

Crush Sendromu ve Tıbbi Beslenme Tedavisi

Crush Syndrome and Medical Nutrition Therapy

İlknur Gökçe YILDIRIM¹, Kadriye TOPRAK¹, Nevin ŞANLIER¹

Özet: Crush Sendromu deprem, savaş gibi kitlesel afetlerden sonra felaket mağdurlarında kas travmasına bağlı ani ve hızlı gelişebilen ciddi sistemik bir problemdir. Sendrom özellikle ekstremitelerde gelişen rabdomiyoliz sonrasında ortaya çıkmaktadır. Kas hücrelerinin hasarı sonucunda laktik asit, kas enzimleri, nükleik asitler, fosfat, myogloblin ve potasyum vb. maddeler kan dolaşımına katılmaktadır. Bunun sonucunda asidoz, hiperpotasemi, koagülopati, kardiyopulmoner yetmezlik ve en önemlisi Akut Böbrek Hasarı (ABH) gelişebilmektedir. Crush sendromunda, akut böbrek hasarı gelişen bireylerde uygun beslenme tedavisi hastalığa bağlı gelişebilecek komplikasyonların önlenmesi, bireyin yaşam kalitesini artırması açısından önemlidir. Akut böbrek hasarı olan bireylerin tıbbi beslenme tedavisi düzenlenirken bireyin klinik durumu, altta yatan/eşlik eden hastalıkları, böbrek hasarının ciddiyeti, renal replasman tedavisi (RRT) ihtiyacı göz önünde bulundurularak günlük yeterli enerji, makro ve mikro besin öğelerini alması sağlanmalıdır. Hastaların beslenme gereksinimleri klinik takipleri süresince metabolik durumlarına göre değişiklik gösterebileceğinden aralıklı olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Akut böbrek hasarı, Crush sendromu, Tıbbi beslenme tedavisi

Abstract: Crush Syndrome is a serious systemic problem that can develop suddenly and rapidly due to muscle trauma in disaster victims after mass disasters such as earthquakes and wars. The syndrome occurs especially after rhabdomyolysis in extremity muscles. As a result of damage to muscle cells, substances such as lactic acid, muscle enzymes, nucleic acids, phosphate, myoglobin and potassium enter the bloodstream. And as a result, acidosis, hyperkalemia, coagulopathy, cardiopulmonary failure and most importantly Acute Kidney Injury (AKI) may develop. In Crush Syndrome, appropriate nutritional therapy in individuals with acute kidney injury is important in terms of preventing complications that may develop due to the disease and increasing the quality of life of the individual. While arranging the medical nutrition therapy of individuals with AKI, it should be ensured that the individual receives adequate energy, macro and micronutrients, taking into account the clinical condition of the individual, the underlying / concomitant diseases, the severity of the kidney damage, the need for renal replacement therapy (RRT). Nutritional needs of patients should be evaluated intermittently as they may vary according to their metabolic status during their clinical follow-up.

Keywords: Acute kidney injury, Crush syndrome, Medical nutrition therapy

¹ Ankara Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ANKARA/Türkiye



GİRİŞ

Depremler en yıkıcı doğal afetlerdendir ve nerede, ne zaman oluşacakları bilinmeyen, önlenemeyen doğal olaylardır (Bıçakçı ve ark., 2022). Deprem yaralanmaları Türkiye ve dünyanın önemli sorunlarından birisidir. Göçük altından kurtulan bireyin potasyum ve ezilen doku proteinlerinin kana karışmasıyla böbrek, kalp ve akciğer gibi hayati organları etkilenebilir. Bu durumda kan basıncında düşme, solunum yetmezliği ve ölüm görülebilir (Mıhçı ve ark., 2021).

