojik yeniden yapılanmayı (remodelling) ayırabilmeyi zorlaştırmaktadır. Ancak, çoğu atlet için bu adaptasyonlar hastalık olarak değerlendirilmez; çünkü elit atletlerde hafif derecede azalmış LVEF, adaptif olarak genişlemiş bir LV ile fizyolojik olarak açıklanabilir. Bu, vücudun dinlenme metabolik ihtiyaçlarını karşılayan kardiyak debiyi sürdürmek için artmış diyastol sonu hacminin küçük bir oranının pompalanmasını gerektirir. Dolayısıyla, bradikardik olmayan bir dinlenme kalp hızı (KH) olan dayanıklılık atletlerinde, sistol sonu hacimde artış ve LVEF'deki azalma ile meydana gelen atım hacmindeki düşüş, gereksiz şekilde yüksek kardiyak debinin oluşmasını önlemeye yönelik fizyolojik bir adaptasyonu temsil edebilir. Sonuç olarak, dayanıklılık atletlerinde LVEF'nin dinlenme KH'sine bağlı olduğunu, ancak genel popülasyonda böyle bir ilişki bulunmadığını varsayıyoruz.

On beş asemptomatik, kendi dallarında ulusal ve uluslararası düzeyde yarışan elit dayanıklılık atleti (kuzey disiplini kayak [n = 7], sürat pateni [n = 3], triatlon [n = 1], koşu [n = 2] ve bisiklet [n = 2]) ve Norveç Kraliyet Hava Kuvvetleri'nden yaşları uyumlu 15 sağlıklı bireyi (kontrol grubu) örneklemde kullandık. Ayrıca, Trondelag Sağlık Çalışmasının (HUNT4) dördüncü dalgasının fitness ve ekokardiyografi alt çalışmasında ekokardiyografi ve kardiyopulmoner egzersiz testi yapılan 1170 sağlıklı katılımcıyı da çalışmaya dahil ettik. Angina pektoris, miyokard enfarktüsü, kalp yetersizliği, atriyal fibrilasyon, inme, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, antihipertansif ilaç kullanımı ve diyabet öyküsü olan katılımcılar HUNT katılımcılarının tıbbi kayıtların incelenmesi ve kendi beyanları temel alınarak çalışmadan dışlanmıştır. Ayrıca dinlenme kalp hızı ≥120/dakika olan katılımcılar da çalışmadan hariç tutuldu. Ekokardiyografi, GE Vivid E95 cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Sol ventrikül hacimleri ve ejeksiyon fraksiyonu (EF), üç boyutlu (3D) kayıtlarla LVQ paketi kullanılarak ve iki boyutlu (2D) kayıtlarda Simpson biplan yöntemi ile ölçüldü. 2D ve 3D ölçümler, aynı ekokardiyografi sırasında 5-10 dakika içinde alındı. 3D LVEF'nin kayıtları alınırken, kalp hızları üç örnek grubundan da ana analizler için kaydedildi. Ayrıca atletlerde 2D ve 3D ölçümler arasındaki LVEF ve KH değişimine yönelik analizler gerçekleştirdik. İstatistiksel analizlerde, lineer regresyon, %95 Wald güven aralığı ile olasılık oranları ve Fisher's exact testi temel alınarak yapıldı.

Atletlerin yaş ortalaması 25 yıl (SD: 6; %92 erkek), kontrol grubunun yaş ortalaması 22 yıl (SD: 1; %53 erkek) ve HUNT katılımcılarının yaş ortalaması ise 57 yıl (SD: 12; %45 erkek) idi. Atletlerin ortalama peak oksijen kullanım kapasitesi (VO2peak) 71 mL/kg/dk (SD: 4) idi. Tüm atletlerde 2D LV diyastol sonu hacimleri belirlenmiş referans değerlerin üzerinde olmasına rağmen, miyokard kalınlıkları normal sınırlar içindeydi (ortalama: 8.6 mm, SD: 1.0 mm). Kontrol grubunun ortalama VO2peak değerleri 55 mL/kg/dk (SD: 5), HUNT örnekleminde ise 38 mL/kg/dk (SD: 9) idi. Atletlerde 2D LVEF ortalaması %54 (SD: 4) idi. LVEF'nin %50'den düşük olması, atletlerin %23'ünde (üç kişi), HUNT katılımcılarının yalnızca %4,4'ünde (ortalama LVEF: %60, SD: 5) gözlenirken kontrol grubunda hiçbir bireyde (ortalama LV EF: %57, SD: 4) %50'den düşük LVEF görülmedi. Amerikan Ekokardiyografi Derneği ve Avrupa Kardiyovasküler Görüntüleme Derneği'nin erkekler için %52, kadınlar için %54 alt sınırlarını kullandığımızda, 5 atlette (%38) LVEF, normal alt sınırın altında bulundu. Atletlerde LVEF'nin %50'den düşük olma olasılık oranı (odds ratio) HUNT katılımcılarına göre 5.7 (GA %95 1.5–20.7, P = 0.026) idi. HUNT katılımcılarında 3D LVEF varyansının yalnızca %0,6'sı kalp hızı (KH) tarafından açıklanırken (beta –0.03, düzeltilmiş R^2 = 0.006, P = 0.006), kontrol grubunda KH'nin varyans üzerinde hiçbir etkisi bulunmadı (beta –0.02, düzeltilmiş R^2 = –0.07, P = 0.86). Atletlerde, KH ile 3D LVEF arasında ters bir ilişki olduğu gözlendi ve bu ilişki varyansın %21'ini açıkladı (beta –0.28, düzeltilmiş R^2 = 0.21, P = 0.051); benzer sonuçlar 2D LVEF için de bulundu (R^2 = 0.28, P = 0.026). Bireysel veriler ve uyumlu regresyon çizgileri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Atletlerde 3D ve 2D ekokardiyografide ölçülen kalp hızının sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ile ilişkisi (A ve B), yaşa uygun kontrol grubundaki bireyler (C) ve Trøndelag Sağlık Çalışması'ndan sağlıklı normal bireyler (D).

