

Review Article / Derleme Makale

Bariatrik Cerrahide Enerji ve Makro Besin Öğeleri Gereksinimi

Energy and Macronutrient Requirements in Bariatric Surgery

Büşra Meltem ECERTAŞ^{1,2}, Nihal Zekiye ERDEM³

¹ İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

² Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

³ İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Bariatrik cerrahi (BC), ağırlık kaybı ve obeziteye dair komorbiditelerin iyileşmesinde önemli bir yöntemdir. BC öncesi ve sonrasında hastanın beslenme durumu diyetisyen tarafından Amerikan Metabolik ve Bariatrik Cerrahi Topluluğu (ASMBS) Kılavuzlarına göre ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Cerrahi sonrası başarıyı sağlayabilmek adına, cerrahi öncesi ve sonrası uygun enerji ve makro besin ögesi kompozisyonları sağlanmalıdır. Cerrahi öncesi enerji kısıtlaması ile ağırlık kaybının sağlanması ameliyat sürecindeki komplikasyonları azaltarak, iyileşme sürecini de hızlandırmaktadır. Cerrahi öncesi ve sonrasında makro besin öğelerinin kompozisyonu için net bir görüş bulunmamaktadır. Cerrahi sonrası protein alımının en az >60 g olması kas kaybını önlemeye yardımcı olur. Cerrahi sonrası oluşan emilim bozukluğu sebebiyle düşen serum omega-3 (n-3) düzeylerini engellemek için beslenme programında n-3'ten zengin besinlere yer verilebilir, gerekirse n-3 takviyeleri diyet tedavisine eklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bariatrik cerrahi, Enerji alımı, Makrobesin ögesi alımı

ABSTRACT

Bariatric surgery (BS) is an effective intervention for achieving weight loss and improving obesity-related comorbidities. Both pre- and postoperative nutritional status should be comprehensively assessed by a dietitian in accordance with the guidelines of the American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS). To ensure postoperative success, appropriate energy intake and macronutrient composition should be provided during both the pre- and postoperative periods. Preoperative energy restriction and consequent weight loss have been shown to reduce perioperative complications and to accelerate postoperative recovery. However, there is no clear consensus regarding the optimal macronutrient composition before and after surgery. Postoperatively, a protein intake of at least >60 g/day is recommended to help prevent the loss of lean body mass. Due to surgery-related malabsorption, serum omega-3 (n-3) fatty acid levels may decline after bariatric surgery. Therefore, the inclusion of n-3-rich foods in the nutritional plan is recommended, and n-3 supplementation may be considered when necessary.

Keywords: Bariatric surgery, Energy intake, Macro nutrient intake

1. Giriş

Bariatrik cerrahi (BC), morbid obezite tedavisinde uzun süreli ağırlık kaybı sağlamak ve komorbidite ile mortaliteyi azaltmak için en etkili yöntemdir. Dünyada en yaygın olarak uygulanan yöntem Roux-en-Y Gastrik Bypass (RYGB) olup, onu Sleeve Gastrektomi (SG) ve Laparoskopik Ayarlanabilir Gastrik Band (LAGB) izlemektedir. Biliopankreatik Diversiyon (BPD) ise daha az tercih edilen bir seçenektir. Bu cerrahi yöntemler, obeziteye bağlı sağlık sorunlarını iyileştirerek yaşam kalitesini artırmayı ve önemli, kalıcı ağırlık kaybı sağlamakla birlikte, komorbiditelerin de düzelmesine yardımcı olur (1, 2).

BC öncesi hastanın beslenme durumu bariatrik beslenme alanında uzman diyetisyen tarafından Amerikan Metabolik ve Bariatrik Cerrahi Derneği (ASMBS) kılavuzlarına göre ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir (1,3). Yapılan bu değerlendirme, hastanın BC sonrası sürece uyumunu tahmin etmeye yardımcı olurken, değerlendirme sonrası ameliyat öncesi ağırlık kaybını desteleyecek tıbbi beslenme tedavisi uygulamalarına da olanak tanır. Ameliyat öncesi ağırlık kaybı karaciğer hacmi ve ameliyat komplikasyon riski azaltılarak ameliyat sonrası ağırlık kaybı süreci için hazırlık oluşturulmalıdır (3). Buna ek olarak, uygulanacak bariatrik cerrahi prosedürünün türüne bağlı olarak gastrointestinal sistemde çeşitli anatomik ve fizyolojik değişiklikler meydana gelir. Bu değişiklikler makro ve mikro besin öğelerinin yetersizliğine zemin hazırlayarak anemi, osteoporoz, protein mal-nutrisyonu ve kas kütlesi kaybı gibi klinik sonuçlara yol açabilmektedir (4). Bu nedenle BC öncesinde beslenme durumunun ayrıntılı olarak incelenmesi, gerekli biyokimyasal testlerin yapılması ve olası beslenme yetersizliklerinin, diyabetin, dislipideminin ve renal fonksiyon bozukluklarının taranması önem taşımaktadır (5). Ameliyat sonrası döneme yönelik ise, seçilen cerrahi prosedüre uygun, beslenme yetersizliklerini önlemeyi hedefleyen ve hastanın uzun vadede sürdürebileceği bir beslenme programı yapılandırılmalıdır (6). Bu derleme, ameliyat öncesinden başlayarak ameliyat sonrasındaki döneme uzanan süreçte bariatrik cerrahide beslenmeye ilişkin genel bir bakış sunmayı amaçlamaktadır.

2. Bariatrik Cerrahi Öncesi Enerji ve Makro Besin Öğeleri Gereksinimi

2.1 Enerji

Cerrahi öncesi enerji kısıtlı beslenme programları ile ağırlık kaybı önerilmektedir. Fazla vücut ağırlığının %5'i veya total ağırlığın %10 kaybı ile karaciğer boyutu, ameliyat sürecindeki ve sonrasındaki komplikasyonların azalması, ameliyat süresinin kısılması ve cerrahi sonrası ağırlık kaybı arasında pozitif ilişki saptanmıştır (2, 7). RYGB öncesi %9,5'luk ağırlık kaybı, anastomoz kaçağı, derin enfeksiyon ve yara komplikasyonları gibi önemli postoperatif komplikasyonlarda azalmayla ilişkili bulunmuştur (8).

Cerrahi öncesi ağırlık kaybı sıklıkla önerilse de uygulanacak beslenme programı için en uygun makro besin ögesi bileşimi ve süresiyle ilgili netlik bulunmamaktadır. BC öncesi önerilen beslenme programları arasında düşük karbonhidratlı diyetler, çok düşük kalorili ketojenik diyetler (VLCKD) ve düşük kalorili diyetler (LCD) yer almaktadır (9). Obez bireylerde LCD veya VLCKD ile BC'nin inflamatuvar ve oksidatif stres biyobelirteçlerini iyileştirdiği gösterilmiştir. Bu etki VLCKD'de LCD ve BC'ye göre daha yüksektir (10). VLCKD uygulamasının 25. gününden itibaren ağırlık, bel çevresi ve vücut yağ yüzdesinde azalma sağladığı ve ayrıca karaciğerdeki steatoz derecesini düşürdüğü gözlemlenmiştir (11).

Enerji içeriği 800-1200 kcal arasında değişen LCD'nin karaciğer hacmini ortalama %16, yağsız vücut kütleini (YVK) %51 azalttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca LCD için en etkili uygulama süresi ise 2-4 hafta olarak belirtilmiştir (12). Cerrahi öncesi 2-4 hafta çok düşük kalorili diyet (VLCD) (<1000 kcal) uygulamasının vücut ağırlığını ve karaciğer hacmini azalttığı, inflamasyon, glukoz ve lipit metabolizması parametrelerini ise iyileştirdiği gözlenmiştir (13, 14)

Contreras ve ark. (15) BC öncesi 21 günlük LCD ve VLCD uygulamalarının BC öncesi ve sonrası etkilerini karşılaştırmışlardır. Ağırlık kaybında VLCD daha etkili olmasına rağmen, her iki diyetin de BC öncesi karaciğer boyutunu azaltmada, ameliyat süresi ve sonrasında komplikasyon oranında ve hastanede kalış süresinde eşit derecede etkili olduğunu bulmuşlardır.

Dokuz farklı diyeti ele alan sekiz çalışmanın incelendiği bir sistematik derlemede, BC öncesinde 2-4 hafta süreyle uygulanan LCD ile VLCD'nin benzer metabolik ve klinik etkilere sahip olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte LCD'nin daha az yağsız vücut kütleini kaybına yol açması, uygulanabilirliğinin yüksek olması ve hastalar tarafından daha iyi tolere edilmesi, cerrahi öncesi hazırlık döneminde LCD'nin daha avantajlı bir seçenek olduğunu göstermektedir (12).

2.2 Protein

Protein, yara iyileşmesi ve immün yeterliliği sağlayarak cerrahi iyileşmede önemli rol oynar. Vücut proteinlerinin bir belirteci olarak kullanılan serum albümin düzeyleri cerrahi komplikasyonlar ve mortalite riski ile ilişkilendirilmektedir (16). Bireylerin protein alımları ve serum albümin düzeyleri BC öncesinde değerlendirilmelidir. Cerrahi öncesi obeziteye sahip bireylerde görülen hipoalbüminemi BC'nin olumsuz sonuçları ile ilişkilendirilmiştir (17). Ancak, insülin, albümin gibi karaciğer proteinleri üzerinde etkili olduğundan, insülin direnci veya hiperinsülinemi varlığı albümin düzeylerini yükseltebileceği göz ardı edilmemelidir (18).

Hart ve ark. (19), kohort çalışmalarında BC öncesi BKİ, başlangıçtaki komorbiditeler ve uygulanan cerrahi yöntemden bağımsız olarak, şiddetli hipoalbumineminin BC sonrası (30 günlük dönemde ölüm, akciğer embolisi, uzamış hastane yatışı, yeniden ameliyat gibi) olumsuz sonuçların görülmesinde artışa neden olduğunu saptamıştır.

Cerrahi öncesi sıklıkla uygulanan VLCD'ler ağırlık kaybının YVK'nden olmasını sağlar. BC öncesi enerji içeriği çok düşük, protein içeriği yüksek diyet (VLCHP) ile orta şiddetli aerobik egzersiz programının birlikte uygulanması YVK'yi koruyarak ağırlık kaybını sağlayabilir. VLCHP, peynir altı suyu proteini ile zenginleştirilmiş, 600-900 kcal/gün arasında değişen, ideal vücut ağırlığı (İVA) başına günlük 1,3 g protein içeren bir diyet yaklaşımıdır (20).

Protein koruyucu hızlı modifiye (PKHM) diyet yağ ve karbonhidrat içeriği düşük, protein içeriği ise yüksek olan hipokalorik bir beslenme programıdır. Özellikle ağırlık kaybının hızlı sağlanması için tercih edilebilir. Hastaların ketozise ulaşmasındaki ana kaynak proteindir. Diyetin etkileri arasında, anoreksiya, yağ yakımını destekleme ve kas kaybını azaltma bulunur. BC öncesi 5 gün PKHM diyeti uygulayan hastalarda karaciğer hacminde azalma gözlemlenmiştir. Kontrol ve müdahale grubu arasında ameliyat sırasında kanama, dönüşüm oranı veya ameliyat sonrası komplikasyon oranı açısından fark gözlenmemiştir. (21).

2.3 Karbonhidrat

Morbid obeziteye sahip bireylerin çoğunun glisemik kontrolleri kötüdür veya bireyler diyabetiktir. BC öncesi antihiperglisemik beslenme modifikasyonları veya tıbbi beslenme tedavisi uygulanması glisemik kontrolün iyileşmesi, hastanede kalış süresinin kısalması ve cerrahi işlem sonrası yara enfeksiyonu, glisemik kontrol ve diğer komplikasyon risklerini azaltmak için önemlidir (2, 9, 22). Perna ve ark. (23), BC öncesi glisemik kontrolün sağlanamamasının BC sonrası glisemik kontrolün kötüleşmesi, diyabet remisyonunun ve ağırlık kaybının azalması ile ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Yapılan bir çalışmada, BC öncesi toplam enerji tüketiminde karbonhidrat yüzdesindeki artışı ile vücut ağırlığı, BKİ ve bel çevresinin negatif korelasyon göstermiştir (24).

Cerrahiden 2-3 saat önce karbonhidrat içerikli izo-ozmolar içecekler ile karbonhidrat yüklemesi yapıldığında BC sonrasında insülin direnci gelişiminin ve protein kayıplarının azalması, yağsız vücut kütlelerinin korunması gibi etkilerin olduğu bildirilse de karbonhidrat yüklemesi uygulamak için yeterli kanıt bulunmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (2, 25, 26).

2.4 Yağ

Enerji kısıtlamalı diyetler dolaşımdaki plazma ve doku fosfolipidlerinin yağ asidi bileşimini hem olumsuz hem de olumlu yönde etkileyebilmektedir. Bu durum, esansiyel yağ asidi alımının azalması ve enerji ihtiyaçlarını karşılamak için esansiyel yağ asitlerinin oksidasyonunun artması nedeniyle olumsuz, desatüras enzim aktivitesinin normalleşmesi nedeniyle ise olumlu yönde etkiler göstermektedir (27).

Bir kohort çalışmasında cerrahi öncesi omega-3 yağ asitleri ve A vitamini düzeylerinin RYGB sonrasında, açlık insülini ve yüksek duyarlı CRP ile negatif, HDL kolesterol ile pozitif ilişkili olduğunu ve cerrahi öncesi linoleik asit (LA) düzeylerinin cerrahi sonrası ağırlık kaybı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (28).

Bakker ve ark. (29, 30), BC öncesi 4 hafta oral n-3 çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) ile LCD etkisini iki farklı çalışmada karşılaştırmıştır. İlkinde 2000 kalorilik diyet ek olarak 2 g n-3 yağ asidi takviyesinin karaciğer boyutu ve visseral adipoz dokuyu azalttığı, 800 kalorilik LCD’de bu sonuçların daha fazla olduğunu ancak LCD’nin L3-L4 seviyesindeki kas alanında önemli bir kayba neden olduğu ve daha fazla yan etki içerdiği belirtilmiştir. İkincisinde ise, adipoz doku inflamasyonu n-3 ÇDYA grubunda daha az gözlemlenmiş ancak bu durum insülin direnci ve inflamatuvar sitokin düzeylerini etkilememiştir.

