

Çocuklarda Crush Sendromu ve Beslenme

Crush Syndrome and Nutrition

Zeynep CAFEROĞLU AKIN*
Emine KURTBEOĞLU**
Büşra ASLAN GÖNÜL***

ÖZET

Crush sendromu, çevresel etkenlerin neden olduğu doğrudan fiziksel travma sonucu oluşan bir durumdur. Crush sendromunun ciddi komplikasyonları arasında böbrek hasarı, akut solunum sıkıntısı sendromu, kardiyak ritim bozukluğu ve intravasküler pıhtılaşma bulunur. Çocuklar, afetler sırasında ve sonrasında en korunmasız gruplardır ve bu nedenle özellikle dikkate alınmalıdır. Crush sendromu tedavisi, yoğun sıvı tedavisi, dekompresyon ve komplikasyonların kontrolünü içerir. İlk adım, organ hasarını, akut böbrek yetmezliğini ve asidemiyi düzeltme amacıyla uygulanan intravenöz sıvı takviyesidir. Tıbbi beslenme tedavisi, protein, fosfor ve potasyum kısıtlamasını içerir. Ayrıca beslenme tedavisi planlanırken refeeding sendromu da göz önünde bulundurulmalıdır. Sağlık profesyonelleri ve klinik uygulamalar için çocuklarda crush sendromu ve beslenme konusunda bir rehberin faydalı olabileceği düşünülmüştür. Bu amaçla crush sendromu olan çocuklar için tıbbi beslenme tedavisi ilkeleri ve özel menü örneklerini içeren bir tıbbi beslenme rehberi hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: çocuk, depremler, doğal afetler, ezilme sendromu, tıbbi beslenme tedavisi

ABSTRACT

Crush syndrome is a condition that occurs because of direct physical trauma caused by environmental factors. Serious complications of crush syndrome include kidney damage, acute respiratory distress syndrome, cardiac arrhythmia, and intravascular coagulation. Children are the most vulnerable groups during and after disasters and should therefore be given particular attention. Treatment for crush syndrome includes intensive fluid therapy, decompression, and control of complications. The first step is intravenous fluid replacement to correct organ damage, acute renal failure, and acidemia. Medical nutrition therapy includes protein, phosphorus, and potassium restriction. Additionally, refeeding syndrome should also be taken into consideration when planning nutritional treatment. It was thought that a guide on crush syndrome and nutrition in children would be useful for health professionals and clinical practices. For this purpose, a medical nutrition guide has been prepared for children with crush syndrome, including medical nutrition treatment principles and special menu examples.

Key Words: child, earthquakes, natural disasters, crush syndrome, medical nutrition therapy

Sorumlu Yazar:

Adı Soyadı: Doç. Dr. Zeynep Caferoğlu Akın

Adres: Erciyes Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Diyetetik Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

e-mail: zcaferoglu@erciyes.edu.tr

* Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Diyetetik Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

** Arş. Gör. Dr., Erciyes Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Diyetetik Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

*** Arş. Gör., Erciyes Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Diyetetik Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

GİRİŞ

Crush sendromu, savaş, maden felaketi, deprem ve çeşitli kazalar gibi çevresel bir faktörün gövdeyi, ekstremiteyi veya vücudun diğer kısımlarını ezici veya sıkıştırıcı bir kuvvet yoluyla doğrudan fiziksel travmaya maruz bırakmasıdır (Gonzalez, 2005; Yücesoy & Dünya, 2023). Travma nedeniyle oluşan iskelet kası yıkımı ve buna bağlı olarak oluşan akut böbrek yetmezliği şeklinde iki aşamada değerlendirilmektedir (Ayer et al., 2023). Kas dokusunun sürekli basınca maruz kalması sonucunda kas hücre membranı geçirgenliği bozulmakta, hücre içi bileşimi (miyogloblin, ürat, fosfat ve potasyum) kan dolaşımına geçmeye başlamaktadır. Bu içeriğin dolaşıma geçmesi sonucu hiperkalemi ve kardiyotoksikite gelişmektedir. Diğer taraftan, bozulmuş geçirgenlik sonucu kas hücre membranı kalsiyum, sodyum ve suyun hücre içine girmesine neden olarak ödem ve intravasküler hacmin azalması ile sonuçlanır ve bunun sonucunda da hipovolemik şok gelişir. İskelet kası yıkımı ve hipovolemiye ek olarak böbrek hasarı crush sendromunun en ciddi komplikasyonlarından biridir (Smith & Greaves, 2003).

Büyük yapısal hasara neden olan depremlerle ilgili önceki deneyimler, crush sendromu insidansının %2-15 olduğunu ve crush sendromlu hastaların yaklaşık %50'sinde akut böbrek yetmezliği geliştiğini ve %50'den fazlasının fasiyotomiye ihtiyaç duyduğunu göstermiştir. Böbrek yetmezliği olanların %50'sinin diyalize ihtiyacı vardır (Centers for Disease Control and Prevention, 2019). Daha ciddi komplikasyonlar arasında akut solunum sıkıntısı sendromu, kardiyak ritim bozukluğu ve yaygın intravasküler pıhtılaşma yer alır. Gecikmiş etkiler arasında ise venöz tromboembolik olaylar, kanama, sepsis ve psikiyatrik bozukluklar (örneğin anksiyete, depresyon ve travma sonrası stres bozukluğu) sayılabilir (Long et al., 2023). Kendini

koruma becerilerinin sınırlı olması, hayatta kalmak için ebeveynlerine veya vasilerine bağımlı olmaları nedeniyle çocuklar afetlerden sonra en savunmasız gruplardan biridir (Sever et al., 2020). Genel olarak doğal afetlerde akut yaralanan bireylerin yaklaşık %43'ünün çocuk olduğu bilinmektedir. Deprem sonrası çocuklarda vücut yüzey alanının küçük olması ve bağ doku matürasyon eksikliği bu grupta politravmanın daha fazla görülmesine neden olmaktadır (İsbir et al., 2023).

Crush sendromu tedavisinin temelini yoğun sıvı tedavisi, dekompresyonun sağlanması ve oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi ve kontrol altına alınması oluşturur (Kurultak, 2022; Walters, 2016). Tedavi başlangıcında ilk adım intravenöz sıvı takviyesi olmalıdır. Sıvı takviyesinin amacı hedef organ hasarını, akut böbrek yetmezliğini ve hipoperfüzyonun neden olduğu asidemiyi düzeltmektir. Akut böbrek hasarı için mannitol ve bikarbonat tedavisi tartışmalı olsa da yoğun rehidrasyon standart tedavi olarak kabul edilmektedir (Lynn, 2019; Yıldırım et al., 2019). Az miktarda potasyum içeren solüsyonlardan (örneğin Ringer laktat) bile kaçınılmalıdır, çünkü böbrek yetmezliği olmasa bile her an ölümcül hiperkalemi meydana gelebilir (Rojı et al., 2021). Böbrekleri korumak için sıvı tedavisinin erken dönemde başlanması ve hasta sağlık kuruluşuna ulaşana kadar devamının etkili bir yaklaşım olduğu bildirilmektedir (Mardones et al., 2016). Hastanın enkazdan çıkarılmasını takiben serum potasyum, kalsiyum, fosfat, bikarbonat, kreatinin ve kreatinin kinaz düzeylerinin izlenmesine ek olarak idrar çıkışı da takip edilmelidir (Lovallo et al., 2012). Oligüri varlığı kötü prognozu gösterdiği için hastalara renal replasman tedavisi uygulanmaktadır (Kurultak, 2022). Böbrekte oluşan hasar nedeniyle hastalara uygulanacak tıbbi beslenme tedavisinde ise protein, fosfor ve potasyum kısıtlaması gerekmektedir (Ayer et al., 2023).

Beslenme yetersizliklerinin önlenmesi için hastalara yüksek enerji verilmesi önerilmekle birlikte bu süreçte refeeding sendromu da göz önünde bulundurulmalıdır (Jagodzinski et al., 2010). Ayrıca tedavinin başlangıcında ateş, dehidrasyon, kusma ve diyareye bağlı kayıplar dikkate alınıp, yeniden beslenmenin ilk 72 saati boyunca serum elektrolitlerinin günlük olarak izlenmesi de önerilmektedir (Krutkyte et al., 2022).

Bu bilgiler ışığında, çocuklarda crush sendromu ve beslenme konusunda oluşturulacak bir rehberin sağlık profesyonelleri ve klinik uygulamalar için faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu amaçla crush sendromu olan çocuklar için diyet ilkeleri ve farklı yaş gruplarına özel menü örneklerini içeren bir tıbbi beslenme tedavisi rehberi hazırlanmış ve ekte sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Ayer, Ç., Bakır, B., Çalık, G., Deoboylu, G. Y., Yalçın, T., & Kaner, G. (2023). Afet sonrası görülebilecek klinik semptomlara yönelik beslenme önerileri. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 8(2), 669-674.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2009). *Crush injury and crush syndrome*. Atlanta: American College of Emergency Physicians. <https://www.acep.org/imports/clinical-and-practice-management/resources/ems-and-disaster-preparedness/disaster-preparedness-grant-projects/cdc--blast-injury/cdc-blast-injury-fact-sheets/crush-injury-and-crush-syndrome>
- Gonzalez, D. (2005). Crush syndrome. *Critical care medicine*, 33(1), S34-S41. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000151065.13564.6f>
- İsbir, C., Kılıç, İ., Taşkınlar, H., & Naycı, A. (2023). Kahramanmaraş ve Hatay depremleri sonrasında çocuk cerrahisi kliniği'nde tedavi edilen hastaların özellikleri: Bir üniversite hastanesi örneği. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 13(3), 750-757. <https://10.0.121.44/mutfd.1344174>
- 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. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000047203.00084.94>
- Krutkyte, G., Wenk, L., Odermatt, J., Schuetz, P., Stanga, Z., & Friedli, N. (2022). Refeeding syndrome: A critical reality in patients with chronic disease. *Nutrients*, 14(14). <https://doi.org/10.3390/nu14142859>
- Kurultak, İ. (2022). Deprem yaralanmalı erişkin hastada ezilme (crush) sendromu. *TOTBİD Dergisi*, 21, 294-303. <https://doi.org/10.5578/totbid.dergisi.2022.40>
- Long, B., Liang, S. Y., & Gottlieb, M. (2023). Crush injury and syndrome: A review for emergency clinicians. *The American journal of emergency medicine*, 69, 180-187. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2023.04.029>
- Lovullo, E., Koyfman, A., & Foran, M. (2012). Crush syndrome. *African Journal of Emergency Medicine*, 2(3), 117-123. <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2012.05.005>
- Lynn, M. (2019). Management of crush injuries and crush syndrome. In: Lynn, M., et al. *Disasters and Mass Casualty Incidents: The Nuts and Bolts of Preparedness and Response to Protracted and Sudden Onset Emergencies*, pp. 87-88. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97361-6_12
- Mardones, A., Arellano, P., Rojas, C., Gutierrez, R., Oliver, N., & Borgna, V. (2016). Prevention of crush syndrome through aggressive early resuscitation: clinical case in a buried worker. *Prehospital and Disaster Medicine*, 31(3), 340-342. <https://doi.org/10.1017/S1049023X16000327>
- Rroji, M., Seferi, S., & Barbullushi, M. (2021). An overview of treatment of crush syndrome. *Albanian Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 5(1), 797-801. <https://doi.org/10.32391/ajtes.v5i1.165>
- Sever, M. S., Sever, L., & Vanholder, R. (2020). Disasters, children and the kidneys. *Pediatric Nephrology*, 35, 1381-1393. <https://doi.org/10.1007/s00467-019-04310-x>
- Smith, J., & Greaves, I. (2003). Crush injury and crush syndrome: a review. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 54(5), S226-S230. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000047203.00084.94>
- Walters, T. (2016). Crush syndrome-Prolonged Field Care (CPG ID: 58). https://jts.health.mil/assets/docs/cpgs/Crush_Syndrome_PFC_28_Dec_2016_ID58.pdf

