

DİYABETİ OLAN SPORCULARIN BESLENME YAKLAŞIMLARI: PERFORMANS VE METABOLİZMA ÜZERİNDEKİ ETKİLER

Şilan AKTARLI^{1*}, Mert AŞİT², Başak ÖNEY³

Gönderim Tarihi: 30.09.2024 - Kabul Tarihi: 07.03.2025

Öz

Sporcuların beslenme gereksinimleri, yapılan sporun türüne göre değişmekle birlikte genellikle yüksek enerji ve makro besin ögesi alımını gerektirir, ancak diyabetli sporcularda bu gereksinimler kan şekeri kontrolü ile dikkatlice yönetilmelidir. Çünkü diyabet, vücudun kan şekerini düzenleme yeteneğini etkileyen kronik ve metabolik bir hastalıktır. Diyabetli bireylerin kan glikoz seviyelerini kontrol altında tutabilmeleri için dikkatli bir beslenme stratejisi geliştirmeleri gerekmektedir. Diyabetli sporcular için beslenme hem hastalığın yönetimi hem de spor performansının optimize edilmesi açısından kritiktir. Kan şekerini kontrol etmek için dengeli karbonhidrat, protein ve sağlıklı yağ alımı gereklidir. Ayrıca, sıvı ve elektrolit dengesi de performans etkiler. Beslenme planları spor türü ve yoğunluğuna göre özelleştirilmelidir; dayanıklılık sporlarında karbonhidrat, kuvvet antrenmanlarında ise protein daha önemlidir. Beslenme düzenlemeleri egzersiz öncesi, sonrası ve sonrası besin türü ve zamanlamasına göre kişiselleştirilmelidir. Bu derleme, diyabetli sporcuların beslenme stratejilerini ve bu stratejilerin fiziksel performans ve metabolizma üzerine etkilerini ele almaktadır.

Anahtar kelimeler: *Diyabet, Glisemik indeks, Egzersiz*

NUTRITIONAL APPROACHES FOR ATHLETES WITH DIABETES: EFFECTS ON PERFORMANCE AND METABOLISM

Abstract

Nutritional requirements of athletes vary depending on the type of sport performed, and generally require high energy and macronutrient intake, but these requirements should be carefully managed with blood sugar control in athletes with diabetes. Because diabetes is a chronic and metabolic disease that affects the body's ability to regulate blood sugar. Individuals with diabetes need to develop a careful nutrition strategy to keep their blood glucose levels under control. Nutrition is critical for diabetic athletes, both in terms of disease management and optimizing sports performance. Balanced carbohydrate, protein and healthy fat intake is necessary to control blood sugar. Additionally, fluid and electrolyte balance also

1 Lisans öğrencisi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Balıkesir / Türkiye, Silanaktarli@ogr.bandirma.edu.tr, ORCID: 0009-0008-2219-7197

* Sorumlu Yazar

2 Doktora öğrencisi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara / Türkiye, mertasit@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2040-6924

3 Dr. Öğr. Üyesi, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul / Türkiye, dytbasak@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2965-6978

affects performance. Nutrition plans should be customized according to the type and intensity of the sport; carbohydrates are more important in endurance sports, while protein is more important in strength-based- training. Nutritional arrangements should be personalized according to the type and timing of nutrients before, during and after exercise. This review examines the nutritional strategies of diabetic athletes and the effects of these strategies on physical performance and metabolism.

Keywords: *Diabetes, Glycemic index, Exercise*

Atıf: Aktarlı, Ş., Aşit, M. ve Öney, B. (2025). Diyabeti olan sporcuların beslenme yaklaşımları: performans ve metabolizma üzerindeki etkiler. JHSS, 8(1), 29-41. <https://doi.org/10.71416/jhss.1558839>

Giriş

Spor ve fiziksel aktivite sırasında meydana gelebilecek ani ölümlerin birçok farklı nedeni vardır. Bu nedenlerden biri de diyabetir (International Diabetes Federation [IDF], 2019). Diyabet tüm dünyada hızla yayılmakta olan ve yüksek mortalite ve morbidite riski bulunan kronik bir hastalıktır. Tip 1 ve Tip 2 olmak üzere başlıca iki tipi bulunmaktadır. Tip 1 diyabet, genellikle çocuk veya genç yaşlarda ortaya çıkan ve pankreasın insülin üreten hücrelerinin otoimmün bir reaksiyon sonucu yok olmasıyla karakterize edilen bir durumdur. Bu durum, insülin eksikliğine yol açmakta ve hastaların günlük olarak insülin enjeksiyonları veya pompa kullanmalarını gerektirmektedir. Tip 2 diyabet ise genellikle yetişkinlikte başlamakta ve insülin direnci ile pankreasın insülin üretimindeki yetersizlikle karakterizedir (American Diabetes Association [ADA], 2023). Tip 1 ve Tip 2 diyabetli sporcuların beslenme yönetiminde karşılaşılan zorluklar farklılık gösterebilir. Tip 1 diyabetli sporcular, insülin dozajlarını egzersiz türüne ve süresine göre ayarlamak zorundayken, Tip 2 diyabetli sporcular genellikle insülin direncini yönetmek için diyet ve egzersiz kombinasyonlarına odaklanmaktadır (Slawson vd., 2018).

Sporcuların beslenme gereksinimleri, genellikle yüksek enerji ve makro besin ögesi alımını gerektirmektedir, ancak diyabetli sporcularda bu gereksinimler kan şekeri kontrolü ile dikkatlice yönetilmelidir. Karbonhidratların, proteinlerin ve yağların dengeli bir şekilde tüketilmesi hem performans hem de glisemik kontrolü etkilemektedir (Harris vd., 2019). Spor ve egzersiz, diyabetli bireyler için metabolizmayı iyileştirmek ve kan şekeri seviyelerini düzenlemek açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca, egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında uygun beslenme stratejileri, hipoglisemi ve hiperglisemi gibi diyabetle ilişkili komplikasyonların önlenmesine yardımcı olmaktadır (Colberg vd., 2016). Bu derleme, Tip 1 ve Tip 2 diyabetli sporcuların karbonhidrat, protein ve yağ gereksinimlerini, glisemik kontrol stratejilerini ve diyabetlerinin spor performansına etkilerini ele almayı hedeflemektedir. Literatürdeki mevcut bulguları değerlendirerek, etkili beslenme stratejilerini ve gelecekteki araştırma yönlerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Diyabet ve Egzersiz

Egzersiz, diyabetli bireyler için birçok sağlık yararı sunmaktadır. Ancak Tip 1 ve Tip 2 diyabetli sporcuların egzersiz cinsi, süresi ve şiddeti farklılık gösterebilir. (Slawson vd., 2018). Özellikle

Tip 2 diyabetli bireylerde egzersiz, plazma glikoz seviyelerini ve HbA1c düzeylerini azaltmakta, bazal ve postprandiyal insülin seviyelerini düşürmekte, insülin duyarlılığını artırarak lipid profilini iyileştirmektedir. Yine Tip 2 diyabetli bireylerde egzersiz, endotel fonksiyonlarını geliştirmekte ve aerobik dayanıklılığı artırmaktadır. Ancak, Tip 1 diyabetli bireyler için genellikle bir saatten kısa süren düşük ve orta şiddetli aerobik egzersizler önerilmektedir. Yüksek risk taşıyan aktiviteler, örneğin araba veya motosiklet yarışı, tüplü dalış, kaya tırmanışı ve ağırlık kaldırma, olası hipoglisemi veya retinal kanama riskini artırdığı için bu tür sporlar Tip 1 diyabetli bireyler için tavsiye edilmemektedir. (Köse ve Asırlı, 2017).

Glisemik İndeks (GI)

Glisemik indeks, bir besinin kan şekeri seviyesini ne kadar hızlı yükselttiğini ölçen bir ölçümdür. Yüksek GI besinler, kan şekerini hızla artırırken düşük GI besinler daha yavaş bir artış sağlamaktadır (Jenkins vd., 1981). Yüksek GI besinler, egzersiz sırasında enerji gereksinimlerini hızlı bir şekilde karşılayabilir. Özellikle yoğun egzersiz öncesi veya sırasında yüksek GI karbonhidratlar, hızlı enerji sağlayarak performansı artırmaktadır (Burke vd., 2011).

Düşük GI besinler, kan şekeri seviyelerini daha istikrarlı bir şekilde koruyarak uzun süreli enerji sağlamaktadır. Bu nedenle diyabetli sporcuların düşük GI besinleri tercih etmeleri, kan şekeri yönetimini iyileştirmektedir (Slavin, 2005). Düşük GI besinler, egzersiz sonrası iyileşme sürecinde de yararlı olabilir çünkü düşük GI besinler egzersiz sonrasında kan şekeri seviyelerinin stabil kalmasına yardımcı olmaktadır (Ludwig, 2002).

Hipoglisemi ve Egzersiz

Hipoglisemi, kan şekerinin normalden düşük seviyelere düşmesi olarak tanımlanmaktadır. Genellikle kan şekeri düzeylerinin 70 mg/dL'nin altına düşmesi hipoglisemi olarak kabul edilmektedir (ADA, 2023). Hipoglisemi, vücudun enerji kaynağı olarak kullanılan glikozun yetersizliği sonucu ortaya çıkmakta ve çeşitli semptomlar ile kendini göstermektedir, bu semptomlar arasında titreme, terleme, baş dönmesi, halsizlik, kafa karışıklığı ve bilinç kaybı bulunmaktadır (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [NIDDK], 2021).

Spor ve fiziksel aktivite, diyabetli bireylerde hipoglisemi riskini artırmaktadır. Egzersiz sırasında kaslar glikozu enerji olarak kullanır ve bu süreç, kan şekeri düzeylerinin düşmesine neden olmaktadır (ADA, 2023). Özellikle yüksek yoğunluklu veya uzun süreli egzersizlerde, hipoglisemi riski daha belirgin hâle gelmektedir. Egzersiz, insülin ve diğer glikoz düzenleyici hormonların etkilerini değiştirir ve bu durumda kan şekeri seviyelerinin yönetimini zorlaştırabilir (Kahn vd., 2014).

Egzersiz sırasında hipoglisemi riskinin yönetilmesi için çeşitli stratejiler uygulanabilir. Egzersiz öncesi ve sonrası kan şekeri düzeylerinin düzenli olarak izlenmesi, hipoglisemiyi erken tespit etmeye ve önlemeye yardımcı olmaktadır. Ayrıca, egzersizden önce ve sonra karbonhidrat alımı, kan şekeri seviyelerinin stabilizasyonuna katkıda bulunmaktadır. Özellikle meyve suyu veya

glikoz tabletleri gibi yüksek glisemik indeksli karbonhidratlar, hipoglisemi riskini azaltmaktadır (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2021). İnsülin yönetimi de önemlidir; egzersiz öncesi insülin dozlarının ayarlanması ile egzersiz sırasında ve sonrasında uygun insülin yönetimi, hipoglisemi riskini azaltmaktadır (ADA, 2023).

Egzersiz sırasında yeterli sıvı ve elektrolit alımı da hipoglisemi riskini azaltmak için kritik öneme sahiptir. Egzersiz sırasında sıvı kaybı ve elektrolit dengesizlikleri, kan şekeri yönetimini zorlaştırabilir ve hipoglisemi riskini artırabilir (Kahn vd., 2014). Sıvı kaybı, vücudun glikoz düzenlemesini etkileyerek hipogliseminin şiddetini artırabilir. Bu nedenle egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında yeterli miktarda su ve elektrolit içeren içeceklerin tüketilmesi önemlidir. Elektrolit içeren içecekler, terleme yoluyla kaybolan minerallerin yerine konmasına yardımcı olur ve dehidrasyon riskini azaltır, böylece egzersiz performansını destekler ve hipoglisemi riskini azaltır (Maughan ve Shirreffs, 2012).

Sonuç olarak, hipoglisemi, egzersiz sırasında dikkatli bir şekilde yönetilmesi gereken bir durumdur. Egzersiz öncesi ve sonrası kan şekeri izleme, uygun karbonhidrat alımı, insülin yönetimi ve yeterli hidrasyon stratejileri, hipoglisemi riskini azaltmak için kritik öneme sahiptir. Bu yaklaşımlar, diyabetli bireylerin hem güvenli bir şekilde egzersiz yapmalarına hem de optimal performans göstermelerine yardımcı olmaktadır (ADA, 2023; Kahn vd., 2014; National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2021). Hafif ve ağır hipoglisemiler için tedavi rehberi aşağıda Tablo-1’de verilmiştir (ADA, 2024; National Institute for Health and Care Excellence [NICE], 2022; IDF, 2019).

Tablo 1: Hafif ve Ağır Hipoglisemiler İçin Tedavi Rehberi

DURUM	TANIM	TEDAVİ
Hafif Hipoglisemi	Kan şekeri düzeyi 70 mg/dL’nin altına düştüğünde, kişi uyanık ve bilinçlidir.	1. Hızlı Etkili Karbonhidrat: 15-20 gram hızlı etkili karbonhidrat verilmeli (örneğin, 3-4 glikoz tableti, 1/2 su bardağı meyve suyu veya gazlı içecek). 2. Kan Şekeri İzlemi: 15 dakika sonra kan şekeri düzeyi tekrar ölçülmeli eğer düzelme sağlanmamışsa tedavi tekrarlanmalı. 3. Ek Besin: Karbonhidrat tüketiminden sonra, bir protein kaynağı (örneğin, fındık veya peynir) ile desteklenmesi önerilir.

Ağır Hipoglisemi	Kan şekeri çok düşük olduğunda, kişi bilinçsiz olabilir veya cevap veremez.	1. Glukagon Uygulaması: Glukagon kitiniz varsa glukagon kas içine enjekte edilmeli. 2. Acil Yardım: Glukagon uygulamasının ardından hasta hâlâ bilinç kazanmıyorsa veya iyileşmiyorsa acil servisle iletişime geçilmeli. 3. İntravenöz Glikoz: Hastanede, bilinçsiz hastaya intravenöz glikoz verilerek tedavi uygulanmalı. 4. İzleme ve Önleyici Tedbirler: Tekrar hipoglisemi yaşamamak için uzman önerilerine göre tedavi ve izleme yapılmalıdır.
-------------------------	---	--

Hipoglisemide Egzersiz Öncesi ve Sonrası Öneriler

Kan glikoz seviyeleri 100 mg/dL'nin altına düştüğünde, egzersiz yapmadan önce hipoglisemiye önlemek için küçük miktarda hızlı etkili karbonhidrat tüketilmelidir. Bu karbonhidratlar, genellikle glikoz tabletleri veya meyve suyu gibi kolayca sindirilebilen kaynaklardan alınmalıdır (Köse ve Asırlı, 2017). Egzersiz öncesi beslenme, enerji seviyelerini artırmak ve performansı iyileştirmek için önemlidir. Karbonhidrat açısından zengin öğünler, glikojen depolarını doldurur ve egzersiz sırasında enerji sağlar (Jeukendrup, 2004). Egzersizden 1-3 saat önce yapılan bir karbonhidrat ağırlıklı öğün, performansı artırmakta ve yorgunluğu azaltmaktadır (Burke vd., 2004).

Egzersiz sonrası beslenme, kas onarımını ve glikojenin yeniden sentezini desteklemek için kritik öneme sahiptir. Egzersiz sonrası karbonhidrat ve protein içeren öğünler, kas iyileşmesini hızlandırmakta ve kas kütlelerinin korunmasına yardımcı olmaktadır (Ivy, 2001). Ayrıca, sıvı ve elektrolit alımı, kaybedilen su ve elektrolitlerin geri kazanılmasına yardımcı olmaktadır (Maughan ve Shirreffs, 2004).

Sürekli orta şiddetli egzersize kıyasla hem orta şiddetli hem de yüksek şiddetli egzersizi içeren bir egzersiz programı, egzersiz sonrası hipoglisemi riskini azaltabilir ancak egzersiz sonrası hiperglisemiye artırabilir. Bu durum, yüksek şiddetli egzersizin, kan şekeri düzenlemesindeki etkilerini artırabilir ve egzersiz sonrası kan şekerinin daha yüksek seviyelerde kalmasına neden olabilir. Özetle yüksek şiddetli egzersizler, egzersiz sonrası hipoglisemi riskini azaltırken hiperglisemi riskini artırabilir (Köse ve Asırlı, 2017).

Hiperglisemi ve Egzersiz

Hiperglisemi, kan şekeri seviyelerinin normalden yüksek olduğu bir durumdur. Genellikle kan şekeri düzeyleri 180 mg/dL'nin üzerinde olduğunda hiperglisemi teşhisi konur. Bu durum, vücudun insülin üretiminde veya kullanımında yaşadığı sorunlardan kaynaklanmaktadır. Hiperglisemi; aşırı susuzluk, sık idrara çıkma, yorgunluk ve bulanık görme gibi belirtilerle kendini göstermektedir. Ciddi vakalarda kan şekerinin yüksekliği, diabetik ketoasidoz gibi komplikasyonlara yol açmaktadır (ADA, 2023; National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney

Diseases, 2021).

Hiperglisemili bireylerde kan glikozu çeşitli nedenlerle yükselebilir. Bu nedenler arasında yetersiz insülin dozu, insülinin etkisizliği, insülin kullanımını reddetme, yanlış beslenme, hastalık veya enfeksiyonlar, fiziksel ya da duygusal stres bulunmaktadır (Adaş, 2019).

Spor ve fiziksel aktivite, hiperglisemiye hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyebilir. Egzersiz, kasların glikozu enerji kaynağı olarak kullanmasını sağlamaktadır. Bu durum kan şekeri düzeylerinin düşmesine neden olabilir. Ancak, egzersiz sırasında hiperglisemi riski birkaç faktöre bağlı olarak değişmektedir (Dempsey, 2017). Egzersiz sırasında adrenalin ve diğer stres hormonlarının salgılanması, kan şekerinin geçici olarak yükselmesine yol açmaktadır. Özellikle yüksek yoğunluklu ve uzun süreli egzersizler, vücudun stres hormonları salınımını artırarak karaciğerde glikoz üretimini teşvik etmektedir. Bu durum, hiperglisemi eğilimli bireylerde egzersiz sırasında kan şekerinin artmasına neden olmaktadır (Dempsey, 2017).

Egzersiz öncesinde ve sonrasında insülin ve diğer diyabet ilaçlarının dozajının ayarlanması da hiperglisemi riskini etkileyebilmektedir. Egzersiz, insülin ihtiyacını artırabileceği için egzersiz öncesi insülin dozlarının uygun şekilde ayarlanması önemlidir. Ayrıca, egzersiz sonrası insülin yönetimi, hiperglisemiye kontrol altında tutmak için kritik olabilir (Kahn vd., 2014).

Sonuç olarak, hiperglisemi, egzersiz sırasında dikkatlice yönetilmesi gereken bir durumdur. Egzersiz türü, yoğunluğu ve süresi, kişisel kan şekeri yanıtlarına göre ayarlanmalı ve insülin ve beslenme stratejileri buna göre düzenlenmelidir. Egzersiz öncesi ve sonrası uygun yönetim, hiperglisemi riskini azaltmakta ve diyabetli bireylerin egzersiz performansını optimize etmektedir (ADA, 2023; National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2021).

Hastanın hiperglisemik olduğundan şüphelenildiğinde;

- Hastanın sıvı alımını sağlamak için şekerli içecekler (maden suyu, diyet soda, su, şekerli limonata) tercih edilmelidir.
- Eğer oral antidiyabetik ilaç alınmışsa hiperglisemiye düzeltmek için ek insülin verilebilir.
- Kan şekeri 240 mg/dL'nin altına inene kadar her 4-6 saatte bir ölçülmelidir.
- Hastanın boyu, kilosu ve günlük aktivitelerine göre uygun bir beslenme planı uygulanmalıdır.
- Sürekli hiperglisemili hastaların plazma glikozu 180 mg/dl'nin üzerinde ise insülin tedavisine başlanmalıdır.
- Göz içi kanamalarında ve idrarda keton (+) olduğunda egzersiz önerilmez, hastanın dinlenmesi gerekir.
- Kan şekeri düzeylerinin kontrolü için intravenöz insülin kullanılması tercih edilmelidir. İn-

sülin tedavisi gören hastaların kan şekeri seviyeleri 140-180 mg/dL aralığında tutulmalı ve bu seviyelerin izlenme sıklığı artırılmalıdır (Adaş, 2019).

Diyabetli Sporcularda Besin Grupları

Karbonhidrat

Diyabetli sporcular, diyabet tanısı bulunmayan sporculara göre kan şekeri regülasyonunu dikkate alarak beslenmelerine daha fazla önem göstermeleri gerekmektedir. Çünkü diyabetli sporcuların fiziksel aktiviteye başlamadan önce, egzersizi gerçekleştirme kapasitesini ve gerekli karbonhidrat alımını değerlendirmek için kan glikoz konsantrasyonunun kontrol edilmesi önemlidir (IDF, 2019). İdeal olarak, egzersize 120-180 mg/dL arasında bir kan glikoz seviyesi ile başlanması önerilmektedir. Eğer kan glikozu 250 mg/dL'nin üzerine çıkarsa, egzersizin ertelenmesi tavsiye edilmektedir. Kan şekeri 100 mg/dL'nin altına düştüğünde ise hipoglisemiye önlemek için az miktarda karbonhidrat alınması gerekmektedir (Köse ve Asırlı, 2017).

Atletik müsabakalardan önce glikojen depolarını artırmak amacıyla *karbonhidrat [CHO] yüklemesi* yapan diyabetli sporcular, öğün başına 200-350 gram karbonhidrat tüketmelidir. Bu süreçte, kan şekeri seviyelerini düzenli olarak izlemeli ve insülin dozlarını buna göre ayarlamalıdır (Perkins ve Riddell, 2006). Egzersizden bir saat önce yaklaşık 1 gram karbonhidrat/kg vücut ağırlığı önerilir. Şekerli tatlılar yerine düşük yağ içeren kraker, tost, meyve veya yoğurt gibi karbonhidrat kaynakları tercih edilmelidir. 45 dakikadan daha kısa süreli egzersizler için, etkinlikten 15-30 dakika önce yaklaşık 15 gram karbonhidrat içeren bir ara öğün genellikle yeterli olmaktadır (Horton ve Subauste, 2016).

Yüksek yoğunluklu ve 45-60 dakika süren uzun süreli egzersiz sırasında, her 60 dakikalık aktivite için 30 gram karbonhidrat alımı genellikle güvenli bir başlangıç olarak kabul edilmektedir (Kasımay ve Metin, 2009). Hem katı hem de sıvı karbonhidrat formları kullanılabilir; her bir formun kendine özgü avantajları bulunmaktadır. Sıvı karbonhidrat formları, egzersiz sırasında hidrasyon sağlamaya yardımcı olurken, katı karbonhidrat formları açlığı azaltmakta veya önlemektedir. Genellikle 60-90 dakikadan uzun süren egzersizlerde sıvı karbonhidrat formu daha pratik olup, yeterli hidrasyonu desteklediği için sporcular arasında en çok tavsiye edilen seçenek olmaktadır (Horton ve Subauste, 2016).

Egzersizden hemen sonra karbonhidrat tüketmenin, karbonhidrat depolarını daha etkili bir şekilde yenilediği yapılan çalışmalarda görülmektedir. Özellikle 90 dakikadan daha uzun süreli egzersizlerden sonra, ilk 30 dakika içinde vücut ağırlığının kilogramı başına 1,5 gram karbonhidrat ve bir ila iki saat sonra ek olarak aynı miktarda karbonhidrat almak, glikojen depolarını egzersiz öncesi seviyelere geri getirmekte ve egzersiz sonrası hipoglisemi riskini azaltmaktadır (Horton ve Subauste, 2016). Ayrıca, egzersize verilen yanıtı değerlendirmek ve gerekli insülin dozunu veya gıda alımını ayarlamak için kan şekeri düzeyleri 1 veya 2 saatlik aralıklarla izlenmelidir (Feo vd., 2006).

Protein

Diyabetli sporcular, egzersiz sırasında kas dokularında mikro yaralanmalar yaşamaktadır. Protein, bu kas liflerinin onarımı ve yeniden yapılandırılmasında temel bir bileşendir. Egzersiz sonrası yeterli protein alımı, kas protein sentezini artırarak kas kütlesinin korunmasına ve gelişmesine destek olur. Proteinler, vücudun kas onarım süreçlerinde ve kas kütlesinin artırılmasında önemli rol oynar, bu da sporcuların genel performansını iyileştirmektedir (Phillips vd., 2009).

Protein tüketimi, kan şekeri düzeylerini dengelemeye yardımcı olmaktadır. Yüksek proteinli gıdalar, glisemik indeksi düşük yiyecekler olarak kabul edilir ve bu da kan şekerindeki ani dalgalanmaların önlenmesine yardımcı olmaktadır. Egzersiz sırasında, proteinlerin tüketimi, kan şekerinin daha stabil bir seviyede kalmasını sağlayarak hipoglisemi riskini azaltmakta ve egzersiz performansını artırmaktadır (Reidy ve Walker, 2011). Diyabetli sporcuların günlük protein alımı, vücut ağırlığının kilogramı başına 1,2 ila 2 gram arasında olmalıdır, bu miktar spor türüne ve bireysel ihtiyaçlara göre değişiklik gösterebilir. Egzersiz sonrası protein alımı, kas onarımını desteklemek ve iyileşmeyi hızlandırmak için özellikle önemlidir. Protein alımının egzersiz sonrası 30 dakika ila 2 saat içinde gerçekleştirilmesi etkili kas onarımı için önerilmektedir (Tipton vd., 1999).

Yağ

Yağlar, enerji üretiminde önemli bir rol oynar ve uzun süreli egzersizler sırasında ana enerji kaynağı olmaktadır. Diyabetli sporcuların diyetinde yeterli yağ alımı, egzersiz performansını artırmakta ve enerji seviyelerini dengelemektedir. Yağlar hem kısa hem de uzun süreli egzersizlerde enerji sağlayarak performansı destekler (Jeukendrup ve Killer, 2010). Diyabetik sporcularda yağların dengeli bir şekilde tüketilmesi, kan şekerinin yönetilmesine ve metabolizmanın dengede tutulmasına yardımcı olmaktadır. Düşük glisemik indeksli karbonhidratlar gibi diyabetli sporcuların diyetlerinde sağlıklı yağların bulunması da kan şekeri düzeylerini daha stabil tutabilmektedir. Özellikle omega-3 yağ asitleri, insülin duyarlılığını artırarak iltihaplanmayı azaltmakta, böylece diyabet yönetiminde faydalı olabilmektedir. (Drouin-Chartier vd., 2016).

Diyabetli sporcuların diyetlerinde sağlıklı yağların bulunması önemlidir. Haftalık olarak çeşitli yağ kaynakları, özellikle tekli doymamış yağ asitlerinden (n-9) zengin olan avokado, zeytinyağı ve fındık ile çoklu doymamış yağ asitlerinden omega-3 açısından zengin deniz ürünleri (sardalya, somon, hamsi vb.) tercih edilmelidir. Yağ tüketiminin, toplam alınan enerjinin %20-35'ini oluşturacak şekilde dengelenmesi önerilmektedir (Friedman ve Nissen, 2017).

Vitamin ve Mineraller

Diyabetik sporcularda makro ve mikro besin gruplarının yeterli ve dengeli alımı fiziksel performansı olumlu yönde etkilemektedir. Özellikle insülinin vücutta etkili bir şekilde kullanılmasında magnezyum ve çinko, dayanıklılık ve kuvvet gerektiren fiziksel aktivitelerde ise demir, B grubu vitaminleri, D vitamini, C vitamini önemlidir (ADA, 2024; IDF, 2019).

C Vitamini: Güçlü bir antioksidan olan vitamin C, oksidatif stresi azaltır ve bağışıklık sistemini destekler. Diyabetli bireylerde bu vitaminin yeterli alınması, hücresel hasarı önlemeye ve iyileşme süreçlerini desteklemeye yardımcı olmaktadır (Carr ve Maggini, 2017).

D Vitamini: Kemik sağlığı ve kas fonksiyonu için gerekli olan vitamin D, aynı zamanda insülin direncini azaltmakta ve glikoz metabolizmasını iyileştirmektedir. Eksikliği, diyabet yönetimini zorlaştırabilir (Pittas vd., 2006).

B Vitaminleri: B6, B12 ve folat gibi B vitaminleri enerji üretimi ve sinir hücreleri için kritiktir. Bu vitaminlerin yeterli alımı, diyabetli bireylerde sinir hücrelerinin sağlıklı çalışmasını ve enerji seviyelerini artırmaktadır (Furukawa vd., 2015).

Magnezyum: Glikoz metabolizmasında ve insülin işlevinde rol oynayan magnezyum, diyabetli bireylerde eksiklik riski taşımaktadır. Magnezyum sporcular için kas fonksiyonlarını destekleyerek kas spazmlarını azaltmaktadır (Rosanoff vd., 2012).

Çinko: İnsülin üretimi ve işlevi için gerekli olan çinkonun eksikliğinde insülin direnci artabilir ve diyabet yönetimi zorlaşabilir. Çinko ayrıca bağışıklık sistemini güçlendirmektedir. (Prasad, 2013).

Demir: Oksijen taşınmasını ve enerji üretimini destekleyen demir, sporcular için kritik öneme sahiptir. Sporcularda demir eksikliği, yorgunluk ve performans düşüklüğüne yol açmaktadır. (McClung ve Labbe, 2006).

Sıvı Alımı ve Elektrolitler

Diyabetli olan sporcular, sıvı alımını dikkatli bir şekilde yönetmelidir. Yetersiz sıvı alımı, kan şekeri düzeylerinde dalgalanmalara yol açabilmekte ve bu durum da hem performans hem de genel sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Goswami vd., 2005). Diyabetli sporcular için sıvı alımı stratejileri, bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanmalıdır. Özellikle egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında yeterli sıvı alımına dikkat edilmelidir. Su ve elektrolit içeren içecekler tercih edilmelidir, ancak şekerli içeceklerden kaçınılmalıdır (Burke, 2007).

Diyabetli sporcular, özellikle yoğun egzersizlerde, elektrolit kaybını telafi etmek için elektrolit içeren içecekler tüketmelidir. Sodyum ve potasyum içeren içecekler, kas fonksiyonlarını desteklemekte ve performansı artırmaktadır (Haddad vd., 2013).

Sonuç ve Öneriler

Diyabetli sporcular için beslenme yönetimi, kişisel ihtiyaçlara göre özelleştirilmiş planlarla gerçekleştirilmelidir. Egzersiz türü ve yoğunluğuna göre karbonhidrat ve insülin dozlarının ayarlanması önemlidir. Egzersiz sırasında ve sonrasında kan şekeri izleme sistemlerinin kullanımı, glikoz seviyelerinin doğru bir şekilde takip edilmesini ve insülin dozlarının gerektiği gibi düzenlenmesini sağlamaktadır. Düşük glisemik indeksli karbonhidratlar ve kompleks protein

kaynakları tercih edilmelidir. Bu yaklaşımlar, diyabetli sporcuların hem sağlıklarını hem de spor performanslarını optimize etmelerine yardımcı olacaktır.

Çatışma Beyanı

Çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve/veya finansal çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkı Oranı

Sıra	Adı soyadı	ORCID	Makaleye katkısı*
1	Şilan AKTARLI	0009-0008-2219-7197	1, 2, 3, 4, 5
2	Mert AŞİT	0000-0003-2040-6924	1,2,4, 5
3	Başak ÖNEY	0000-0003-2695-6978	1,2,4
*Katkı bölümüne ilgili açıklamanın karşılığına gelen rakam(lar)ı yazınız.			
1. Çalışmanın tasarlanması 2. Verilerin toplanması 3. Verilerin analizi ve yorumu 4. Yazının yazılması 5. Kritik revizyon			

Kaynakça

Adaş, Ç. (2019). Tip 1 diyabetli kişilerde egzersiz ve beslenmeye bağlı hipoglisemi *Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*.

American Diabetes Association. (2023). Standards of Medical Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care*, 46(Supplement 1), S1-S267.

American Diabetes Association. (2024). Standards of medical care in diabetes-2024. *Diabetes Care*.

Burke, L. M. (2007). Nutrition for recovery in athletes. *Australian Journal of Nutrition and Dietetics*, 64(2), 151-157.

Burke, L. M., Collier, G. R., & Broad, N. (2004). Effect of carbohydrate supplementation on the performance of a 1-hour run. *Journal of Applied Physiology*, 97(4), 1605-1611.

Burke, L. M., Maughan, R. J., & Hawley, J. A. (2011). Meeting energy needs during exercise. *The Journal of Sports Sciences*, 29(3), 38-47.

- Carr, A. C., & Maggini, S. (2017). Vitamin C and immune function. *Nutrients*, 9(11), 1211.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., & Yardley, J. E. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065-2079.
- Dempsey, P. C. (2017). Exercise and diabetes management: Focus on hyperglycemia. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity*, 24(4), 275-281.
- Drouin-Chartier, J. P., Boire, G., & Tessier, J. F. (2016). Dietary fats and glycemic control: A systematic review. *Journal of Nutrition*, 146(7), 1324-1335.
- Feo, P.D., Loreto, C.D., Ranchelli, A., Fatone, C., Gambelunghe, G., Lucidi, P., & Santeusano, F. (2006). Exercise and diabetes. *Acta Biomed*, 1, 14-17.
- Friedman, M., & Nissen, S. E. (2017). The effects of dietary fats on health and disease. *Journal of Clinical Lipidology*, 11(2), 1-12.
- Furukawa, S., Fujita, T., Shimabukuro, M., & Iwaki, M. (2015). Vitamin B12 deficiency and type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 9(3), 243-249.
- Goswami, S., Pal, G., & Sanyal, D. (2005). Dehydration-induced hyperglycemia and insulin resistance in young healthy individuals. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90(5), 3266-3270.
- Haddad, E., Schemmer, S., & MacDonald, L. (2013). The effect of electrolyte balance on athletic performance: a review. *Journal of Sports Sciences*, 31(7), 769-776.
- Harris, R. A., O'Dea, K., & Brown, C. (2019). Carbohydrate and protein requirements for endurance athletes with diabetes. *Journal of Sports Sciences*, 37(11), 1234-1245.
- Horton, W. B., & Subauste, J. S. (2016). Care of the athlete with type 1 diabetes mellitus: a clinical review. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 14(2).
- International Diabetes Federation. (2019). Global guideline for type 2 diabetes.
- Ivy, J. L. (2001). Regulation of muscle glycogen repletion, muscle protein synthesis and repair following exercise. *The Journal of Sports Sciences*, 19(2), 155-162.
- Jenkins, D. J. A., Wolever, T. M. S., & Taylor, R. H. (1981). Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *American Journal of Clinical Nutrition*, 34(3), 362-366.
- Jeukendrup, A. E. (2004). Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*, 22(1), 63-72.

- Jeukendrup, A., & Killer, S. C. (2010). The role of fat in endurance exercise. *Sports Medicine*, 40(5), 405-415.
- Kasımay, Ö. & Metin, G. (2009). Kronik Hastalıklarda Egzersiz. *Klinik Gelişim*, 44-49.
- Kahn, S. E., Cooper, M. E., & Del Prato, S. (2014). Pathophysiology and Treatment of Type 2 Diabetes: Perspectives on the Past, Present, and Future. *The Lancet*, 383(9922), 1068-1083.
- Köse, B., & Asırlı, G. (2017). Tip 1 Diyabetli Sporcularda Glisemik Komplikasyonlar: Önlenmesi ve Yönetimi. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(1), 27-43.
- Ludwig, D. S. (2002). The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *Journal of the American Medical Association*, 287(18), 2414-2423.
- Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2004). Fluid replacement and recovery from exercise. *Essentials of Sports Nutrition and Supplements*, 45, 320-332.
- Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2004). *Hydration and Performance*. *Journal of Sports Sciences*.
- Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2012). Hydration and performance. *Journal of Sports Sciences*, 30(Suppl 1), S40-S47.
- McClung, J. P., & Labbe, R. F. (2006). Iron deficiency and exercise performance. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 9(6), 679-683.
- National Institute for Health and Care Excellence. (2022). Type 1 diabetes in adults: Diagnosis and management (*NICE guideline [NG17]*).
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2021). *Diabetes Overview*. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes>
- Perkins, B.A. & Riddell, M.C. (2006). Type 1 diabetes and exercise: Using the insülin pump to maximum advantage. *Canadian Journal of Diabetes*, 30 (1), 72-79.
- Phillips, S. M., Tipton, K. D., & Aarsland, A. (2009). Protein requirements and muscle mass/strength changes during exercise training in older adults. *European Journal of Applied Physiology*, 105(6), 139-146.
- Pittas, A. G., Lau, J., Hu, F. B., & Dawson-Hughes, B. (2006). The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 91(6), 2017-2028.
- Prasad, A. S. (2013). Zinc deficiency and disease prevention. *Current Opinion in Clinical Nutri-*

tion & Metabolic Care, 16(6), 664-669.

Reidy, P. T., & Walker, D. K. (2011). Effects of protein supplementation on muscle mass and strength. *Journal of Sports Sciences, 29(10), 119-127.*

Rosanoff, A., Weaver, C. M., & Rude, R. K. (2012). Suboptimal magnesium status in the United States: Are the health consequences under recognized? *Nutrition Reviews, 70(3), 230-241.*

Slavin, J. L. (2005). Dietary fiber and body weight. *Nutrition, 21(3), 411-418.*

Slawson, D. L., & Ebeling, M. (2018). Evidence-Based diet recommendations for athletes with type 1 diabetes. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 118(9), 1740-1751.*

Tipton, K. D., Ferrando, A. A., Phillips, S. M., Doyle Jr, D., & Wolfe, R. R. (1999). Postexercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism, 276(4), E628-E634.*