Cerrahi öncesi 4 hafta boyunca oral 1500 mg n-3 ÇDYA takviyesi karaciğer boyutunu azaltmış ve gastroözofageal alana erişimi kolaylaştırmıştır. BC öncesi n-3 ÇDYA takviyesi, yan etkisinin olmaması, karaciğer hacmini, visseral yağ doku, inflamasyon düzeyleri ve cerrahi zorlukları azaltması ve cerrahi sonrası ağırlık kaybı ile pozitif ilişkili olması nedenleriyle önerilebilmektedir (31).

3. Bariatrik Cerrahi Sonrası Enerji ve Makro Besin Öğeleri Gereksinimi

3.1 Enerji

Hastaların BC sonrası ilk birkaç hafta günlük enerji alımı 500-800 kcal/gün iken, 3 ay -1 yıl arasında kademeli olarak ortalama 800 kcal’dan 1000 kaloriye yükselir. Toplam enerji alımı, ameliyattan 5 yıl sonra kademeli olarak artsa da ameliyat öncesi değerlerden düşüktür (32, 33).

Boniecka ve ark. (24), BC sonrası enerji tüketimindeki artışın, vücut ağırlığı, bel çevresi, bel-kalça oranı ile pozitif, aşırı vücut ağırlığı kaybı yüzdesi ile negatif korelasyon gösterdiğini bulmuştur.

BC sonrası negatif enerji dengesi, yaş, cinsiyet ve günlük aktivite düzeyi enerji ihtiyacını belirlemede temel faktörlerdir. Cerrahi sonrası ilk günlerde enerji alımının 400-500 kalori olduğu, ameliyatın birinci yılında ise 1000 kaloriye kadar ulaşabildiği belirtilmiştir (33).

3.2 Protein

Cerrahi sonrası protein alımı yaş, cinsiyet, ağırlık ve fiziksel aktivite durumuna göre kişiselleştirilmeli, diyetin toplam enerjisinin %10-35'ini oluşturabilmelidir. Serum albümin düzeyinin <3,5 mg/dl olması klinik olarak protein yetersizliği göstergesi kabul edilmekte olup, bu durum özellikle malabsorptif bariatrik cerrahi prosedürleri sonrasında daha sık gözlenmektedir (34). Günlük protein alımı en az 60-120 g/gün veya 1,5 g/kg/İVA/gün olarak sağlanmalıdır. Malabsorbtif yöntemlerde 80-120 g/gün veya 1,5-2,1 g/kg İVA/gün miktarlarda protein alımı uygulanabilir (2).

Protein alımının günlük 60 g altında olması yağsız kas kütlesi kaybının fazla olması ile ilişkilendirilir (34). Abdulsalam ve ark. (35), fiziksel aktivite düzeyi aynı olan RYGB ve SG hastalarının günlük protein ve enerji alımlarının YVK kaybına etkisini değerlendirmiştir. Cerrahi sonrası 3-12 ay arasında RYGB hastalarında protein alımı artmış ve ortalama 57.90 ± 19.24 g/gün iken, SG hastalarında 53.54 ± 29.75 olarak kalmıştır. RYGB hastalarında YVK kaybı görülmezken, SG hastalarında anlamlı ölçüde YVK kaybı saptanmıştır.

Proteinler tokluk hissi ve termal etkisi sayesinde cerrahi sonrası ağırlık kaybını destekler, yeniden ağırlık kazanımını engeller. Ayrıca protein alımı kas kütlesinin korunması ve adipozitenin azalması ile de bazal metabolizma hızını (BMH) artırır. Hastaların işlenmiş et ürünleri ve kırmızı et yerine yağsız et, balık, yumurta, az yağlı süt ürünü, baklagiller ve protein takviyeleri tüketmeleri önerilir (36, 37). Protein kaynağının kalitesi, özellikle de kas kütlesini korumaya yardımcı olan lösin miktarı önemlidir. Bu nedenle lösin alımını arttırmak için sıklıkla peynir altı suyu proteini içeren takviyeler önerilir (38). Bunu kazein, yumurta, soya, bezelye ve buğday proteini takip etmelidir (34).

Alshamara ve ark. (39), laparoskopik sleeve gastrektomi (LSG) sonrası ASMBS önerilerine uygun beslenme protokolü uyguladıkları hastalarını randomize olarak iki gruba ayırmış ve müdahale grubuna diyet ek 20 g protein takviyesi vermiştir. Çalışmanın sonucunda müdahale grubunda 3.ayda toplam protein, serum magnezyum ve 6.ayda serum albümin ve demir düzeylerinin önemli ölçüde daha yüksek olduğu bildirilmiştir. İki grup arasında ağırlık kaybı ve vücut kompozisyonu arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Vilela ve ark. (37), RYGB sonrası izokalorik diyetle protein çeşitlerinin obezite remisyonuna etkisini değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda bitkisel protein yerine hayvansal kaynaklı protein özellikle de beyaz et tüketiminin obezite remisyonunu arttırdığını belirtmiştir.

Hidrolize kısa peptitlerden oluşan protein takviyesi kompleks protein veya hidrok-simetil bütirat (HMB) ile zenginleştirilmiş bileşiklere göre, BC'den bir ay sonra total ağırlık kaybında %50 daha az YVK kaybına neden olmuştur (40).

Protein alımında böbrek fonksiyonları göz önünde bulundurulmalı, kronik böbrek yetmezliği veya diyabetik böbrek hastalığı olanlarda protein kısıtlaması önerilidir. Ayrıca çok fazla protein alımı diğer makro besin öğelerinin günlük tüketimini etkileyebilir ve uzun vadede kemik-kalsiyum homeostazı, karaciğer fonksiyon bozuklukları veya bazı kanser türleri riskini arttırabilir (33).

3.3 Karbonhidrat

Yetişkinlerde BC sonrası karbonhidrat alımı günlük enerjinin %35-55'i arasında olsa da genellikle %45 ile sınırlandırılması önerilir. Optimal beyin fonksiyonlarının sürdürülebilmesi için ise günlük karbonhidrat alımının 50 g'dan fazla olmalıdır (33).

Lif oranı yüksek ve glisemik indeksi (GI) düşük daha kaliteli karbonhidratlara BC sonrası öncelik verilmelidir. Bu sayede bağırsak mikrobiyotasının pozitif uyarılması, mide boşalmasının gecikmesi ve makro besin emiliminin inhibisyonu sağlanarak ağırlık kaybı desteklenir (37). Yapılan çalışmalarda BC sonrası diyet lifi alımının azaldığı bildirilmiştir. BC sonrası lif alımı 14 g/1000 kcal olmalıdır (42). Diyetin enerji değerinin düşük olması bu lif miktarının yetersiz görülmesine neden olsa da 25-40 g olarak önerilen lif tüketimi de BC hastaları için ulaşılması zor bir hedeftir. Çünkü lif açısından zengin çiğ sebzeler ve baklagiller BC sonrası hastalarda iyi tolere edilememektedir (24).

3.4 Yağ

Yağ alımı günlük toplam enerjinin %20-35'ini sağlamalıdır. Kızartılmış besinler ve ÇDYA yerine esansiyel yağ asitleri (EYA) içeren besinler tercih edilmelidir (2). Cerrahi sonrası karbonhidrat kısıtlaması, uygulanan yöntemin malabsorbtif olması, ağırlık kaybı ile beyaz yağ hücrelerinde de novo lipogenezin artması serbest yağ sitleri (SYA) üretimini etkilemektedir (27, 43, 44).

Hierons ve ark. (43), RYGB sonrası 9.ayda, araşidonik asit (AA) öncüsü linoleneat SYA düzeylerinin azaldığını, EPA ve DHA üretiminin değişmediği; bununla birlikte n-3 ve n-6 yağ asitlerinde azalma olduğunu da bildirilmiştir. Ancak bu sonuçların uygulanan cerrahi yöntem ve çalışılan popülasyonun klinik özellikleri ile değişebileceği de yazarlar tarafından vurgulanmıştır.

Bir sistematik derleme (44), BC sonrası -özellikle malabsorbtif yöntemlerde- ilk aylarda LA, alfa-liloleik asit (ALA) ve ÇDYA (özellikle EPA) düzeylerinde önemli bir düşüş olabileceğini belirtmektedir. Bu yağ asitlerinin kan lipitleri, insülin duyarlılığı ve inflamasyon üzerine olumlu fizyolojik etkileri bulunduğundan, düzeylerindeki azalma cerrahinin beklenen etkilerini kısmen azaltabilir.

Hajri ve ark. (45), çalışmalarında morbid obez bireylerde RYGB öncesinde de n-3 ÇDYA düzeyinin düşük olduğunu ancak RYGB sonrasında düzeylerin daha da düştüğünü bulmuşlardır. RYGB'den sonra proinflamatuvar sitokinlerin ve prostaglandinlerin üretiminin ise RYGB öncesine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu, ancak hücre kültüründe DHA ilavesi ile bu etkinin azaldığını belirtmişlerdir.

Forbes ve ark. (27), RYGB sonrasında EPA düzeylerinde azalma, AA ve DHA düzeylerinde ise geçici bir artış gözlemlerken 6 aylık sürenin sonucunda EYA düzeylerinin düzeldiğini belirtmiştir. RYGB gibi malabsorptif cerrahi uygulamalarından sonra enzim aktivitelerinin değişmesinin bu duruma neden olabileceği ve cerrahi sonrası uzun dönem EYA sentezinin gözlemlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Balık gibi ÇDYA kaynakları tüketimi RYGB sonrası 3 ve 12. aylarda cerrahi öncesine göre daha düşüktür. Plazma ALA ve EPA konsantrasyonları ve duedonumda yağ asidi sentaz enzimi ekspresyonu da cerrahi öncesine göre daha düşük görülmektedir (45).