Yıldırım, E., Kaymaz, B., Dörtler, H., Üstündaę, S. E., Akdeniz, A., & Erbaş, O. (2019). Crush sendromu. İstanbul Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Tıp Dergisi, 4(4), 213-218. <https://doi.org/10.5606/fng.btd.2018.038>

Yücesoy, M., & Dünya, C. P. (2023). Crush syndrome and nursing care management. CURARE Journal of Nursing(2), 49-55. <https://doi.org/10.26650/CURARE.2023.1291739>

ÇOCUKLARDA CRUSH SENDROMUNUN TIBBİ BESLENME TEDAVİSİ



HAZIRLAYANLAR
DOÇ. DR. ZEYNEP CAFEROĞLU AKIN
ARŞ. GÖR. DR. EMİNE KURTBEOĞLU
ARŞ. GÖR. BÜŞRA ASLAN GÖNÜL

Şubat 2023

GENEL BİLGİLER



CRUSH SENDROMU

Sistemik belirtileri olan lokalize ezilme yaralanmasıdır. Bu sistemik etkilere, **travmatik rabdomiyoliz (kas yıkımı)** ve potansiyel olarak toksik kas hücresi bileşenlerinin ve elektrolitlerin dolaşım sistemine salınması neden olur.

PATOFİZYOLOJİSİ

Crush sendromunun arkasındaki mekanizma, basınç veya gerilmenin neden olduğu sarkolemmal zarın sızdırmasıdır. Sarkolemmal zar gerildiğinde, **sodyum, kalsiyum** ve **su** sarkoplazmaya sızarak hücre dışı sıvıyı kas hücrelerinin içinde hapseder. Hücre, bu elementlerin hücre içine girmesine ek olarak, **potasyum** ve **miyogloblin, fosfat** ve **ürat** gibi diğer toksik maddeleri dolaşıma salar.

KLİNİK ÖZELLİKLER

Aşağıdaki klinik belirti ve semptomların bir kısmı veya tamamı mevcut olabilir:

- Kardiyovasküler istikrarsızlık
- Hipotansiyon ve hipovolemik şok
- Hipotermi
- Miyogloblinüri
- Cilt yaralanması ve şişmesi
- Felç ve parestezi
- Kompartıman sendromu
- Akut akciğer hasarı / ARDS
- Hiperkalemi
- Hipokalsemi
- Hiperfosfatemi
- Kardiyomiyopati
- Böbrek yetmezliği
- Metabolik asidoz
- Koagülopati



DIYET İLKELERİ

- Hastaya **yeterli enerji ve protein** sağlanmalıdır.
- Hiperkalemi geliştiği için diyetin **potasyum içeriği olabildiğince sınırlandırılmalıdır**.
- Böbrek yetmezliği gelişimini önlemek için **yeterli sıvı tüketimi** önemlidir.
- Sıklıkla hipokalsemi geliştiği için **diyette kalsiyum kaynaklarının da bulunması** önemlidir (ancak oligüri veya anüri varlığında, fosfor ve protein kısıtlaması yapmak için süt ve ürünleri diyetten çıkarılmalıdır).
- Sıklıkla hiperfosfatemi de eşlik ettiği için diyetin **fosfor içeriği kontrol altında tutulmalıdır**.
- Eğer hastada böbrek yetmezliği gelişmişse, kısıtlı potasyum içeriğine ek olarak **akut böbrek yetmezliğinde tıbbi beslenme tedavisi ilkeleri** uygulanmalıdır. Renal replasman tedavisi başladığında, protein alımını belirlemek için **Tablo 1**'deki artışlar kılavuz olarak kullanılabilir.
- Farklı yaş gruplarındaki çocuklar için menü örnekleri hazırlanmıştır. Refeeding sendromu riski olan (özellikle >5 gündür besin alımı çok az veya hiç yok) çocuklar için **ilk gün bu miktarların %75'i verilmelidir**.