Kuvvetli basıncın neden olduğu ezilme sonucunda parçalanmış kas hücrelerinin dolaşıma katılması travmatik rabdomiyoliz olarak da bilinen Crush Sendromu'na neden olabilmektedir (Genthon ve ark., 2014). Vücut ağırlığının yaklaşık %40'ını oluşturan iskelet kası vücuttaki en büyük organdır ve vücut potasyumunun yaklaşık %75'i kaslarda bulunmaktadır (Jagodzinski ve ark., 2010). Kas hücrelerinin parçalanması sonucunda dolaşıma katılan maddeler; laktik asit, tromboplastin, kreatin kinaz, nükleik asitler, fosfat, kreatin ve en önemlileri myoglobulin ile potasyumdur (Sever ve ark., 2011). Crush Sendromu travmanın doğrudan neden olduğu ölümlerden sonra kitlesel felaketlerin ardından en sık görülen ikinci ölüm nedenidir (Sever ve ark., 2011). Ani ölümlere neden olmasının yanı sıra Crush Sendromu yaygın, karmaşık hemodinamik ve metabolik bozukluklara da neden olmaktadır (Rajagopalan, 2010). Akut Böbrek Hasarı (ABH) Crush Sendromunun önlenemeyen veya düzeltilen hayati önemi olan en önemli komplikasyonlarından biridir (Genthon ve ark., 2014). Sağ kalan bireylerde Crush Sendromunun yönetimi çok önemlidir (Rajagopalan, 2010). Crush Sendromunun en önemli nedenlerinden biri de depremlerdir. Her Crush Sendromunda ABH gelişmez. Depremlerde tüm yaralanmaların %2-5'inde Crush Sendromu gelişmektedir (Kurultak, 2022).

1. Crush Sendromunun Patofizyolojisi

Crush Sendromunun patofizyolojisi iki aşamalı bir süreç olarak değerlendirilebilir. Öncelikle iskelet

kas yıkımı yani rabdomiyoliz görülmekte, bu durumu kas hücre içeriğinin değişmesi (kaslardaki miyoglobulin, potasyum ve fosfat dolaşıma salınır), hipovolemi, hipotansiyon ve böbrek yetmezliği takip eder (Lovallo ve ark., 2012). Uzun süreli sıkıştırıcı/ezici bir kuvvete maruziyetten kaynaklanan mikrovasküler travma, hücresel hipoperfüzyona ve/veya hipoksiye yol açmaktadır. Sıkıştırılmış veya yırtılmış damarlardan kaynaklanan kanama, kan akışını ve dokulara oksijen iletimini bozarak iskemiye neden olmaktadır. Oluşan iskemi kalsiyum iyon akışına, anaerobik metabolizma kaynaklı adenozin trifosfat (ATP) üretiminde azalmaya ve nötrofil kemoatraktanlarında artışa neden olmakta ve bunların tümü sonuçta rabdomiyolize yol açmaktadır (Koçer ve ark., 2016). Mevcut ATP'nin azalmasıyla başlayan rabdomiyolizde; Na-K ATPaz pompasının bozulması ve sarkolemma sızıntısıyla parçalanmış hücreler, trombosit agregasyonuna, vazokonstriksiyona ve vasküler geçirgenliğe neden olan inflamatuvar mediatörlerin serbest kalmasına neden olmaktadır. Bu durum daha fazla ödem ve doku perfüzyonunun azalmasıyla sonuçlanmaktadır (Gonzalez, 2005). Ayrıca parçalanmış hücreden salınan potasyum, fosfat, pürinler, laktik asit, tromboplastin, kreatin kinaz ve miyoglobulin, metabolik anormallikler hipovolemik şok, hiperkalemi, metabolik asidoz ve ABH ile sonuçlanmaktadır (Rajagopalan, 2010). Bunun yanı sıra sıkıştırıcı/ezici kuvvetin ortadan kalkmasıyla yaralanan dokudaki kan akışı yeniden başlar ve perfüze sıvılar hasarlı dokuda birikerek ödeme ve kanın yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Büyük hacimlerde sıvının tutulması hipotansiyona ve hipovolemik şoka yol açmakta ve tüm bu olayların sonucunda gelişen hiperkalemi, hiperfosfatemi ve hipokalsemi gibi elektrolit anormallikleri vücudun çeşitli organ ve sistemlerini etkilemektedir (Gonzalez, 2005).

2. Crush Sendromunun Klinik ve Laboratuvar Bulguları

Crush Sendromu'nda klinik bulgular, lokal ve sistemik olarak sınıflandırılabilir. Travmatize

kaslarda lokal bulgular (6 P bulgusu); ağrı (pain), basınç artışı (pressure), parestezi (paresthesia), parezi (parasis) veya paralizi (paralysis), solgunluk (pallor) varlığı ve nabzın olmamasıdır (pulsenessless) (Better ve ark., 2003; Gonzalez, 2005; Sever ve ark., 2012). Ağrı erken dönemde ortaya çıkmakta olup, sürekli ve şiddetlidir. Nabızsızlık geç gözlenmektedir ve bu durumlar çoğunlukla geri dönüşlü olmayan iskemiye akla getirmektedir (Gonzalez, 2005; Sever ve ark., 2012). Sistemik bulgular ise hipovolemik şok, hipotansiyon, hiperkalemi, kalp yetmezliği, solunum yetmezliği, enfeksiyonlar, yaygın damar içi pıhtılaşma, ABH ve sepsistir (Sever ve ark., 2011; Demir ve ark., 2022).

Biyokimyasal bulgular hasarlı kaslardan salınan maddelerin kanda yükselmesiyle ilişkilendirilmektedir. Kanda üre, ürik asit, kreatinin, fosfat, potasyum yüksekliği ve asidoz görülmesi biyokimyasal bulgulardandır. Bunların arasında en kritik olanı hiperkalemidir ve bu durum birçok hastanın ölümüne neden olmaktadır. Bunun yanı sıra idrar myoglobüriye bağlı olarak koyu (kirlili, kahverengi) renklidir (Yazıcı, 2023).

3. Crush Sendromunda Tıbbi Tedavi

Crush Sendromu gelişen bir bireyde kurtarma koşulları nedeniyle olay yerinde tıbbi müdahale yeterli olmayabilir. Ancak tıbbi tedaviye acil servis veya yoğun bakım ortamında en kısa sürede başlanmalıdır. Rabdomiyolizin akut fazındaki tedavisi renal, kardiyak ve pulmoner komplikasyonları önlemek için yeterli dolaşım hacminin ve yeterli diürezin sağlanmasıyla olmaktadır (Gonzalez, 2005). Tıbbi tedavi planında sıvı replasmanı başta olmak üzere diürezin sağlanmasına yönelik tedaviler, böbrek hasarını engelleme amaçlı diyaliz, yara iyileşmesi ve ödemin azalması amaçlı hiperbarik oksijen tedavisi, çeşitli antibiyotik tedavileri ve cerrahi işlemler yer almaktadır (Rajagopalan, 2010).

4. Crush Sendromunda Tıbbi Beslenme Tedavisi

Hastaya tıbbi müdahalenin yapılmasından sonraki süreçte dikkat edilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Hastaneye sevk sonrası akut böbrek yetmezliğini önlemede sıvı tedavisi ve hemodiyaliz, yaralanma sonrası erken dönemlerde tedavinin merkezini oluşturmaktadır. Hastaya uygulanacak olan tıbbi beslenme tedavisinin de temel amacı böbrek hasarını en aza indirmeye yönelik olmalıdır. Bunun yanı sıra ciddi vakalarda Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu (ARDS), Dissemine İntravasküler Koagülasyon (DIC), enfeksiyon ve sepsis gibi çeşitli komplikasyonlar gelişebilmektedir (Yazıcı, 2023). Bu durumlarda beslenme yaklaşımında tüm komplikasyonlar dikkate alınmalı, uygulanacak olan tıbbi beslenme tedavisi hastada gelişen semptomlara yönelik ve bireysel olarak planlanmalıdır.

4.1. Enerji ve Makro Besin Ögeleri

Akut böbrek hasarı olan hastaların beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için öncelikle hastalığın ciddiyeti, önceki beslenme durumu, komplikasyonların varlığı ve Renal Replasman Tedavisinin (RRT)'nin tipi ve yoğunluğu dikkate alınmalıdır. Bu faktörler enerji ve besin ögeleri gereksinimini belirlemede ABH'nin kendisinden daha önemli bir role sahiptir (Berbel ve ark., 2011). Yeterli beslenme, vücut kütlelerinin ve bağışıklığın korunması, yara iyileşmesi ve hiperkatabolizmanın önlenmesi için gereklidir (Saghaleini, 2018). Yetersiz beslenme, hipoalbuminemi ve hipokolesterolemi ABH'li hastalarda mortalitenin artışı ile ilişkilidir (Bufarah, 2018). Belirli başka bir neden olmaksızın ardışık iki günde 1 kg'dan fazla vücut ağırlığı kaybı veya Kan Üre Azotu (BUN)'nda >30 mg/dL/gün, serum potasyumda 2 mmol/L/gün artış ile karakterize şiddetli katabolizma, kötü prognostik bir göstergedir ve genel travma vakaları ile ezilme mağdurlarında sık görülebilmektedir. Travma vakalarında; travmanın şiddeti, büyük cerrahi müdahaleler, enfeksiyon gibi komplikasyonlar ve inflamasyon katabolizma artışının başlıca nedenleridir. Katabolizmayı azaltmak için doğru beslenme planı yapılmalıdır (Sever ve ark., 2012).

Böbrek hastalıkları Küresel Sonuçların İyileştirilmesi Vakfı (Kidney Disease Improving Global Outcomes-KDIGO) ABH kılavuzu ve Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği (ESPEN) katabolik olmayan tüm ABH hastaları için enerji alımını 20-30 kkal/kg/gün olarak önermektedir (Fiaccadori ve ark., 2021; Khwaja, 2012). Polimorbid bireylerde akut hastalığın erken evresinde hipokalorik beslenme tercih edilmelidir. Erken dönemde enerji gereksiniminin %70'ini geçmeyecek şekilde beslemek önerilmektedir. Hedef her zaman yeterli beslenme olmalıdır, metabolik yük oluşturması açısından aşırı beslenmeden kaçınılmalıdır. Enerji gereksiniminin %80-100'üne 3.günden sonra ulaşılmalıdır (Fiaccadori ve ark., 2021). Kitlesele felaketlerde travma mağdurlarında gözlenen yüksek katabolik durumdan dolayı daha yüksek (30-45 kkal/kg/gün) enerji alımı önerilmektedir. Enerji ihtiyacının doğru saptanabilmesi için aralıklarla değerlendirmelerin yapılmasında yarar vardır (Fiaccadori ve ark., 2021). Bu enerji miktarını sağlamak için 3-5 g/kg/gün (en fazla 7 g/kg/gün) karbonhidrat ve 0.8-1.2 g/kg/gün (en fazla 1.5 g/kg/gün) lipid alımı önerilmektedir (Sever ve ark., 2012). Protein dışı enerjinin yaklaşık %30'unun veya 1/3'ünün orta ve uzun zincirli yağ asitlerinden, 2/3'ünün karbonhidratlardan karşılanmasını öneren kaynaklar da vardır (Fiaccadori ve ark., 2011). Hiperglisemi ABH'li hastalarda sık görülen bir komplikasyonlardan biridir. Glisemik kontrol hedeflerinin kişiselleştirilmesi hipergliseminin yaratabileceği olumsuz etkilerden dolayı önemlidir (Mendez ve ark., 2016). Ancak hipoglisemi riski artacağından dolayı sıkı glikoz kontrolü yapılmalıdır (Fiaccadori ve ark., 2021).

Akut böbrek hasarı olan ezilme mağdurlarında en önemli besin ögesi biyolojik değeri yüksek olan proteindir. Renal replasman tedavisi alan hastaların en az 1-1.5 g/kg/gün (en fazla 1.7 g/kg/gün) protein almaları sağlanmalı; yüksek akışlı filtreler ve/veya periton diyalizi dahil sürekli RRT modaliteleri kullanıldığında, protein ve amino asit kayıplarını

telafi etmek için protein alımı 0.2 g/kg/gün artırılmalıdır. Öte yandan çok fazla protein alımından kaçınmak gereklidir. Çünkü çok yüksek protein alımı asidoz ve azotemiye neden olabilir ve diyaliz doz gereksinimini artırabilir. Hastanın katabolik hızı, renal fonksiyonları ve diyaliz kayıpları protein ihtiyacını belirlemek amacıyla değerlendirilmelidir (Khwaja, 2012). İleri derecede katabolik olmayan ve RRT almayan, böbrek fonksiyonlarını yeniden kazanması muhtemel olan ABH hastaları için esansiyel amino asitlerden zengin daha düşük protein alımları (0.8-1.0 g/kg/gün) yeterli olacaktır (Berbel ve ark., 2011; Sever ve ark., 2012). Protein gereksinimi hesaplanırken ideal vücut ağırlığı yerine mümkünse alışlagelen, yatış öncesi vücut ağırlığı kullanılmalı, şu andaki vücut ağırlığı kullanılarak protein gereksinmesi hesaplanmamalıdır (Fiaccadori ve ark., 2021). Glomerüler filtrasyon hızı (GFH) düzeldikçe protein miktarının artırılması önerilmektedir (Cano ve ark., 2009).

4.2. Mikro Besin Ögeleri

Mikro besin ögeleri alımı bireyin günlük gereksinimini karşılayacak düzeyde olmalıdır. Hastanın gereksinimleri bireysel olarak hesaplanıp, klinik durum ve biyokimyasal değerlendirmelere göre ilaveler veya kısıtlamalar yapılmalıdır. Hasta diyaliz tedavisi alıyor ise diyaliz kaynaklı kayıplar nedeniyle, suda eriyen vitaminlerden folik asit (genellikle 1 mg/gün), piridoksin (10-20 mg/gün) ve C vitamini (30-60 mg/gün) ilavesinin yapılması önemlidir. Ancak aşırı C vitamini alımı sekonder oksalozis ile sonuçlanabileceğinden C vitamini desteğinde miktara dikkat edilmesi gerektiği bildirilmektedir. Yağda çözünen vitamin ilavesi ise genellikle gerekli görülmebilmektedir (Cano ve ark., 2006; Cano ve ark., 2009; Sever ve ark., 2012). Crush Sendromu ile takip edilen bireylerde ABH en çok gözlenen komplikasyon olduğu için özellikle hiperkalemi ve hiperfosfatemi gibi durumlara dikkat edilmeli, hastanın serum potasyum ve fosfor düzeyleri takip edilerek gerekirse kısıtlama yoluna gidilmelidir. Özellikle hastanın oral beslenmeye başlayacağı ilk günlerde çok düşük potasyum ve

fosfor içeren, devam eden günlerde ise ılımlı düzeyde (30-50 mEq/gün) potasyum içeren tıbbi beslenme tedavisi uygulanabilir (Mercanlıgil, 2013). Crush Sendrom tanısı almış ve ABH gelişmiş bireylerde kas yıkımı ile böbreklerden fosfor atımının da azalması hiperfosfatemiyeye neden olduğundan bireylerin fosfor alımlarını kısıtlanması gerekebilmektedir. Protein içeriğin besinler aynı zamanda fosfor da içerdiğinden ABH gelişmiş bireylerde protein kısıtlanmasının yapılması fosforun da kısıtlanmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra ABH'de görülen hiperfosfatemide serum fosfor düzeylerini düşürmede genellikle bağlayıcı ajanlar da kullanılmaktadır (Mahan ve ark., 2016). Sodyum kısıtlanmasının ise idrar çıkışına bağlı olarak belirlenmesi daha uygundur. Eğer anürik veya oligürik bir durum söz konusu ise sodyum alımının günlük 20-40 mEq (450-900 mg arası)'a kadar azaltılması önerilmektedir. Poliüri durumu söz konusu ise sodyum kısıtlanması yapılmamalıdır (Mercanlıgil, 2022). ABH'de 1,25 dihidroksi vitamin D üretiminin azalması ve paratroid hormonundaki bozukluklar nedeni ile bireylerde hipokalsemi durumu görülebilmekte ayrıca rabdomiyolizde kalsiyum çökmesine bağlı olarak hiperkalsemi durumu da gelişebilmektedir. Bu durumda kalsiyum alımının bireylerin diğer elektrolitler ile birlikte serum kalsiyum düzeyleri değerlendirilerek ayarlanması daha uygun olacaktır (Khwaja, 2012). Ayrıca anlamlı düzeyde eser element kayıpları görülmesi de bazı hastalarda çinko ve selenyum desteğinin uygulanmasının faydalı olabilmektedir (Cano ve ark., 2006). Normal yollarla yeterli enerji ve protein alamayan hastalarda bireysel değerlendirmeler yapılarak ve kullanılacak beslenme yolu belirlenerek enteral veya parenteral beslenme desteği sağlanabilir. Oral beslenme herhangi bir kontrendikasyonun bulunmadığı durumlarda bağırsak bütünlüğünün korunmasına yardımcı olması, bağırsak atrofisini ve bağırsak duvarından bakteriyel ve endotoksin translokasyonunu önlemesi nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir (Thibault ve ark., 2021).