Glayshe ve ark. (46), tip 2 diyabetli obez bireylerde dudedonal-jejunal bypass (DJBLs) sonrası 11. ayda, diyet ve egzersiz uygulanan kontrol grubuna göre, daha yüksek ağırlık kaybı ve daha düşük serum EYA ve total kolesterol düzeyleri gözlemlemiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda BC sonrası EYA içeren besinlerin diyetle daha fazla yer alması ve n-3 ÇDYA takviyesi, cerrahi sonrası görülen düşük serum EYA düzeylerini artırarak, cerrahinin beklenen olumlu etkilerine katkı sağlayabilir (27, 44, 45, 46).

4. Sonuç

Bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası beslenme durumunun diyetisyen tarafından değerlendirilmesi, uygun beslenme planının oluşturulması ve takibi cerrahinin başarısında ve ağırlık kaybında önemlidir. BC öncesi 2-4 hafta boyunca enerji içeriği düşük diyetlerle sağlanan ağırlık kaybı ile karaciğer boyutu küçülmekte, cerrahi yöntemler kolaylaşmakta ve komplikasyon riski azalmaktadır. BC öncesi protein, yağ ve karbonhidrat alımı değerlendirilmeli, hastaların yeterli protein ve n-3 almaları sağlanmalıdır. Cerrahi sonrası negatif enerji dengesi gözetilerek uygun bir beslenme programı oluşturulmalı, YVK kaybını önlemek için uygun miktarda protein alımı sağlanmalıdır. Cerrahi sonrası yağ alımı EYA kaynakları ile sağlanmalı ve düşük GI'li, lif oranı yüksek karbonhidrat kaynakları tercih edilmelidir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Araştırma Desteđi

Araştırma desteği yoktur.

Yazarların Katkısı

Fikir/Kavram: N.Z Erdem, B.M Ecertas; **Tasarım ve Dizayn:** N.Z Erdem, B.M Ecertas; **Denetleme/ Danışmanlık:** N.Z Erdem, B.M Ecertas; **Kaynaklar:** N.Z Erdem, B.M Ecertas; **Literatür Taraması:** B.M Ecertas; **Yazı Yazan:** B.M Ecertas; **Eleştirel İnceleme:** N.Z Erdem

Kaynaklar

1. Bettini S, Belligoli A, Fabris R, Busetto L. Diet approach before and after bariatric surgery. *Rev Endocr Metab Disord.* 2020; 21, 297-306.
2. Baheeg M, Tag El-Din M, Labib MF, Elgohary SA, Hasan A. Long-term durability of weight loss after bariatric surgery; a retrospective study. *Int J Surg Open.* 2021; 28, 37-40
3. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures-2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. *Surg Obes Relat Dis.* 2020; 16(2), 175-247.
4. Aguas-Ayesa M, Yáñez-Esquiroz P, Olazarán L, Gómez-Ambrosi J, Frühbeck G, et al. Precision nutrition in the context of bariatric surgery. *Rev Endocr Metab Disord.* 2023; 1-13.
5. O’Kane M, Parretti HM, Pinkney J, Welbourn R, Hughes CA, Mok J, et al. British Obesity and Metabolic Surgery Society Guidelines on perioperative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery—2020 update. *Obes Rev.* 2020; 21-11:e13087.
6. Boniecka I, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Jeznach-Steinhagen A, Paśnik K, Szostak-Węgierek D, Zeair S. Nutritional Status, Selected Nutrients Intake, and Metabolic Disorders in Bariatric Surgery Patients. *Nutrients.* 2023; 15(11), 2479.
7. Van Wissen J, Bakker N, Doodeman HJ, Jansma EP, Bonjer HJ, Houdijk APJ. Preoperative methods to reduce liver volume in bariatric surgery: a systematic review. *Obes Surg.* 2016; 26, 251-256.
8. Anderin C, Gustafsson UO, Heijbel N, Thorell A. Weight loss before bariatric surgery and postoperative complications: data from the Scandinavian Obesity Registry (SOREg). *Ann Surg.* 2015; 261(5), 909-913.
9. Sherf-Dagan S, Sinai T, Goldenshluger A, Globus I, Kessler Y, Schweiger C, et al. Nutritional assessment and preparation for adult bariatric surgery candidates: clinical practice. *Adv Nutr.* 2021; 12(3), 1020-1031.
10. Lorenzo PM, Sajoux I, Izquierdo AG, Gomez-Arbelaes D, Zulet MA, Abete I, et al. Immunomodulatory effect of a very-low-calorie ketogenic diet compared with bariatric surgery and a low-calorie diet in patients with excessive body weight. *Clin Nutr.* 2022; 41(7), 1566-1577.
11. D’Abbondanza M, Ministrini S, Pucci G, Nulli Migliola E, Martorelli EE, Gandolfo V, et al. Very low-carbohydrate ketogenic diet for the treatment of severe obesity and associated non-alcoholic fatty liver disease: The role of sex differences. *Nutrients.* 2020; 12(9), 2748.