TABLO 1

- Serum üre ≥ 40 mmol/L ise protein vermeyin.
- Serum üre ≥ 30 mmol/L ve < 40 mmol/L ise 0.5 g/kg/gün protein verin.
- Serum üre ≥ 20 mmol/L ve < 30 mmol/L ise 1 g/kg/gün protein verin.
- Serum üre < 20 mmol/L ise boy yaşı (bebekler) veya kronolojik yaş (çocuklar) için önerilen protein miktarını verin.

2-4 YAŞ GRUBU İÇİN

KAHVALTI

Açık çay (şekerli)
1 adet yumurta
20 gram tanesiz reçel
1 dilim beyaz ekmek

İKİNDİ

1 adet nişasta
kurabiyesi

KUŞLUK

1 adet nişasta
kurabiyesi

AKŞAM

30 gram tavuk veya
hindi eti
4 yemek kaşığı
pirinç pilavı

ÖĞLE

1 kâse yayla çorbası
3 yemek kaşığı
makarna

GECE

1 adet nişasta
kurabiyesi

**Lütfen menüde meyve ve sebzelere yer vermeyiniz!*

5-7 YAŞ GRUBU İÇİN

KAHVALTI

Açık çay (şekerli)
1 adet yumurta
1 parmak boyutunda
beyaz peynir
10 gram tanesiz reçel
1 dilim beyaz ekmek

İKİNDİ

2 adet nişasta
kurabiyesi

KUŞLUK

1 adet nişasta
kurabiyesi

AKŞAM

30 gram tavuk veya
hindi eti
4 yemek kaşığı
pirinç pilavı
1 dilim beyaz ekmek

ÖĞLE

1 kâse yayla çorbası
3 yemek kaşığı
makarna
1 dilim beyaz ekmek

GECE

1 adet nişasta
kurabiyesi

**Lütfen menüde meyve ve sebzelere yer vermeyiniz!*

8-10 YAŞ GRUBU İÇİN

KAHVALTI

Açık çay (şekerli)
1 adet yumurta
2 parmak boyutunda
beyaz peynir
20 gram tanesiz reçel
1 dilim beyaz ekmek

İKİNDİ

2 adet nişasta
kurabiyesi

KUŞLUK

1 adet nişasta
kurabiyesi

AKŞAM

30 gram tavuk veya
hindi eti
4 yemek kaşığı
pirinç pilavı
1 dilim beyaz ekmek

ÖĞLE

1 kâse yayla çorbası
6 yemek kaşığı
makarna
1 dilim beyaz ekmek

GECE

1 adet nişasta
kurabiyesi

**Lütfen menüde meyve ve sebzelere yer vermeyiniz!*

11-13 YAŞ GRUBU (ERKEK)

KAHVALTI

Açık çay (şekerli)
1 adet yumurta
2 parmak boyutunda
beyaz peynir
20 gram tanesiz reçel
2 dilim beyaz ekmek

İKİNDİ

2 adet nişasta
kurabiyesi

KUŞLUK

1 adet nişasta
kurabiyesi

AKŞAM

1 kâse un çorbası
30 gram tavuk veya
hindi eti
4 yemek kaşığı
pirinç pilavı
1 dilim beyaz ekmek

ÖĞLE

1 kâse yayla çorbası
30 gram tavuk veya
hindi eti
3 yemek kaşığı
makarna
1 dilim beyaz ekmek

GECE

2 adet nişasta
kurabiyesi

**Lütfen menüde meyve ve sebzelere yer vermeyiniz!*

11-13 YAŞ GRUBU (KIZ)