Bununla beraber oral beslenme Crush Sendromu nedeni ile tedavi gören hastalarda stres ülseri veya kanama riskini de azaltabilir, ancak gastrointestinal motilitesi bozulmuş veya bağırsak ödemi nedeniyle emilimin azaldığı hastalarda zor olabilmektedir (Sever ve ark., 2012). Oral beslenmenin mümkün olmadığı durumda tüple enteral beslenme ilk tercih olmalıdır. Kılavuzlarda ABH gelişmiş hastalarda oral beslenmenin mümkün olmadığı durumlarda, 24 saat içinde başlatılan erken tüple enteral beslenmenin güvenli ve etkili olduğu gösterilmiştir (Cano ve ark., 2009; Türker, 2018). Afet durumunda hasta yoğunluğu, karmaşa ve sınırlı sağlık personeli gibi nedenlerle hastalar yeterince yakından takip edilemeyebilir, birçok ezilme vakaları pelvis ve alt ekstremitelere yaralanmaları, cerrahi müdahaleler ve renal replasman tedavisi için gerekli dren ve/veya kateterlerin varlığı nedeniyle immobilize edilebilmektedir. Özellikle refakatçisi bulunmayan hastaların beslenmeleri için gerekli besinlerin ve yardımın sağlanması, hastaların beslenme durumlarının sık aralıklar ile kontrolünün ve takibinin yapılması açısından önemlidir (Sever ve ark., 2012).

SONUÇ

Travmatik rabdomiyoliz olarak da bilinen Crush Sendromu kuvvetli basıncın neden olduğu ezilme sonucunda parçalanmış kas hücrelerinin dolaşıma katılması ile gelişmektedir. Kas hücrelerinin parçalanması sonucunda dolaşıma katılan maddeler nedeniyle vücut organ ve sistemleri olumsuz etkilenebilmektedir. Crush Sendromu'nun en önemli komplikasyonlarından olan ABH nedeniyle tıbbi beslenme tedavi protokolünün ABH'ye odaklanarak, bireye özgü olmasında yarar vardır. Bireye uygulanacak tıbbi müdahalelerden sonra beslenme desteğine en erken sürede başlanması ve bireyin beslenme durumunun, klinik bulgularının özellikle serum sıvı-elektrolit düzeyleri başta olmak üzere biyokimyasal bulgularının değerlendirilerek beslenme desteği uygulanması ve sık aralıklarla takibinin yapılması açısından son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