12. Romeijn MM, Kolen AM, Holthuijsen DD, Janssen L, Schep G, Leclercq WK, et al. Effectiveness of a low-calorie diet for liver volume reduction prior to bariatric surgery: a systematic review. *Obes Surg.* 2021; 31, 350-356.
13. Lange UG, Moulla Y, Schütz T, Blüher M, Peter V, Shang E, et al. Effectiveness and Tolerability of a Two-Week Hypocaloric Protein-Rich Diet Prior to Obesity Surgery with Two Different Diet Interventions: a Prospective Randomized Trial. *Obes Surg.* 2022; 32(9), 2903-2913.
14. Salman MA, Qassem MG, Aboul-Enein MS, Ameen M, Abdallah A, Omar H, et al. Effect of preoperative diet regimen on liver size before laparoscopic sleeve gastrectomy in morbidly obese patients. *Surg Endosc.* 2022; 36(5), 2981-2986.
15. Gils Contreras A, Bonada Sanjaume A, Montero Jaime, M, Rabassa Soler A, Sabench Pereferer F, Molina López A, et al. Effects of two preoperative weight loss diets on hepatic volume, metabolic parameters, and surgical complications in morbid obese bariatric surgery candidates: a randomized clinical trial. *Obes Surg.* 2018; 28, 3756-3768.
16. Dietch ZC, Guidry CA, Davies SW, Sawyer RG. Hypoalbuminemia is disproportionately associated with adverse outcomes in obese elective surgical patients. *Surg Obes Relat Dis.* 2015; 11(4), 912-918.
17. de Sousa Paredes SC, Mota-Garcia F. Prevalence of nutritional deficiencies in bariatric surgery candidates and its effect on metabolic status. *Hormones (Athens).* 2020; 19, 505-514.
18. Bae JC, Seo SH, Hur KY, Kim JH, Lee MS, Lee MK, et al. Association between serum albumin, insulin resistance, and incident diabetes in nondiabetic subjects. *Endocrinol Metab (Seoul).* 2013; 28(1):26-32.
19. Hart A, Sun Y, Titcomb TJ, Liu B, Smith JK, Correia ML, et al. Association between preoperative serum albumin levels with risk of death and postoperative complications after bariatric surgery: a retrospective cohort study. *Surg Obes Relat Dis.* 2022; 18(7), 928-934.
20. Ho C, Samwil SNM, Kahairudin Z, Jamhuri N, Abd Aziz A. Pre-habilitation with high whey-protein-based meal replacement therapy and exercise promote weight loss and preserve muscle mass before bariatric surgery. *Asian J Surg.* 2023.
21. Diab S, Bertin JB, Simeu B, Rohr S, Brigand C, Deharvenge C, et al. Impact of Preoperative Protein Sparing Modified Fast Diet on Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2023; 33(1), 17-24.
22. Mazzei M, Edwards MA. Poor glycemic control in bariatric patients: a reason to delay or a reason to proceed?. *Surg Obes Relat Dis.* 2021; 17(4), 744-755.
23. Perna M, Romagnuolo J, Morgan K, Byrne TK, Baker M. Preoperative hemoglobin A1c and postoperative glucose control in outcomes after gastric bypass for obesity. *Surg Obes Relat Dis.* 2012; 8(6), 685-690.
24. Boniecka I, Czerwonogrodzka-Senczyzna A, Jeznach-Steinhagen A, Paśnik K, Szostak-Węgierek D, Zeair S. Nutritional Status, Selected Nutrients Intake, and Metabolic Disorders in Bariatric Surgery Patients. *Nutrients.* 2023; 15(11), 2479.
25. Azagury DE, Ris F, Pichard C, Volonte F, Karsegard L, Huber O. Does perioperative nutrition and oral carbohydrate load sustainably preserve muscle mass after bariatric surgery? A randomized control trial. *Surg Obes Relat Dis.* 2015; 11(4):920-926
26. Stenberg E, dos Reis Falcao LF, O’Kane M, Liem R, Pournaras DJ, Salminen P, et al. Guidelines for perioperative care in bariatric surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations: a 2021 update. *World J Surg.* 2022; 46(4), 729-751.
27. Forbes R, Gasevic D, Watson EM, Ziegler TR, Lin E, Burgess JR, et al. Essential fatty acid plasma profiles following gastric bypass and adjusted gastric banding bariatric surgeries. *Obes Surg.* 2016; 26, 1237-1246.
28. Chalut-Carpentier A, Pataky Z, Golay A, Bobbioni-Harsch E. Involvement of dietary fatty acids in multiple biological and psychological functions, in morbidly obese subjects. *Obes Surg.* 2015; 25, 1031-1038.
29. Bakker N, van den Helder RS, Geenen RW, Hunfeld MA, Cense HA, Demirkiran A, et al. Four weeks of preoperative omega-3 fatty acids reduce liver volume: a randomised controlled trial. *Obes Surg.* 2019; 29, 2037-2044.
30. Bakker N, Rivera CF, Cense HA, Demirkiran A, Ramkhalawon B, Houdijk AP. Oral v-3 PUFA supplementation modulates inflammation in adipose tissue depots in morbidly obese women: A randomized trial. *Nutrition.* 2023; 111:112055.

31. Iannelli A, Martini F, Schneck AS, Ghavami B, Baudin G Anty R, et al. Preoperative 4-week supplementation with omega-3 polyunsaturated fatty acids reduces liver volume and facilitates bariatric surgery in morbidly obese patients. *Obes Surg*. 2013; 23, 1761-1765.
32. Al-Najim W, Docherty NG, le Roux CW. Food intake and eating behavior after bariatric surgery. *Physiol Rev*. 2018; 98(3), 1113-1141.
33. Tabesh MR, Maleklou F, Ejtehadi F, Alizadeh Z. Nutrition, physical activity, and prescription of supplements in pre-and post-bariatric surgery patients: a practical guideline. *Obes Surg*. 2019; 29, 3385-3400.
34. Erdem NZ, Gök FK. Bariatrik Hastaların Diyetlerinin İzlenmesi, Temel Beslenme ve Diyetetik, 2023; s:365-411. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri.
35. Abdulsalam F, Ali, HI, Altinoz A, Nimeri A. The Effect of Protein Consumption on Fat-Free Mass, Fat Mass, and Weight Loss 1 Year After Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg*. 2021; 31(11), 4741-4748.
36. Borges LPSL, de Carvalho KMB, da Costa THM. Usual dietary intake, physical activity, weight loss, and body composition after five years of Roux-en-Y gastric bypass. *Int J Obes (Lond)*. 2023; 47(4), 263-272.
37. Vilela DL, Silva A, Pinto SL, Bressan J. Animal Protein Intake Is Associated with Obesity Remission After Roux-en-Y Gastric Bypass: an Isocaloric Replacement Analysis. *Obes Surg*. 2023; 33(5), 1382-1389.
38. Dagan SS, Goldenshluger A, Globus I, Schweiger C, Kessler Y, Sandbank GK, et al. Nutritional recommendations for adult bariatric surgery patients: clinical practice. *Adv Nutr Int Rev J*. 2017;8(2):382-394.
39. Alshamari S, Elsherif MA, Hanna F, El Akhal L, Abid H, Elhag W. The effect of protein supplements on weight loss, body composition, protein status, and micronutrients post laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG): A Randomised Controlled Trial (RCT). *Ann Med Surg (Lond)*. 2022; 74,103220.
40. Martínez MC, Meli EF, Candia FP, Cordero E, Hernández I, Vilallonga R, et al. Protein Supplementation with Short Peptides Prevents Early Muscle Mass Loss after Roux-en-Y-Gastric Bypass. *Nutrients*. 2022; 14(23), 5095.
41. Faria SL, Faria OP, Lopes TC, Galvão, MV, de Oliveira Kelly E, Ito MK. Relation between carbohydrate intake and weight loss after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2009; 19, 708-716.
42. Moizé V, Andreu A, Flores L, Torres F, Ibarzabal A, Delgado S, et al. Long-term dietary intake and nutritional deficiencies following sleeve gastrectomy or Roux-En-Y gastric bypass in a mediterranean population. *J Acad Nutr Diet*. 2013; 113:400-410.
43. Hierons SJ, Abbas K, Sobczak AI, Cerone M, Smith TK, Ajjan RA, et al. Changes in plasma free fatty acids in obese patients before and after bariatric surgery highlight alterations in lipid metabolism. *Sci Rep*. 2022; 12(1), 15337.
44. Middleton ALO, Bryne JP, Calder PC. The influence of bariatric (metabolic) surgery on blood polyunsaturated fatty acids: A systematic review. *Clin Nutr ESPEN*. 2022; 48, 121-140.
45. Hajri T, Ewing D, Talishinskiy T, Amianda E, Eid S, Schmidt H. Depletion of Omega-3 fatty acids in RBCs and changes of inflammation markers in patients with morbid obesity undergoing gastric bypass. *J Nutr*. 2021; 151(9), 2689-2696.
46. Glaysher MA, Ward J, Aldhwayan M, Ruban A, Precht CG, Fisk HL, et al. The effect of a duodenal-jejunal bypass liner on lipid profile and blood concentrations of long chain polyunsaturated fatty acids. *Clin Nutr*. 2021; 40(4), 2343-2354.