KAHVALTI

Açık çay (şekerli)
1 adet yumurta
2 parmak boyutunda
beyaz peynir
20 gram tanesiz reçel
2 dilim beyaz ekmek

İKİNDİ

2 adet nişasta
kurabiyesi

KUŞLUK

1 adet nişasta
kurabiyesi

AKŞAM

1 kâse un çorbası
30 gram tavuk veya
hindi eti
4 yemek kaşığı
pirinç pilavı
1 dilim beyaz ekmek

ÖĞLE

1 kâse yayla çorbası
30 gram tavuk veya
hindi eti
3 yemek kaşığı
makarna
1 dilim beyaz ekmek

GECE

1 adet nişasta
kurabiyesi

**Lütfen menüde meyve ve sebzelere yer vermeyiniz!*

14-18 YAŞ GRUBU (ERKEK)

KAHVALTI

Açık çay (şekerli)
1 adet yumurta
2 parmak boyutunda
beyaz peynir
20 gram tanesiz reçel
10 g tereyağı
3 dilim beyaz ekmek

İKİNDİ

2 adet nişasta
kurabiyesi

KUŞLUK

1 adet nişasta
kurabiyesi

AKŞAM

1 kâse un çorbası
30 gram tavuk veya
hindi eti
4 yemek kaşığı pirinç
pilavı
2 yemek kaşığı yoğurt
2 dilim beyaz ekmek

ÖĞLE

1 kâse yayla çorbası
60 gram tavuk veya
hindi eti
6 yemek kaşığı
makarna
2 dilim beyaz ekmek

GECE

2 adet nişasta
kurabiyesi

**Lütfen menüde meyve ve sebzelere yer vermeyiniz!*

14-18 YAŞ GRUBU (KIZ)

KAHVALTI

Açık çay (şekerli)
1 adet yumurta
2 parmak boyutunda
beyaz peynir
20 gram tanesiz reçel
2 dilim beyaz ekmek

İKİNDİ

2 adet nişasta
kurabiyesi

KUŞLUK

1 adet nişasta
kurabiyesi

AKŞAM

1 kâse un çorbası
30 gram tavuk veya
hindi eti
4 yemek kaşığı
pirinç pilavı
2 dilim beyaz ekmek

ÖĞLE

1 kâse yayla çorbası
60 gram tavuk veya
hindi eti
6 yemek kaşığı
makarna
1 dilim beyaz ekmek

GECE

1 adet nişasta
kurabiyesi

**Lütfen menüde meyve ve sebzelere yer vermeyiniz!*

ÖNERİLER

NİŞASTA KURABİYESİ

Menülerde yer alan nişasta kurabiyesinin 125 g tereyağı veya margarin, 1 su bardağı (160 g) pudra şekeri, 1 paket vanilya, yarım paket kabartma tozu ve 400 g mısır nişastası kullanılarak hazırlandığı ve bu ölçülerden 25 adet çıktığı varsayılarak hesaplanmıştır.

ALTERNATİFLER

- Tanesiz reçel olmadığında yerine bal kullanılabilir.
- Kahvaltıda çay tüketilmediğinde veya şeker kullanılmadığında, çaya eklendiği düşünülen 5 g şeker yerine şekerleme, sade lokum vb. besinler tüketilebilir.

SIVI

İdrar çıkışı takip edilerek, yeterli sıvı tüketimi sağlanmalıdır. Oligüri veya anüri görülmedikçe kısıtlama yapmaya gerek yoktur.

TUZ

Hastada böbrek yetmezliği ya da oligüri veya anüri gelişmedikçe sodyum veya tuz kısıtlaması yapılmasına gerek yoktur.

PROTEİN

Böbrek yetmezliği, oligüri veya anüri gelişen hastalarda kısıtlanmalıdır. Ancak, bu hastalarda katabolizma söz konusu olduğu için gerekli olmadıkça rutin protein kısıtlaması yapılmamalıdır.