

Çocuklarda su emen boncuk yutulması sonuçlarının Türkiye ve dünya literatüründe karşılaştırılması

Comparison of the water absorbing bead ingestion results in Turkey and world literature

Feride Mehmetoğlu[®]

Dörtçelik Çocuk Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Bursa, Türkiye

ÖZ

Amaç: Türkiye’de su maymunu olarak bilinen, su ve çeşitli sıvılar ile temas ettiğinde büyüyen su emen boncuk (SEB) yutulduğunda gastrointestinal sistem tıkanıklıklarına neden olmaktadır. Bu çalışmada, çocuklarda güncel bir yabancı cisim olan SEB yutulmasının Türkiye ve dünya literatüründeki sonuçlarının karşılaştırılması ve farklılıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Yöntem: En çok kullanılan tıbbi veri tabanlarında, SEB yutulması nedeni ile ameliyat edilen olgular yazar, yıl, ülke, yaş, cinsiyet, şikayetlerin başlaması ile hastaneye başvuruya kadar geçen süre, tanı ve uygulanan tedavi açısından analiz edildi.

Bulgular: Dünya’da SEB yutulması nedeni ile ameliyat edilen ilk olgunun yayınlandığı 2011 yılından bugüne kadar toplam 24 olgu bildirilmiştir. Bu olguların tümü iki yaş ve altı olup ince bağırsak tıkanıklığı nedeni ile ameliyat edilmişlerdir. Türkiye’de ise henüz ameliyat edilen olgu bildirilmemiş olup, SEB yutulması ile ilgili çalışma sayısı çok azdır.

Sonuç: Türkiye’de SEB yutulmasına bağlı ameliyat edilen olgu olmamasının nedenleri; SEB’lerin satışının sınırlandırılması ve koruyucu önlemlerin erken alınmış olmasıdır. Türkiye’de SEB’lerin sıklıkla ev dışı alanlarda kullanılması, risk grubundaki çocukların SEB’lere ulaşmaması nedeniyle olgu sayısının az olduğunu veya olguların bildirilmediğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Yabancı cisim yutulması, su emen boncuklar, su maymunu, bağırsak tıkanıklığı, çocuk

ABSTRACT

Objective: Water absorbing beads (WAB), also known as water monkey in Turkey, are popular foreign bodies and swell when they come in contact with water or water containing solutions. If ingested, they have potential for causing intestinal obstruction. The aim of the present study is to compare the results and the differences of WAB ingestion in Turkey and world literature.

Method: Patients who had undergone surgery due to ingestion of WAB were screened, and analyzed using the most used medical databases according to author, year, country, age, sex, time elapsed from onset of symptoms to admission to hospital, diagnosis and treatment applied.

Results: Twenty-four cases have been reported so far starting from the year 2011 when the first case operated due to WAB ingestion in the world was published. All of the cases aged ≤ 2 years and they were operated due to small bowel obstruction. In Turkey, very small number of studies have been performed related to WAB ingestion and none of the cases have been operated so far.

Conclusion: In Turkey none of the patients underwent surgery due to WAB ingestion, because nationwide sales of WAB are limited, precautions have been taken. The number of cases are very scarce because WAB are being used mostly outside the household thus the risk group can not reach WAB or presumably the cases are not being reported.

Keywords: Foreign body ingestion, water absorbing beads, water monkey, intestinal obstruction, child

Alındığı tarih: 28.08.2019

Kabul tarihi: 04.10.2019

Yayın tarihi: 31.12.2019

Atf vermek için: Mehmetoğlu F. Çocuklarda su emen boncuk yutulması sonuçlarının Türkiye ve dünya literatüründe karşılaştırılması. Çoc. Cer. Derg. 2019;33(3):130-5.

Feride Mehmetoğlu

Dörtçelik Çocuk Hastanesi,
Çocuk Cerrahisi Kliniği,
16140 Bursa - Türkiye

✉ mferide@yahoo.com

ORCID: 0000-0002-8387-5296

Giriş

Türkiye’de su maymunu olarak bilinen, su ve çeşitli sıvılar ile temas ettiğinde büyüyen SEB’ler; süper emici polimer, kristal jel top, büyüyebilen su oyuncakları ve sihirli su boncukları adları ile de bilinmektedirler ⁽¹⁾. Bu boncuklar genellikle botanik ve dekoratif amaçlar için kullanılırken, çocuklarda kullanımı oyun ve tedavi amacı ile olup Türkiye’de de yaygındır ⁽²⁾. Son 10 yılda tüm dünyada popüler olan bu boncukların özellikle çocuklar tarafından yutulmasındaki artış nedeni ile hastane başvuruları da giderek artmıştır. Bu nedenle Türkiye dahil birçok ülkede satışı sınırlandırılmış veya yasaklanmıştır ⁽¹⁻⁴⁾.

Bu çalışmada, dünyada SEB yutulması nedeni ile hastaneye başvuran ve ameliyat edilen olgular analiz edilmiş ve Türkiye’de ameliyat edilen olgu olmamasının nedenleri tartışılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Web of Science, Pubmed, Ulakbim, Google Scholar, ResearchGate tıbbi veri tabanlarında SEB, su topları, sihirli top, kristal jel top, jel top, orbeez, büyüyen su topları, süper emici polimer toplar ve yutulma sözcükleri zaman aralığı olmadan taranmıştır. Tam metni veya özeti Türkçe veya İngilizce olan ve ameliyat edilen olgular yazar, yıl, ülke, yaş, cinsiyet, şikayetlerin başlaması ile hastaneye başvuruya kadar geçen süre, tanı ve uygulanan tedavilere göre sınıflandırılmıştır.

Bulgular

Dünyada toplam 19 yazar tarafından SEB yutulması sonrası gelişen ince bağırsak tıkanıklığı nedeni ile ameliyat edilen 24 olgu, 2011-2019 yılları arasında yayınlanmıştır. 15 olgu kız, 8 olgu erkek olup, bir olgunun cinsiyeti rapor edilmemiştir. Tüm olguların yaşı 24 ay ve altında olup, en küçük yaşta ameliyat edilen olgu 6 aylık, en büyüğü 24 aylıktır. Olguların %91,7’sinin yaşı 18 ay veya altında iken, ortalama yaş 14,25 aydır. Yaş dağılımları Şekil 1’de gösterilmiştir.

Olguların tümü daha önce karın ameliyatı geçirmemiş, ek hastalık belirtilmeyen sağlıklı infantlardır. İştahsızlık, ateş, kusma, karında şişlik, gaz ve dışkı çıkaramama gibi şikayetlerle hastanelere başvurmuşlardır. Olgular, fizik ve radyolojik muayene bulguları

ve gelişen bağırsak tıkanıklığı tabloları nedeniyle ameliyata alınmışlardır ve şikayetler başladıktan sonra en erken aynı gün, en geç 1 ay sonra ameliyat edilmişlerdir.

Toplam 24 olguda SEB’lerin çıkarılması şu şekildedir: 1 olguda duodenoskopi, 23 olguda açık laparotomi ile çıkarılmıştır. Bu 23 olgunun 22’sinde enterotomi ile, 1’inde ise enterotomi yapılmadan duodenumdan distale itilerek dışkı ile çıkarılmıştır. Açık laparotomi uygulanan 3 olguya önce laparoskopi, 1 olguya ise önce duodenoskopi işlemi uygulanmıştır. 4 olguda (%16,7) gelişen komplikasyonlar veya unutulmuş SEB’ler nedeni ile ikinci laparotomi gerekmiştir. Serideki tek mortalite olan 2 numaralı olgu ikinci laparotomi sonrası gelişen sepsis nedeni ile kaybedilmiştir. Olguların demografik özellikleri, yapılan tedavi ve sonuçları Tablo 1’de özetlenmiştir (Tablo 1).

Türkiye’de SEB yutulması nedeni ile hastaneye başvuran olguları inceleyen 2 çalışmada, ameliyat edilen olgu bildirilmemiştir. Birinci çalışmada tetkik edilen 28 olgunun yaş ortalaması 8 yıl (1,5-16 yıl) olup, %46,4’ü erkektir. Başvurularından 1 hafta sonra 23 olgu ile yapılan telefon görüşmelerinde, hastaneye yine başvuru gerektirecek bir komplikasyon gelişmemiştir ⁽⁵⁾. İkinci çalışmadaki 21 olgunun yaş ortalaması 7,2 yıl (2-15 yıl) olup, %67’si erkektir. Tıbbi takip sonrası komplikasyon gelişen olgu rapor edilmemiştir ⁽²⁾.

Tartışma

Çok sayıda marka ve çeşidi olan SEB’ler, dünya genelinde birçok farklı alanda kullanılmasına paralel olarak oyuncak sektöründe de yerini almıştır. Çocuklar tarafından yutulması nedeni ile son 10 yılda acil servislere başvuran olgu sayısı da giderek artmıştır ⁽³⁾. Aynı dönemde Türkiye’de popüler olan ve Türkiye’ye komşu ülkelerden nehirler aracılığı ile gelen kemirgen memeli hayvan olan *Myocastor coypus*’un da yalnızca Türkiye’de su maymunu ismi ile bilinmesi dikkat çekmektedir ^(6,7).

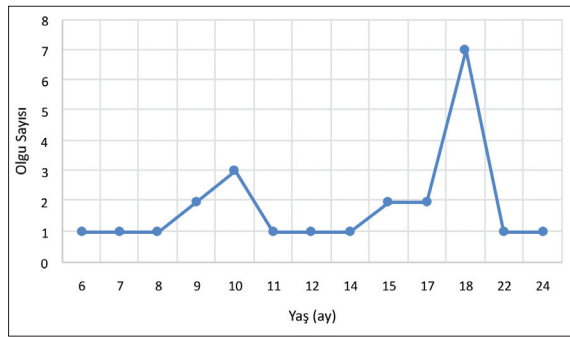
Türkiye’de hastane başvurularının artması ile kamuoyu ilk defa 2008 yılında SEB’lerin olası tehlikelerine karşı aydınlatılmış ve spesifik olarak çocukların en fazla ulaşabildiği yer olan okul bölgelerinde tüm çeşitlerinin satışı yasaklanmıştır ⁽²⁾. Dünyada SEB yutulması nedeniyle ameliyat edilen ilk olgu 2011’de

Tablo 1. Ameliyat edilen olguların özellikleri.

Olgu No	Yazar Yıl Ülke	Yaş Cinsiyet	Başvuru öncesi şikayetlerin başladığı süre	Tanı	Ameliyat
1	Mirza 2011 Pakistan (8)	18 ay Erkek	2 gün	İnce bağırsak delinmesi	1.Laparotomi İleal rezeksiyon-anastomoz
2	Mirza 2012 Pakistan (11)	6 ay Erkek	25 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Jejunotomi 2.Laparotomi Revizyon
3	Zamora 2012 ABD (12)	8 ay Kız	15 saat	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparoskopi Açık ileotomi
4	Moon 2012 ABD (13)	18 ay Kız	4 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparoskopi Açık jejunotomi
5	Muthukumaran 2014 Hindistan (4)	18 ay Kız	2 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Jejunoleal rezeksiyon-anastomoz
6	Anderson 2015 ABD (14)	17 ay Kız	2 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Jejunotomi
7	Pham 2015 ABD (15)	10 ay Kız	1 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleotomi
8	Komatsu 2016 Japonya (16)	15 ay Erkek	3 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Duodenoskopi ile çıkarılma
9	Al-Saied 2016 Suudi Arabistan (17)	9 ay Kız	7 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Duodenotomi
10	Al-Saied 2016 Suudi Arabistan (17)	12 ay Kız	30 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleotomi
11	Al-Saied 2016 Suudi Arabistan (17)	7 ay Erkek	7 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleotomi
12	Singh 2016 Hindistan (18)	9 ay Kız	30 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Duodenumdan distale itilme
13	Faizah 2016 Malezya (19)	18 ay Kız	2 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Jejunotomi
14	Faizah 2016 Malezya (19)	17 ay Kız	1 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleotomi
15	Lip 2017 Malezya (20)	22 ay Kız	4 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleotomi 2.Laparotomi İleostomi
16	Tomonaga 2017 Japonya (21)	24 ay Kız	3 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Duodenoskopi Laparotomi Duodenotomi
17	Zaitseva 2017 Rusya (22)	18 ay Belirsiz	4 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparoskopi Açık ileotomi
18	Bradford 2017 ABD (23)	10 ay Kız	3 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Jejunotomi

Tablo 1. devam.