- Berbel, M. N., Pinto, M. P. R., Ponce, D., & Balbi, A. L. (2011). Nutritional aspects in acute kidney injury. *Revista da Associação Médica Brasileira (English Edition)*, 57(5), 587-592.
- Better, O. S., Rubinstein, I., & Reis, D. N. (2003). Muscle crush compartment syndrome: fulminant local edema with threatening systemic effects. *Kidney International*, 63(3), 1155-1157.
- Bufarah, M. N. B., Costa, N. A., Losilla, M. P. R. P., Reis, N. S. C., Silva, M. Z. C., Balbi, A. L., & Ponce, D. (2018). Low caloric and protein intake is associated with mortality in patients with acute kidney injury. *Clinical nutrition ESPEN*, 24, 66-70
- Cano, N., Aparicio, M., Brunori, G., Carrero, J., Cianciaruso, B., Fiaccadori, E., Lindholm, B., Teplan, V., Fouque, D., & Guarnieri, G. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: adult renal failure. *Clinical Nutrition*, 28(4), 401-414.
- Cano, N., Fiaccadori, E., Tesinsky, P., Toigo, G., Druml, W., Kuhlmann, M., Mann, H., & Hörl, W. (2006). ESPEN guidelines on enteral nutrition: adult renal failure. *Clinical Nutrition*, 25(2), 295-310.
- Fiaccadori, E., Cremaschi, E., & Regolisti, G. (2011). Nutritional assessment and delivery in renal replacement therapy patients. *Seminars in Dialysis*, 24(2), 169-175.
- Fiaccadori, E., Sabatino, A., Barazzoni, R., Carrero, J. J., Cupisti, A., De Waele, E., Jonckheer, J., Singer, P., & Cuerda, C. (2021). ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. *Clinical Nutrition*, 40(4), 1644-1668.
- Genthon, A., & Wilcox, S. R. (2014). Crush syndrome: a case report and review of the literature. *The Journal of Emergency Medicine*, 46(2), 313-319.
- Gonzalez, D. (2005). Crush syndrome. *Critical care medicine*, 33(1), S34-S41.
- Jagodzinski, N. A., Weerasinghe, C., Porter, K. (2010). Crush injuries and crush syndrome—a review. Part 1: the systemic injury. *Trauma*, 12(2), 69-88.
- Kasap Demir, B., Başaran C. (2022). Deprem sonrası çocuk hasta, ezilme (crush) sendromu. *TOTBİD Dergisi*, 21, 304-311.
- Khwaja, A. (2012). KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clinical Practice*, 120(4), c179–c184.
- Koçer, M., Karakısa, H., Avcı, A., Satar, S. (2016). Rabdomiyoliz. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 25(4):586-607.
- Kurultak, İ. (2022). Deprem yaralanmalı erişkin hastada ezilme (crush) sendromu. *TOTBİD Dergisi*, 21:294-303.
- Levey, A. S., & Inker, L. A. (2017). Assessment of glomerular filtration rate in health and disease: a state of the art review. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 102(3), 405-419.
- Lovullo, E., Koyfman, A., & Foran, M. (2012). Crush syndrome. *African Journal of Emergency Medicine*, 2(3), 117-123.
- Mendez, C. E., Der Mesropian, P. J., Mathew, R. O., & Slawski, B. (2016). Hyperglycemia and acute kidney injury during the perioperative period. *Current Diabetes Reports*, 16, 1-12.
- Mercanlıgil SM. Böbrek hastalıklarında beslenme (2022). In A. Baysal (Ed), *Diyet El Kitabı* (pp. 215-257). 13. Baskı. Ankara: Hatiboğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti.
- Mihçı, E., Yılmaz, N.N. (2021). Crush sendromu ve hemşirelik bakımı. In F. Sofulu, Y. Bağ (Eds), 1. Uluslararası 6. Ulusal Acil Hemşireliği Kongresi Bildiri Kitabı. 4-6 Haziran 2021 (Çevrimiçi Kongre).
- Rajagopalan, S. (2010). Crush injuries and the crush syndrome. *Medical Journal Armed Forces India*, 66(4), 317-320.
- Saghaleini, S. H., Dehghan, K., Shadvar, K., Sanaie, S., Mahmoodpoor, A., & Ostadi, Z. (2018). Pressure ulcer and nutrition. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 22(4), 283
- Sever, M. S., & Vanholder, R. (2011). Management of crush syndrome casualties after disasters. *Rambam Maimonides Medical Journal*, 2(2).
- Sever, M. S., Vanholder, R. (2012). Recommendations for the management of crush victims in mass disasters. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 27(Suppl_1), i1-i67.
- Thibault, R., Abbasoglu, O., Ioannou, E., Meija, L., Ottens-Oussoren, K., Pichard, C., Rothenberg, E., Rubin, D., Siljamäki-Ojansuu, U., & Vaillant, M.-F. (2021). ESPEN guideline on hospital nutrition. *Clinical Nutrition*, 40(12), 5684-5709.
- Toigo, G., Aparicio, M., Attman, P., Cano, N., Cianciaruso, B., Engel, B., Fouque, D., Heidland, A., Teplan, V., & Wanner, C. (2000). Expert Working Group report on nutrition in adult patients with renal insufficiency (part 1 of 2). *Clinical Nutrition*, 19(3), 197-207.
- Türker, P.F. (2018). Böbrek hastalıklarında klinik nütrisyon yaklaşımı. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 46, 82-88.
- Wilkens K.G., Juneja V., Shanaman E. Medical nutrition therapy for renal disorders (2017). In L. K. Mahan, J. L. Raymond (Eds.), *Krause's food & the nutrition care process* (pp. 700-727). 14. Baskı. Kanada: Elsevier Health Sciences.

Yazici, R., İlçin, C., Özsü, T., Demirtakan, T., Kalafat, U. M., & Dođan, S. (2023). A Comprehensive Review for Refreshing the Crush Syndrome Knowledge After the Devastating Earthquake in Türkiye. *Comprehensive Medicine*, 15(2), 165-170.