Farklı kalp hızı (KH) ölçümleri kullanılarak yapılan analizler Tablo 1'de gösterilmiştir. Atletlerde, 2D ve 3D ölçümleri arasındaki KH değişimi ile LVEF değişimi arasında sayısal olarak bir ilişki bulunmasına rağmen, bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi (beta −0.34, $R^2 = 0.18$, P = 0.062). HUNT katılımcılarında, sırasıyla 30 yaşın (n = 24) ve 40 yaşın (n = 96) altındaki bireyler arasında 3D LVEF ile KH arasında bir ilişki bulunamadı.

	Elite endurance athletes			HUNT participants			Controls		
Model	***n***	**Adjusted R^2**	***P* value**	***n***	**Adjusted R^2**	***P* value**	***n***	**Adjusted R^2**	***P* value**
LV EF 3D ~ HR at 3D LV EF	15	0.21	0.051	1157	0.006	0.006	15	−0.07	0.86
LV EF 2D ~ HR at 2D LV EF[a]	15	0.28	0.026	1152	0.000	0.16	14	0.01	0.30
LV EF average ~ HR average[b]	15	0.22	0.046	1152	0.001	0.13	14	−0.07	0.74
LV EF average ~ HR at AV Doppler	15	0.11	0.12	1157	−0.000	0.5	14	−0.08	0.92
LV EF average ~ HR at LVOT Doppler	15	0.20	0.55	1152	−0.0006	0.5	15	−0.08	0.93

Tablo 1. Ekokardiyografik incelemelerden elde edilen farklı sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ve kalp hızı ölçümlerine ilişkin lineer regresyon analizlerinin sonuçları.

***LV**: Sol ventrikül;**EF**: Ejeksiyon fraksiyonu; **HR**: Kalp hızı;**AV**: Aort kapağı;**LVOT**: Sol ventrikül çıkış yolu.*
***a** Atletler için kalp hızı, EF ölçümü sırasında iki ve dört odacıklı görüntülerin ortalamasına dayanmaktadır. HUNT örneği ve kontrol grubu için kalp hızı, AV ve LVOT Doppler ölçümlerinin yanı sıra 3D LVEF ölçümünün ortalamasına dayanmaktadır.*
***b** Kalp hızı değeri, AV ve LVOT Doppler ölçümlerinin yanı sıra 3D LVEF ölçümünün ortalamasına dayanmaktadır.*

Bu çalışmanın temel bulgusu, elit dayanıklılık atletlerinde ekokardiyografik inceleme sırasında LVEF ve KH arasında güçlü bir korelasyon olmasıdır; bu ilişki, atlet olmayanlarda gözlenmemiştir. Bu, atletlerin büyük LV diyastol sonu hacimlerini, otonom sinir sistemi tonusunu ve kardiyak debiyi etkili bir şekilde dengeleyerek kardiyak debiyi fizyolojik taleple uyumlu hale getirip enerji israfını önlediği fizyolojik bir açıklamayı işaret etmektedir.

Düşük LVEF bazı atletlerde altta yatan bir patolojinin işareti olabilse de bu veriler dayanıklılık atletlerinin önemli bir bölümünde gözlemlenen düşük LVEF'nin fizyolojik adaptasyonların bir sonucu olduğunu ve patolojik bir durumun gelişmediğini desteklemektedir.

Elit dayanıklılık atletlerinde düşük LVEF'nin fizyolojik bir yorumu ile uyumlu olarak, yakın tarihli bir çalışma, düşük LVEF gösteren dayanıklılık atletlerinin egzersiz sırasında yapılan kardiyak manyetik rezonans görüntülemesi ile daha yüksek kontraktil rezerv sergilediğini ve korunmuş LVEF'ye sahip atletlerle karşılaştırılabilir bir VO2peak değerine sahip olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, başka bir çalışmada gözlemlenen bulgularla da tutarlıdır. Bu rapordaki elit dayanıklılık atletlerinin sınırlı örneklem büyüklüğü göz önüne alındığında, sonuçlar öncelikle hipotez oluşturma amacı taşımakta olup daha geniş veri setlerinde doğrulanmaya muhtaçtır.

Kaynak

1. Jon Magne Letnes, Bjarne Martens Nes, Øyvind Sandbakk, Arnt Erik Tjønna, Thomas Fremo, Christian Moldjord, Morten Høydal, Ulrik Wisløff, Håvard Dalen, Comparison of resting heart rate and left ventricular ejection fraction in

elite endurance athletes and the general population, *European Journal of Preventive Cardiology*, 2024
https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwae294