

ARALIKLI AÇLIK VE ATLETİK PERFORMANS

Begum Yucesoy - Marmara Üniversitesi / Begum Yucesoy Nutrition Consultancy Center

ÖZET

Sporcularda performans artışı veya Ramazan orucunun tutulma isteği üzerinde aralıklı açlık diyetleri ilgi odağı olmuştur. Bu derlemenin amacı, sporcularda uygulanan aralıklı açlık diyetlerinin bilişsel, fiziksel ve performans açısından etkilerini incelemektir. Çalışmalar, aralıklı açlık diyetlerinin vücut kompozisyonunu iyileştirdiği, yağsız kütleyi koruyabileceği veya artırabileceği, yağ kütlesini azaltabileceği ve böylece vücut ağırlığını azaltabileceğini öngörmektedir. Ramazan orucunun performans üzerinde dehidratasyon ve uyku düzensizliği ile olumsuz etkilerinin oluştuğunu, diğer aralıklı açlık diyetlerinin ise performans ve vücut kompozisyonu üzerinde nötr veya olumlu etkileri olabileceği gösterilmiştir. Aralıklı açlık diyetlerinin olumlu etkileri elde etmek için yeterli hidrasyon, enerji ve protein sağlayan beslenme yaklaşımları, antrenman, uyku ve sıvı tüketim stratejileri geliştirilmelidir. Aralıklı açlığın atletik performans üzerindeki etkileri konusunda bu alanda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Aralıklı açlık, Atletik performans

INTERMITTENT FASTING AND ATHLETIC PERFORMANCE

Begum Yucesoy - Marmara University / Begum Yucesoy Nutrition Consultancy Center -
begum.yucesoy@gmail.com

ABSTRACT

Intermittent fasting diets have been the focus of attention in athletes on the increase in performance or the desire to keep the Ramadan fasting. The purpose of this review is to examine the cognitive, physical and performance effects of intermittent fasting diets in athletes. Studies predict that intermittent fasting diets can improve body composition, maintain or increase lean mass, reduce fat mass, and thus reduce body weight. It has been shown that Ramadan fasting has negative effects on performance with dehydration and sleep disturbance, while other intermittent fasting diets may have neutral or positive effects on performance and body composition. In order to achieve the positive effects of intermittent fasting diets, nutritional approaches that provide sufficient hydration, energy and protein, training, sleep and fluid consumption strategies should be developed. More studies are needed in this area on the effects of intermittent fasting on athletic performance.

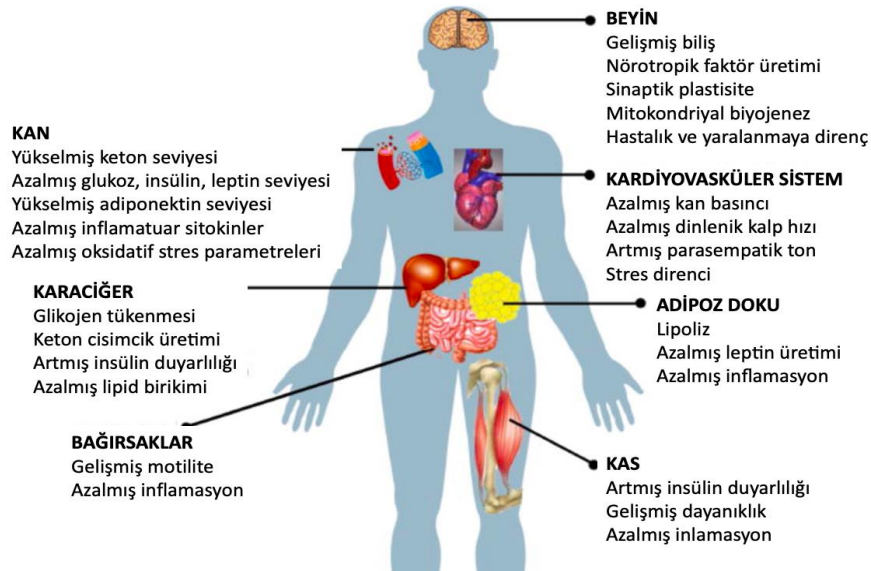
Key Words: Intermittent fasting, Athletic Performance

GİRİŞ

Aralıklı açlık, 12 saatten birkaç güne kadar değişen süreler boyunca hiç kalorinin tüketilmediği veya çok az tüketildiği çeşitli yeme kalıplarını tekrarlayan bir şekilde tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Kısacası aralıklı açlık, açlık ve yeme periyotları arasında bir döngüdür. Ayrıca, kalori kısıtlaması veya kalori kısıtlaması olmadan sınırlı bir besleme süresi penceresini de içerir. Sağlık üzerindeki olumlu etkileri ve yağ yakımı ile vücut yağının azaltılması durumundan kaynaklı vücut kompozisyonunu iyileştirmek ve performans artışı için aralıklı açlık diyetlerinin sporcularda kullanımı yaygınlaşmaktadır. Sporcularda kullanımı için aralıklı açlığın etkileri, mekanizması ve biyokimyası net bir şekilde anlaşılmalıdır (Correia ve ark., 2020; Anton ve ark., 2018).

Aralıklı açlık diyetleri uygulandığında muhtemel olarak açlığın 12 saat sonrasında glukozdan yağ asidi kaynaklı keton cisimciklerine metabolik bir değişim gerçekleşmektedir. Açlık ve egzersizle tetiklenen metabolik değişim bireysel farklılıklar göstermektedir. Metabolik değişim ile yağ depolanmasından; yağın mobilizasyonu ve oksidasyonuna geçiş olmaktadır. Bu metabolik değişim ile beraber kas-iskelet sistemi de dahil olmak üzere büyük organ sistemlerinde farklılıklar meydana gelmektedir. (Anton ve ark., 2018; Patterson ve ark., 2015; Antoni ve ark., 2017).

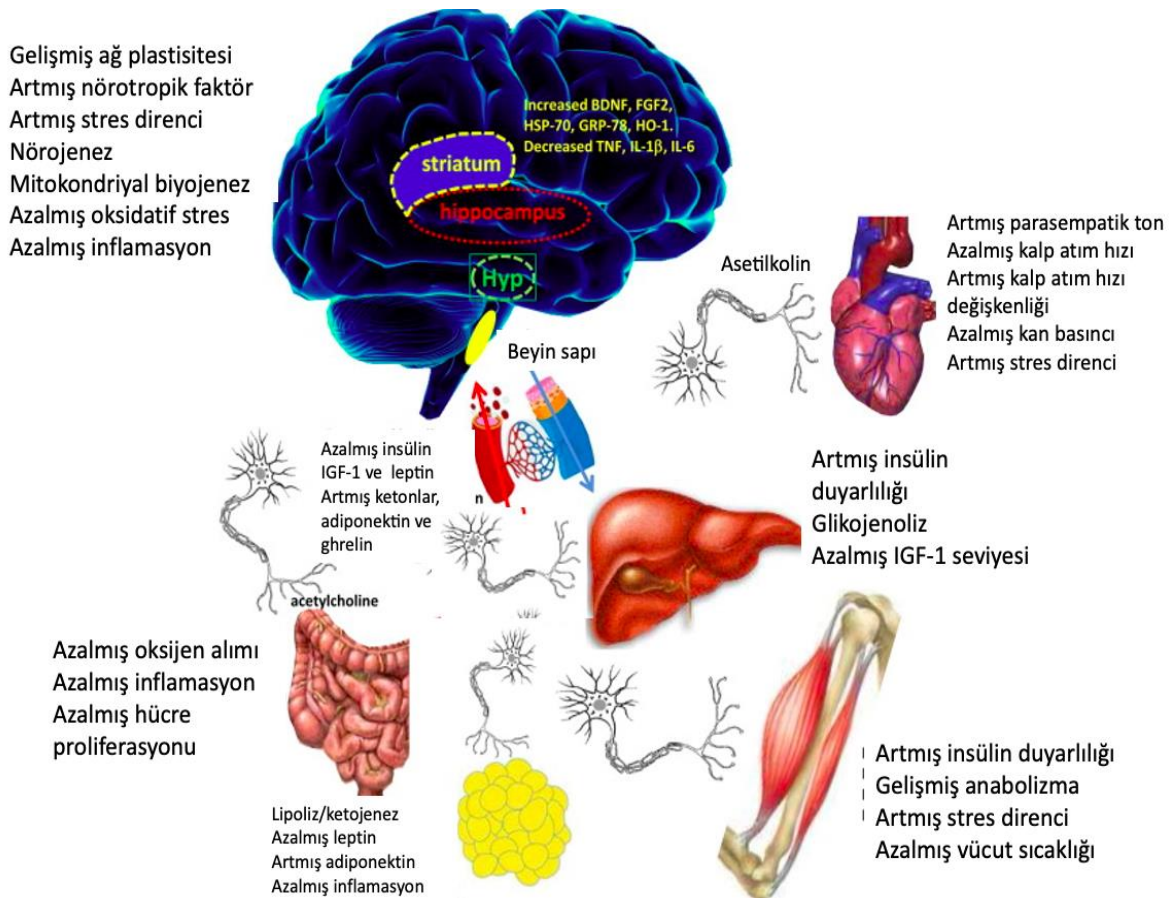
Şekil 1'de aralıklı açlığa çeşitli organ sistemlerinin fonksiyonel etkilerine ve başlıca hüresel ve moleküler yanıtlarına örnekler şematize edilmiştir. Aralıklı açlık, genel olarak dolaşımdaki insülin ve leptin seviyelerinin azalmasına, keton seviyelerinin yükselmesine ve pro-inflamatuar sitokinlerin ve oksidatif stres belirteçlerinin azalmasına neden olmaktadır. (Anton ve ark., 2018; Longo ve Mattson, 2014)



Şekil 1. Aralıklı açlığın bazı organ sistemleri üzerine etkilerinin gösterimi (Anton ve ark., 2018)

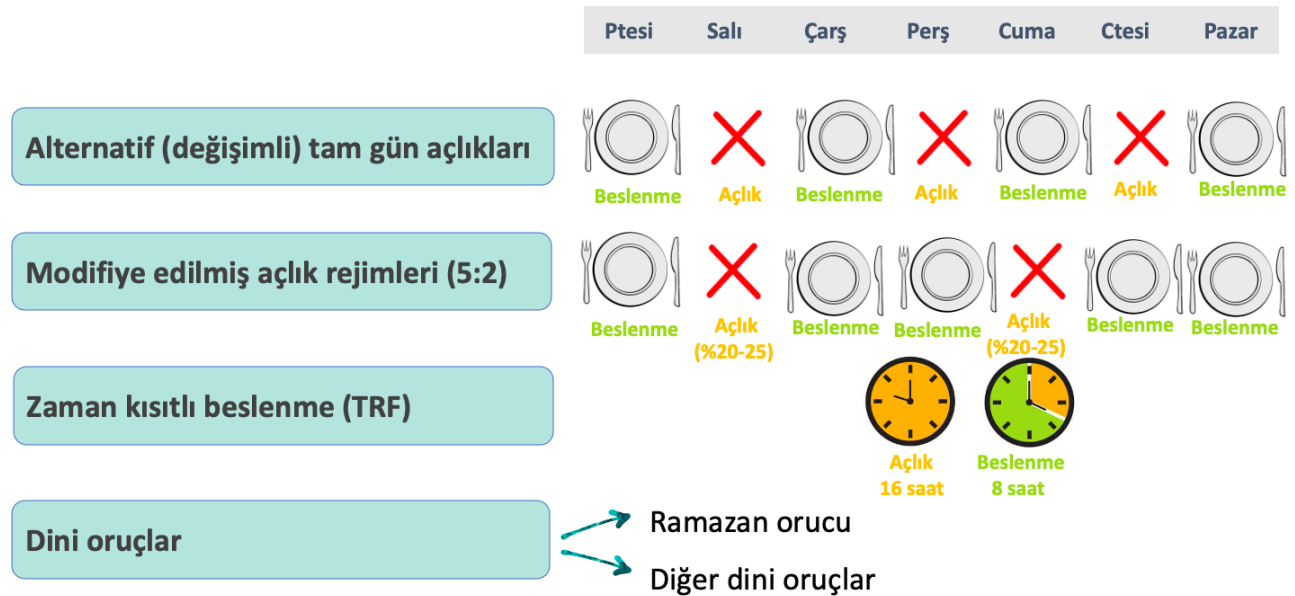
Karaciğer hücreleri açlığa ketonlar oluşturarak ve insülin duyarlılığını artırarak ve lipid birikimini azaltarak yanıt verirler. Bağırsaklardaki ve kas hücrelerindeki inflamasyon belirteçleri ise aralıklı açlık ile azalmaktadır. Adipoz dokuda azalmış leptin üretimi ve inflamasyonla, lipoliz artışı meydana gelmektedir. Açlık ve egzersizle tetiklenen metabolik değişime yanıt olarak kas hücrelerinin insülin duyarlılığı artışı göstermektedir. Ortaya çıkan bulgular ayrıca açlık durumunda egzersizin, kas büyümesini ve dayanıklılığı artırabileceğini göstermektedir. Düşük kan basıncı, düşük dinlenme kalp hızı, artan kalp hızı değişkenliği (gelişmiş kardiyovasküler stres adaptasyonu) ve kalp kasının hasara karşı direnci dahil olmak üzere, aralıklı açlığın kardiyovasküler sistem üzerindeki güçlü yararlı etkileri bazı çalışmalarca gösterilmiştir (Anton ve ark., 2018; Longo ve Mattson, 2014)

Aralıklı açlık, parasempatik aktiviteyi artırır (asetilkolin vb nörotransmitterler aracılığıyla) bağırsak, kalp ve arterlere zarar veren otonomik nöronlarda, bağırsak hareketliliğinin artmasına ve kalp atış hızı ve kan basıncının düşmesine neden olmaktadır. Kas ve karaciğer hücrelerinin insülin duyarlılığını artırır ve IGF-1 üretimini azaltır. Oksidatif stres ve inflamasyon, aralıklı açlığa yanıt olarak vücut ve beyinde azaltılır (Şekil 2) (Longo ve Mattson, 2014)



Şekil 2. Aralıklı açlığın beyin ve bazı organ sistemleri üzerine etkilerinin gösterimi (Longo ve Mattson, 2018)

Laboratuvar hayvanları ve insan denekleri üzerinde yapılan çalışmalar, aralıklı açlığın bilişsel geliştirebileceğini (öğrenme ve hafıza) göstermiştir. Altta yatan mekanizmalar nörotrofik faktörleri, mitokondriyal biyogenezin ve otofajinin uyarılmasını ve yeni sinapsların oluşumunu içerebilir. Aralıklı açlık, ayrıca nöronların strese karşı direncini artırır ve nöroinflamasyonu baskılar. Ayrıca beyin nörokimyasını ve nöronal ağ aktivitesini, beyin işlevini ve periferik enerji metabolizmasını optimize edecek şekilde değiştirir. Beyin, enerji metabolizmasına dahil olan tüm periferik organlarla iletişim kurar. Aralıklı açlığa, adaptif yanıtlarda özellikle önemli olan dört beyin bölgesi arasında hipokampus (bilişsel işlem), striatum (vücut hareketlerinin kontrolü), hipotalamus (Hip, gıda alımının ve vücut ısısının kontrolü) ve beyin sapı (kardiyovasküler ve sindirim sistemlerinin kontrolü) bulunur ((Anton ve ark., 2018; Longo ve Mattson, 2014)



Şekil 3. Aralıklı açlığın genel sınıflandırılması (Correia ve ark., 2020)

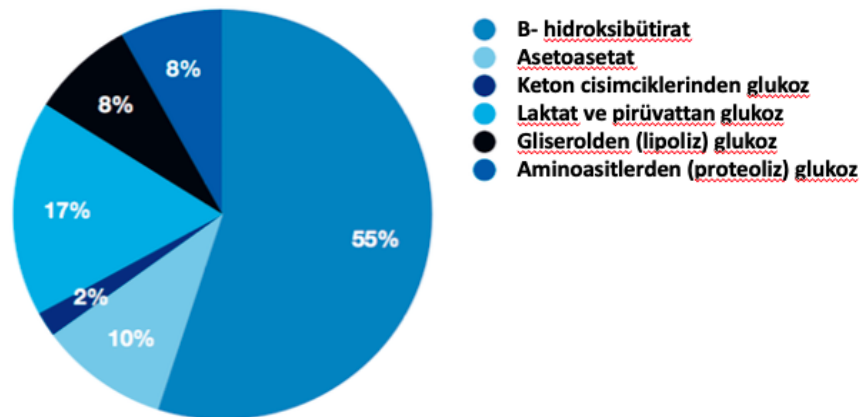
Aralıklı açlık türleri; alternatif (değişimli) tam gün açlıkları, modifiye edilmiş açlık rejimleri (5:2), zaman kısıtlı beslenme (16:8) ve dini oruçlar olmak üzere temelde 4 grupta gösterilmektedir (Şekil 3). Alternatif tam gün açlıkları, 24 saat açlık ve bunu takiben yeme periyodunu içerir. Yemeye izin verilen günlerde kalori kısıtlamasına bakılmaz. Modifiye edilmiş açlık rejimleri, Bu yeme düzeni açlık günlerinde temel enerji ihtiyaçlarının %25'inden daha azını tüketmeyi, bunun yerine sınırsız yiyecek alımının olduğu bir gün veya " bayram " gününü içerir. Haftada 2 ardışık olmayan gün şiddetli enerji kısıtlaması ve diğer 5 gün istenildiği kadar yemek yemeyi içeren popüler 5:2 diyetinin temelidir. Zaman kısıtlı beslenme, klasik olarak 16 saat açlık ve 8 saat yeme periyodunu içerir. Bu yöntemin dışında 20:4 şeklinde yapılan diyetler de bulunmaktadır (Correia ve ark., 2020; Anton ve ark., 2018; Queiroz ve ark., 2020).

Dini oruçlar Ramazan ve diğerleri olarak ele alınmaktadır. Diğer oruçlardan Latter Day Saints takipçileri (Son zaman azizleri), uzun süre yiyecek ve içeceklerden rutin olarak kaçınırlar. Aynı zamanda sadık kişileri alkolden uzak durarak tahıl, sebze ve meyve, baklagiller, kuruyemişler, tohumlar ve fasulye yemeye teşvik eder. Bazı Yedinci Gün Adventistleri, son 2 öğün öğünlerini öğleden sonra tüketerek, biyolojik olarak önemli olabilecek uzun bir gece oruç aralığı ile sonuçlanır (Correia ve ark., 2020).

Ramazan orucu ve aralıklı açlık diyeti arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Ramazan orucu, şafaktan gün batımına kadar açlığı ve susuzluğu kalmayı içerir. Ayrıca sıvı alımı, sigara içmek ve ilaç almak yasaktır. Gün batımından sonra bir büyük öğün içeren iftar ve şafaktan önce daha hafif bir öğün içeren sahur arasında yemek ve içecek tüketimine izin verilir. Mevsim ve ülkenin coğrafi konumuna bağlı olarak, gündüz orucu 11-22 saat aralığında değişebilmektedir. Ramazan ayında İslami oruç tutmak enerji kısıtlaması gerektirmez; bununla birlikte, yiyecek ve sıvı alımının sıklığı azaldığından, vücut ağırlığında değişiklikler meydana gelebilir. Aralıklı açlık diyetlerinde, türüne göre gece açlığı veya tam gün açlıkları olur. Su ve kalorisiz sıvı tüketimine izin verilir. Kalori kısıtlaması olan veya olmayan türleri bulunmaktadır (Patterson ve ark., 2015).

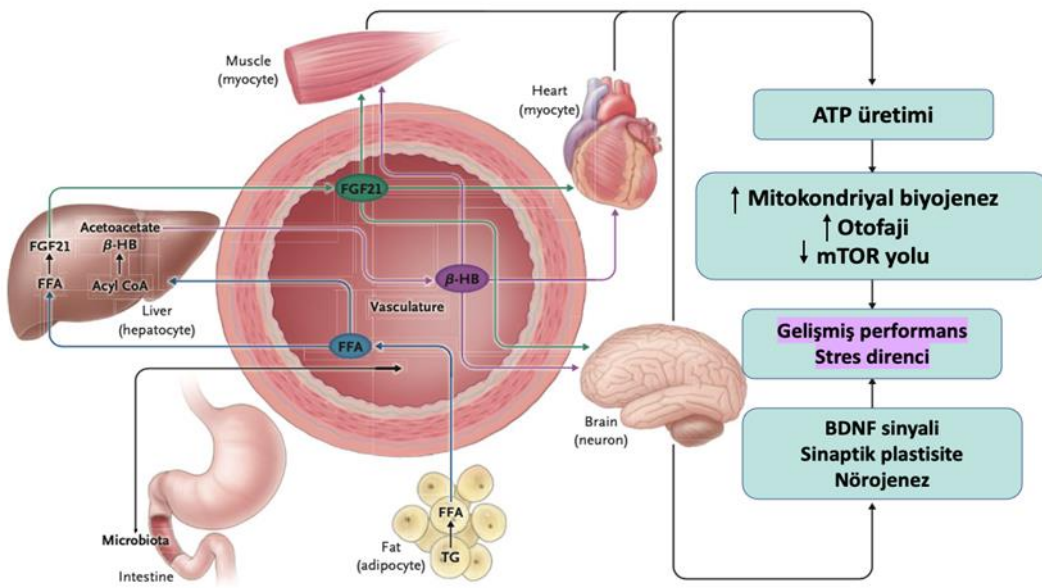
Kısa süreli açlıkta (12 saate kadar süren açlık) vücutta, kan şekeri korunur. Karaciğerden glikojenle vücuda glukoz sağlanır. Metabolik değişim ile lipoliz ve yağ oksidasyonu artar. Kanda serbest yağ asidi artar ve keton cisimcikleri oluşur (Levy ve Chu, 2019; Maughan ve ark., 2010).

Beyin her durumda kendi enerjisini elde etmeye yönelik çalışır. Açlık durumunda beyindeki enerji kaynakları büyük çoğunlukla Beta hidrosibütirattır (%55). Bunu takiben Asetoasetat, keton cisimciklerinden glukoz, laktat ve pirüvattan glukoz, gliserolden glukoz ve aminoasitlerden glukoz gelmektedir (Şekil 4.) (Grabacka ve ark., 2016).



Şekil 4. Açlıkta beyindeki enerji kaynakları (Grabacka ve ark., 2016)

Uzun süreli enerji kısıtlaması, karaciğer glikojen depolarının tükenmesine ve trigliseritlerin adipositlerdeki serbest yağ asitlerine hidrolizine neden olur. Dolaşıma salınan serbest yağ asitleri, asetoasetat ve β -hidroksibutirat (β -HB) gibiketone cisimlerini ürettikleri hepatositlere taşınır ve trikarboksilik asit (TCA) döngüsünde ATP elde edilir. Açlık sırasında azalan glikoz ve amino asit seviyeleri, mTOR yolunun aktivitesinin azalmasına ve otofajinin yukarı regülasyonuna neden olur. Ek olarak, enerji kısıtlaması mitokondriyal biyogenez ve mitokondriyal ayrılmayı uyarır (Şekil 5) (de Cabo ve Mattson, 2019)..



Şekil 5. Aralıklı açlığa metabolik adaptasyon (de Cabo ve Mattson, 2019)

Sporcularda performans artışı isteği, vücut kompozisyonunun iyileştirilmesi isteği ve dini nedenlerden kaynaklı olarak aralıklı açlık diyetleri yaygınlaşmaktadır. Bu konu üzerinde de bilimsel çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Sporcularda bilimsel açıdan araştırılması yapılan aralıklı açlık diyet yöntemi daha çok Ramazan oruçlarıdır (Correia ve ark., 2020).

Ramazan diyeti yaklaşımı, psikolojik faktörler (motivasyon kaybı, stres artışı), fizyolojik mekanizmalar (kas aktivasyonu), biyokimya (plazma hacmi ve glikojen depoları), negatif enerji dengesi, değişen sirkadiyen ritm, uyku yoksunluğu, düşük kan şekeri seviyeleri ve dehidratasyon gibi insan sağlığı ve egzersiz performansının çeşitli yönlerini olumsuz etkileyebilir (Correia ve ark., 2020, Aziz ve ark., 2010, Gueldich ve ark., 2019).

Ramazan orucunun performans üzerindeki etkilerini inceleyen Graja ve arkadaşları, kadın hentbol sporcularında kısa süreli egzersizlerin bilişsel, fiziksel ve biyokimyasal parametreler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ramazan'dan 1 hafta önce, Ramazan'ın ilk haftasında ve son haftasında ölçüm alınmıştır.

Bu ölçümlerde uygulananlar; Hooper indeksi, uyanıklık testi (VT), Epworth uyukluluk ölçeği (ESS), Beş atlama testi (5-JT), Modifiye çeviklik T-testi (MAT), Maksimal ayakta top -atma hızı testi (MSBVT) ve Koşmaya Dayalı Anaerobik Sprint (RAST) Testidir. ESS puanlarının Ramazan'ın son haftasında Ramazandan önceki ölçüme göre anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu gösterilmiştir ($p<0.05$). RAST'tan üç son sprintin gücü, Ramazan öncesine kıyasla yalnızca Ramazan'ın son haftasında anlamlı bir ölçüde azalmıştır ($p<0.05$). RAST yorgunluk indeksi ve RPE skorları, Ramazan'ın son haftasında, Ramazan öncesine göre daha yüksek çıkmıştır ($p<0.05$). Kas hasarının biyobelirteçleri, Ramazan öncesine kıyasla yalnızca Ramazan'ın son haftasında RAST'tan sonra daha yüksekti ($p<0.01$). Sonuç olarak, özellikle Ramazan'ın son haftasında yüksek kas hasarı ve yorgunluk ile ilişkili ESS artmış ve RAST performansları azalmıştır. Ramazan'ın son haftasında daha yüksek kas hasarı ve yorgunluk ve performans test verilerinde önemli ölçüde azalma gösterilmiştir. Performans düşüşünün; dehidratasyon ve beslenme yetersizliğinden ziyade sirkadiyen ritim ve uyku bozukluğundan kaynaklı olabileceği bildirilmiştir (Graja ve ark., 2021).

Kalori kısıtlamasının kas kütlesi kaybına neden olduğu bilinmektedir. Yapılan son çalışmalar; egzersizin düşük kalorili diyetlerde kas kütlesi kaybını önleyebileceğini gösteriyor. Aralıklı açlıkta uygulanan kalori kısıtlamasının olumsuz etkilerini azaltmak için egzersiz yapılabilir (Calbet ve ark., 2017).

Yapılan bir meta-analizde tüm aralıklı açlık müdahaleleri dahil edildiğinde sonuçlar, vücut kütlesi üzerinde aralıklı açlığın negatif, küçük ama anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Kontrollü çalışmalar, zaman kısıtlı beslenmenin adipoziteyi azaltabileceğini göstermektedir. Schoenfeld, oruçluken egzersiz yapmanın (örneğin, bir gece aç kaldıktan sonra), şişmanlığı azaltmada tok bir durumda egzersiz yapmaktan daha etkili olmadığını ve muhtemelen artan proteoliz nedeniyle kas ve güç kazanımları için zararlı olabileceğini iddia etmiştir (Correia ve ark., 2020; Schoenfeld, 2011).

Normal bir diyet veya zaman kısıtlı diyet protokolü ile birlikte 8 haftalık direnç antrenmanı uygulanan son üç randomize kontrollü çalışma pozitif sonuçlar göstermiştir. Bu yaklaşımın vücut kompozisyonunu iyileştirmek için faydalı olabileceğini ileri sürmektedirler. Çalışmalara göre; vücut ağırlığı ve yağ kütlesi azalmakta, yağsız kütle artmaktadır. Kas gücü üzerinde de hiçbir zararlı etki gösterilmemiştir (Tinsley ve ark., 2017; Moro ve ark., 2016; Tinsley ve ark., 2019).

Aralıklı açlık üzerinde negatif veya nötr sonuçlar ise çoğunlukla Ramazan orucunu kapsamaktadır. Antrenmansız bireyler üzerinde Ramazan ayında tutulan orucun vücut ağırlığını azalttığı ancak anlamlı bir sonuç elde edilemediği bildirilmiştir. Yine aynı şekilde Ramazan orucu tutan antrenmansız, koşucu, karateci ve futbolcularda vücut ağırlığı ve yağ kütlesi değişmemiştir (Roy ve Bandyopadhyay, 2015; De Bock ve ark., 2008).

Yağsız kütle üzerine çalışılan ve insan çalışmalarını içeren bir sistematik derleme makalesinde 8 çalışmadan çıkan sonuçlara göre; yağsız kütle genel olarak korunmuştur. Ancak çalışmaların 1'inde

yağsız kütle anlamlı bir artış göstermiştir (+0.9 – 1.2 kg). Çalışmaların 5'inde vücut yağ kütlesi ve yüzdesi azalmıştır. Sonuç olarak; direnç antrenmanı ve aralıklı açlık birlikte uygulandığında yağsız kütle korunurken, yağ kaybı oluşabilmektedir. Bu çalışmada, ele alınan çalışmalar benzerlik göstermekle beraber yorum yapılabilmesi için eşdeğer değildir. Çalışmaların ölçüm yöntemleri ve kalori kısıtlamaları farklıdır. Ayrıca aralıklı açlığın uzun süreli etkisi bilinmezken, lokal kas hipertrofisindeki değişim açıklanamamaktadır. Ele alınan çalışmalarda 6'sının protein alımı 1.2-1.9 g/kg/gün arasındadır. Bu değerler, genel sağlık için bireysel olarak önerilen 0.8 g/kg/gün protein alımının üzerinde kalmaktadır (Keenan ve ark. 2020; ACSM, 2015).

Yapılan bir diğer çalışmada, 4 hafta boyunca zaman kısıtlı beslenme ve direnç antrenmanı birlikte uygulandığında vücut kompozisyonu, kas performansı, dinlenin enerji harcaması ve kan parametreleri bir farklılık göstermemiştir. Tek başına kalori kısıtlamasına göre, zaman kısıtlı beslenmek yağ kütlesinde daha fazla azalma sağlamadığı gösterilmiştir (Stratton ve ark., 2020).

Tinsley ve arkadaşlarının (2017), genç erkeklerde direnç antrenmanı ve zaman kısıtlı beslenme uyguladığı çalışmada enerji alımı katılımcılara bırakılmıştır. Zaman kısıtlı beslenme grubunun, kontrol grubuna göre enerji ve protein alımı daha düşük (-650 kkal; 1.0 g/kg/gün (zaman kısıtlı beslenme grubu), 1.4 g/kg/gün (kontrol grubu) kalmıştır. Zaman kısıtlı beslenmede yağsız kütle korunumu, kas gelişimi ve vücut kompozisyonu olumsuz etkilenmemiştir. Kontrol grubunda yağsız doku 2.3 gr artış göstermiştir. Yeterli enerji ve protein alımı ile zaman kısıtlı beslenmenin olumsuz etkilerinden kurtulabileceği belirtilmiştir.

Aerobik performans üzerinde Ramazan orucunun etkisini inceleyen bir çalışmada, oruca bağlı dehidratasyonla kan hacmi, maksimal kardiyak çıktı ve kas glikojen depolarının azaldığını göstermiştir. Bu şekilde de aerobik performansın en önemli göstergesi olan maksimal oksijen tüketim miktarı (VO₂maks) azalmıştır (Roy ve Bandyopadhyay, 2015).

Ramazan orucunun performans üzerindeki olumsuz etkilerini, dehidratasyona bağlayan çalışmaların dışında zaman kısıtlı beslenmede yeterli hidrasyon olması durumunda atletik performans üzerinde olumlu sonuçlar gösterilmiştir. Hidrate bir şekilde zaman kısıtlı beslenme uygulandığında, egzersiz sırasında sempatik uyarım ve yağa adapte kaslarda oksidatif kapasite artmaktadır. Buna bağlı olarak da maksimal kardiyak çıktı artmakta ve VO₂maks artmaktadır (Terada ve ark., 2019; Stannard ve ark., 2010).

Dayanıklılık antrenmanları ve aralıklı açlığın birlikte uygulandığı çalışmalar, aralıklı açlığın kardiyovasküler stres adaptasyonunu iyileştirdiği ve beyindeki nöronal devrelerdeki sinaps sayısını artırdığını göstermektedir (Wan ve ark., 2003; Stranahan ve ark., 2009).

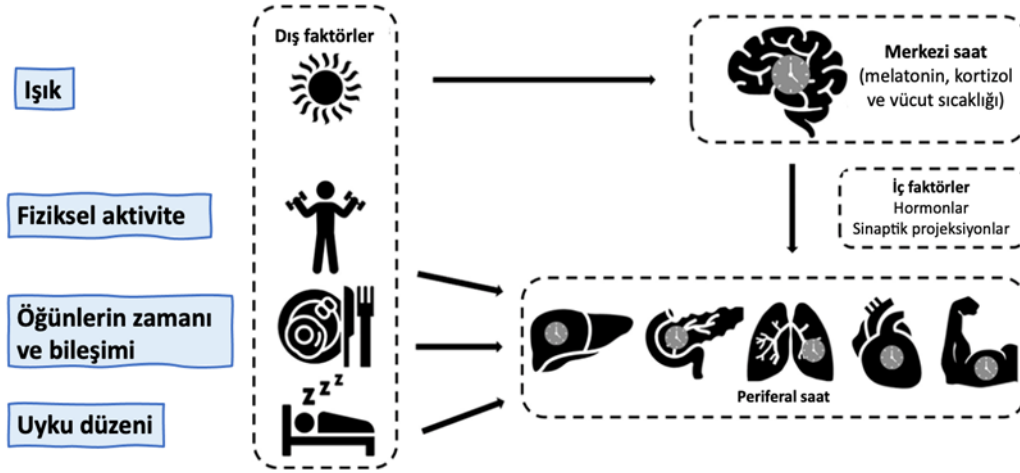
Zaman kısıtlı beslenme bir diğer çalışmada 8 hafta boyunca, 16 saat açlık ve 8 saat beslenme periyodu direnç antrenmanı ile birlikte uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarında, maksimum güç, kol ve uyluk kas

alanı korunmuştur. Bacak itiş hareketinde maksimum bir tekrarla kaldırılan ağırlıkta fark bulunamamıştır. Çalışmanın uzun süreli etkilerinde ise testosteron ve IGF-1' de azalma gösterilmiştir. Direnç antrenmanının uygulandığı bir başka çalışmada 20:4 zaman kısıtlı beslenme uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; biceps brachii ve rectus femoris kası kesitsel alanı 2 grupta da artmıştır. Üst ve alt vücut kuvveti ve alt vücut kas dayanıklılığı her iki grupta da artmıştır. Ancak zaman kısıtlı beslenme grubunda daha büyük gelişmeler gösterilmiştir (Tinsley ve ark., 2017; Moro ve ark., 2016).

Ramazan orucunda, diğer aralıklı açlık diyetlerinin aksine, uyku periyotları açlık / beslenme döngüsündeki farklılığa bağlı olarak değişir ve bu nedenle sirkadiyen uyku / uyanma ritmini bozar. Sirkadiyen sistem, hipotalamusun üst kiyazmatik çekirdeğinde (SCN) bulunan merkezi bir saat ve vücudun çeşitli organlarında bulunan bir dizi periferik saatten oluşur. Merkezi saat esas olarak ışıkla düzenlenirken, çevresel saatler özellikle merkezi saat ve öğünlerin zamanı ve bileşimi, fiziksel aktivite ve uyku düzeni gibi dış faktörlerle düzenlenir (Şekil 6) (Queiroz ve ark., 2020).

Besin tüketiminin zamanlaması, sirkadiyen ritimlerin önemli bir modülatörü olarak kabul edilir. Bu ilişkinin altında yatan kesin mekanizmalar muhtemel olarak bağırsak mikrobiyomunun yapısında ve işleyişinde değişiklikler içerir. Yapılan güncel bir çalışmada sonuçlar, aralıklı açlık diyetlerinin, bakteriyel bolluk ve metabolik aktivitede günlük dalgalanmaları artırarak bağırsak mikrobiyomunu doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır. Aralıklı açlık, konağın çevresel ve merkezi saatlerine sinyal molekülleri olarak görev yapan mikrobiyal bileşenlerin (lipopolisakkarit) ve metabolitlerin (kısa zincirli yağ asitleri, safra asitleri ve triptofan türevleri) seviyelerinde dalgalanmalara yol açar. Bu sayede Aralık açlık, sirkadiyen genlerin ekspresyonunda ve çeşitli metabolik süreçlerde yer alan transkripsiyon faktörlerinde dalgalanmalara yol açarak sirkadiyen ritmikliğe katkıda bulunur. Sirkadiyen ritmiklik, obezite ve metabolik sendrom gibi düzensiz sirkadiyen ritimlerle ilişkili hastalıkların tedavisi ve önlenmesi için umut verici sonuçlar doğurabilir (Daas ve de Roos, 2021).

Zaman Her Şeydir!



Şekil 6. Sirkadiyen ritmi etkileyen iç ve dış faktörlerin gösterimi (Queiroz ve ark., 2020)

Sirkadiyen ritmin sporcular üzerindeki etkileri araştırma konusudur. Dayanıklılık sporcularında sirkadiyen ritmdeki yanlış hizalama, genel yorgunluk, ruh hali, zihinsel ve fiziksel performansı tetikleyebilir. Bisikletçiler üzerinde yapılan bir başka çalışma, toplam uyku süresi değişmemiş olmasına rağmen, Ramazan orucuna başladıktan iki hafta sonra derin ve REM uykusunun süresinde önemli bir azalma olduğunu göstermiştir (Devrim-Lanpir ve ark., 2021; Chamari ve ark., 2016).

Dallı zincirli bir aminoasit olan HMB (β -hidroksi β -metil bütirat) kas gücünü, kas hipertrofisini ve toparlanmayı artırmaktadır. Lösin metabolitidir ve kas protein sentezini artırıp, kas yıkımını azaltarak anabolik etki göstermektedir. Pek çok çalışmada kullanılan lösin aminoasidinin yerine kullanımı önerilmektedir. HMB 3 gr'ı, yaklaşık olarak 60 gr lösin içermektedir (Gepner ve ark., 2019).

Açlığın neden olduğu katabolik koşullar altında belirli bir lösin açısından zengin içecek, izokalorik karbonhidrat, soya proteinin ve soya proteini + 3 gr HMB verilerek uygulanan bir çalışmada, lösinden zengin whey protein içeceği ve HMB birlikte alındığında, 36 saat açlıktan sonra kas protein sentezi üzerinde üstün anabolik etkiler gösterilmiştir. Aminoasitler mTORC1'i pozitif düzenleyen güçlü bir sinyal temsil eder ve lösinden zengin whey içeceği mTOR yolunu belirgin bir şekilde aktive etmektedir. Bu yeni bulgular, lösin bakımından zengin peynir altı suyu proteini ve/veya HMB'nin açlıkla indüklenen katabolik koşullar sırasında özellikle faydalı olduğu gösterilmiştir (Rittig ve ark., 2017).

Buna karşıt bir sonuç olarak Tinsley ve arkadaşları, zaman kısıtlı beslenme ve direnç antrenmanı yapan kadın bireylerde HMB direnç antrenmanı adaptasyonlarını zayıflatmadığı, ek HMB (3 g/gün) alınmasının sonuçları kesin olarak iyileştirmediğini göstermiştir (Tinsley ve ark., 2019).

Aralıklı açlık süresi ve performans üzerine etkilerine bakıldığında; 7 güne kadar kısa süreli açlıkların, aerobik performansı, yürüme etkinliğini, VO₂maks'ı olumsuz etkilemediği gösterilmiştir. Uzun süreli açlıklar ise VO₂maks'ta düşüşe neden olarak performans üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilir (Correia ve ark., 2020).

Yüksek yoğunluklu bisiklet performansı üzerine aralıklı açlığın etkisini inceleyen bir çalışmada, anaerobik güç, aralıklı açlığın başlangıcında azalmış ve hemen ardından geri kazanılmıştır. Bu durum anaerobik performans adaptasyonu için en az 4-10 güne kadar aralıklı açlığa devam edilmesi gerektiğini göstermiştir. Muhtemel olarak 7 günden fazla açlık içeren yüksek yoğunluklu egzersiz performansındaki iyileşme, yakıt kullanımındaki adaptasyonlardan kaynaklanıyor olabilir. Ancak bu çalışma aktif erkek üniversite öğrencileri ile uygulandığı için bireyler tekrarlanan kalori yoksunluğuna alışmış olabilir. Sonuçlar, elit sporculara genellenmemeli ve sporcular ile daha fazla çalışma yapılmalıdır (Naharudin ve Yusof, 2018).

Aralıklı açlıkta antrenman zamanlaması ve türü iyi planlanmalıdır. Yapılan bir meta analiz incelenmesinde, fiziksel performans parametrelerinin çoğu, sabah veya öğleden sonra test edildiğinde Ramazan orucundan etkilenmemiştir. Sonuçlar, Ramazan orucunun bir Wingate ve/veya tekrarlanan bir sprint testi sırasında ortalama güç ve en yüksek güç üzerinde zararlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Sabahları sprint performansı Ramazan orucundan olumsuz etkilenmiştir. Aerobik performans, kuvvet, sıçrama yüksekliği ve yorgunluk indeksi ise Ramazan orucu sırasında aralıklı açlıktan etkilenmemiştir (Abaidia ve ark., 2020)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Derleme çalışmasında incelendiği gibi, aralıklı açlık diyetleri sporcularda da uygulanmaya ve bilimsel açıdan üzerinde çalışmaya devam etmektedir. Profesyonel sporcularda performansta düşmelere neden olabileceği ve sonuçlarının henüz net bir şekilde bilinmediği için dikkatli davranılmalıdır. Aerobik performans üzerinde olumsuz etkileri uzun süre uygulandığında gerçekleşebilmektedir. Ancak sporcularda aralıklı açlık diyetlerinin uzun süreli etkileri hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. HMB veya lösin takviyesi ile birlikte direnç antrenmanı uygulandığında kas kaybı önleniyor. Anaerobik performans ve vücut bileşimi üzerindeki etkileri için besinlerle alınan enerji ve protein miktarının yeterli olması, doğru bir şekilde takviye kullanımı kas kaybını en aza indirmek ve kas gücünü geliştirmek için önemlidir. Vücut kompozisyonu açısından aralıklı oruç diyetleri ile yağ kaybı ve yağsız doku korunumu sağlanabilmektedir. Ramazan orucunun dehidratasyon ve uyku düzensizliğinden kaynaklanan bir performans olumsuz etkisi durumu olabilmektedir. Sporcularda hidrasyon durumu yeterli ise performans kaybı olmayabilir. Sporcularda Ramazan orucunun bu olumsuz etkilerin önlenmesi için beslenme, sıvı tüketimi, uyku ve antrenman stratejileri geliştirilmelidir. Çalışmaların

büyük çoğunluğu erkekler üzerinde yapılmıştır. Kadın ve erkek için ayrı ayrı çalışmalar planlanmalıdır. Kanıtlar yapılan çalışmalarla yetersiz olduğu için daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Abaïdia, A. E., Daab, W., & Bouzid, M. A. (2020). Effects of Ramadan fasting on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(5), 1009-1026.
- American College of Sports Medicine. (2015). Protein intake for optimal muscle maintenance. Anton, S. Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S. A., Mainous III, A. G., ... ve Mattson, M. P. (2018). Flipping the metabolic switch: understanding and applying the health benefits of fasting. *Obesity*, 26(2), 254-268.
- Antoni, R., Johnston, K. L., Collins, A. L., & Robertson, M. D. (2017). Effects of intermittent fasting on glucose and lipid metabolism. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(3), 361-368.
- Aziz, A. R., Wahid, M. F., Png, W., ve Jesuvadian, C. V. (2010). Effects of Ramadan fasting on 60 min of endurance running performance in moderately trained men. *British journal of sports medicine*, 44(7), 516-521.
- Calbet, J. A. L., Ponce-González, J. G., Calle-Herrero, J., Perez-Suarez, I., Martin-Rincon, M., Santana, A., Morales-Alamo, D., ve Holmberg, H. C. (2017) Exercise preserves lean mass and performance during severe energy deficit: the role of exercise volume and dietary protein content. *Front. Physiol.* 8, 483
- Chamari, K., Briki, W., Farooq, A., Patrick, T., Belfekih, T., ve Herrera, C. P. (2016). Impact of Ramadan intermittent fasting on cognitive function in trained cyclists: a pilot study. *Biology of sport*, 33(1), 49.
- Correia, J. M., Santos, I., Pizarat-Correia, P., Minderico, C., ve Mendonca, G. V. (2020). Effects of intermittent fasting on specific exercise performance outcomes: A systematic review including meta-analysis. *Nutrients*, 12(5).
- Daas, M. C., ve de Roos, N. M. (2021). Intermittent fasting contributes to aligned circadian rhythms through interactions with the gut microbiome. *Beneficial Microbes*, 1-16.
- De Bock, K., Derave, W., Eijnde, B. O., Hesselink, M. K., Koninckx, E., Rose, A. J., ... ve Hespel, P. (2008). Effect of training in the fasted state on metabolic responses during exercise with carbohydrate intake. *Journal of Applied Physiology*, 104(4), 1045-1055.
- de Cabo, R., ve Mattson, M. P. (2019). Effects of intermittent fasting on health, aging, and disease. *New England Journal of Medicine*, 381(26), 2541-2551.
- Devrim-Lanpir, A., Hill, L., ve Knechtle, B. (2021). Efficacy of Popular Diets Applied by Endurance Athletes on Sports Performance: Beneficial or Detrimental? A Narrative Review. *Nutrients*, 13(2), 491.
- Gepner, Y., Varanoske, A. N., Boffey, D., ve Hoffman, J. R. (2019). Benefits of β -hydroxy- β -methylbutyrate supplementation in trained and untrained individuals. *Research in Sports Medicine*, 27(2), 204-218.
- Grabacka, M., Pierzchalska, M., Dean, M., ve Reiss, K. (2016). Regulation of ketone body metabolism and the role of PPAR α . *International journal of molecular sciences*, 17(12), 2093.
- Graja, A., Ghattassi, K., Boudhina, N., Bouzid, M. A., Chahed, H., Ferchichi, S., ... ve Hammouda, O. (2021). Effect of Ramadan intermittent fasting on cognitive, physical and biochemical responses to strenuous short-term exercises in elite young female handball players. *Physiology & Behavior*, 229, 113241.
- Gueldich, H., Zghal, F., Borji, R., Chtourou, H., Sahli, S., ve Rebai, H. (2019). The effects of Ramadan intermittent fasting on the underlying mechanisms of force production capacity during maximal isometric voluntary contraction. *Chronobiology international*, 36(5), 698-708.
- Keenan, S., Cooke, M. B., ve Belski, R. (2020). The Effects of Intermittent Fasting Combined with Resistance Training on Lean Body Mass: A Systematic Review of Human Studies. *Nutrients*, 12(8), 2349.
- Levy, E., ve Chu, T. (2019). Intermittent fasting and its effects on athletic performance: a review. *Current sports medicine reports*, 18(7), 266-269.

- Longo, V. D., ve Mattson, M. P. (2014). Fasting: molecular mechanisms and clinical applications. *Cell metabolism*, 19(2), 181-192.
- Maughan, R. J., Fallah, J., ve Coyle, E. F. (2010). The effects of fasting on metabolism and performance. *British journal of sports medicine*, 44(7), 490-494.
- Moro, T., Tinsley, G., Bianco, A., Marcolin, G., Pacelli, Q. F., Battaglia, G., ... ve Paoli, A. (2016). Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. *Journal of translational medicine*, 14(1), 1-10.
- Naharudin, M. N. B., ve Yusof, A. (2018). The effect of 10 days of intermittent fasting on Wingate anaerobic power and prolonged high-intensity time-to-exhaustion cycling performance. *European journal of sport science*, 18(5), 667-676.
- Patterson, R. E., Laughlin, G. A., LaCroix, A. Z., Hartman, S. J., Natarajan, L., Senger, C. M., ... ve Gallo, L. C. (2015). Intermittent fasting and human metabolic health. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(8), 1203-1212.
- Queiroz, J. D. N., Macedo, R. C. O., Tinsley, G. M., ve Reischak-Oliveira, A. (2020). Time-restricted eating and circadian rhythms: the biological clock is ticking. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-13.
- Rittig, N., Bach, E., Thomsen, H. H., Møller, A. B., Hansen, J., Johannsen, M., ... ve Møller, N. (2017). Anabolic effects of leucine-rich whey protein, carbohydrate, and soy protein with and without β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) during fasting-induced catabolism: A human randomized crossover trial. *Clinical Nutrition*, 36(3), 697-705.
- Roy, A. S., ve Bandyopadhyay, A. (2015). Effect of Ramadan intermittent fasting on selective fitness profile parameters in young untrained Muslim men. *BMJ open sport & exercise medicine*, 1(1), e000020.
- Schoenfeld, B. (2011). Does cardio after an overnight fast maximize fat loss?. *Strength ve Conditioning Journal*, 33(1), 23-25.
- Stannard, S. R., Buckley, A. J., Edge, J. A., ve Thompson, M. W. (2010). Adaptations to skeletal muscle with endurance exercise training in the acutely fed versus overnight-fasted state. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(4), 465-469.
- Stranahan, A. M., Lee, K., Martin, B., Maudsley, S., Golden, E., Cutler, R. G., ve Mattson, M. P. (2009). Voluntary exercise and caloric restriction enhance hippocampal dendritic spine density and BDNF levels in diabetic mice. *Hippocampus* 19, 951-961
- Stratton, M. T., Tinsley, G. M., Alesi, M. G., Hester, G. M., Olmos, A. A., Serafini, P. R., ... ve VanDusseldorp, T. A. (2020). Four weeks of time-restricted feeding combined with resistance training does not differentially influence measures of body composition, muscle performance, resting energy expenditure, and blood biomarkers. *Nutrients*, 12(4), 1126.
- Terada, T., Toghi Eshghi, S. R., Liubaerjijin, Y., Kennedy, M., Myette-Côté, E., Fletcher, K., ve Boulé, N. G. (2019). Overnight fasting compromises exercise intensity and volume during sprint interval training but improves high-intensity aerobic endurance. *J. Sports Med. Phys. Fit*, 59, 357-365.
- Tinsley, G. M., Forsse, J. S., Butler, N. K., Paoli, A., Bane, A. A., La Bounty, P. M., ... ve Grandjean, P. W. (2017). Time-restricted feeding in young men performing resistance training: A randomized controlled trial. *European journal of sport science*, 17(2), 200-207.
- Tinsley, G. M., Moore, M. L., Graybeal, A. J., Paoli, A., Kim, Y., Gonzales, J. U., ... ve Cruz, M. R. (2019). Time-restricted feeding plus resistance training in active females: a randomized trial. *The American journal of clinical nutrition*, 110(3), 628-640.
- Wan, R., Camandola, S., ve Mattson, M. P. (2003) Intermittent food deprivation improves cardiovascular and neuroendocrine responses to stress in rats. *J. Nutr.* 133, 1921-1929