19	Fuger 2018 Fransa (24)	14 ay Kız	1 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleotomi
20	Yang 2018 China (25)	18 ay Erkek	3 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleotomi
21	Mohamed 2019 Umman (26)	15 ay Erkek	2 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Jejunotomi 2.Laparotomi Jejunotomi
22	Mohamed 2019 Umman (26)	18 ay Erkek	3 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleotomi
23	Shangareeva 2019 Rusya (27)	10 ay Erkek	9 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi Jejunotomi 2.Laparotomi Jejunotomi
24	Mercado 2019 ABD (28)	11 ay Kız	3 gün	İnce bağırsak tıkanıklığı	1.Laparotomi İleal rezeksiyon- anastomoz



Şekil 1. Ameliyat edilen olguların yaşlara göre dağılımı.

yayınlanmıştır ⁽⁸⁾. Bilindiği kadarı ile dünya genelinde SEB satışı ile ilgili yasaklamalar Türkiye'den sonra olmuştur. Bazı ülkelerde yalnızca sorumlu tutulan markaların satışına sınırlamalar getirilmişken, diğer bazı ülkelerde ise uyarılarda bulunulmuştur ⁽⁴⁾. ABD'de 2012 yılında ilk ameliyat olgusu yayınlandıktan sonra, Avustralya'da ise 2015 yılında hastanelere SEB yutulma başvuru sayısının artması ile yasaklanmıştır ^(1,3).

Türkiye'de SEB'lere daha çok okul civarında ve arkadaş çevresinde ulaşıldığı için hastaneye başvuran olguların yaş ortalaması yayınlanan iki çalışmada sırası ile 7,5 ve 8'dir ve bu olguların hiçbirinde ameliyat gerekmemiştir ^(2,5). Literatürde rapor edilen en büyük olgu 17 yaşında olup, bu olgu intihar amaçlı çok sayıda SEB yutulması nedeni ile hastanede sorunsuz izlenmiş, kusma ve dışkı ile SEB'leri çıkarmıştır ⁽⁹⁾.

Yutulan yabancı cisimler sıklıkla ince bağırsak önce-

sindeki anatomik darlıklara takılmaktadır. İnce bağırsakta yutulan yabancı cisimlere bağlı komplikasyon gelişmesi mıknaatsızlar, keskin cisimler ve piller dışında nadirdir ⁽¹⁰⁾. Ancak, son yıllarda ince bağırsakta tıkanıklığa neden olan yabancı cisimlere SEB de eklenmiştir ^(4,8,11-28). Yutulan SEB'ler gastrointestinal sistemde farinks, özofagus, mide ve piloru kısa sürede büyümeden geçerken ince bağırsakta gastrointestinal sistem salgıları ve alınan sıvılar ile büyümeye devam edip ince bağırsak tıkanıklığına neden olmuşlardır. SEB'in ileoçekal valvi geçtikten sonra kalın bağırsağı sorunsuz olarak terk etmesinin nedeni, kalın bağırsakta sıvıların emilmeye başlanmasından dolayı sıvı miktarının az olması ve kalın bağırsağın daha geniş olmasıdır.

SEB yutulması sonucu ince bağırsak tıkanıklığı gelişen olguların yaş aralığı 6-24 aydır (Tablo 1). Bu olgularda yutma olayları genellikle evde gerçekleştiği için ameliyat edilen olguların yaş ortalaması küçüktür. Türkiye'de yapılan çalışmalarda sunulan serilerde bağırsak tıkanıklığı gelişen hasta olmaması, risk grubu olan 2 yaş altındaki hasta sayısının oldukça az olması ile açıklanabilir ^(2,5).

Besinlerin özofagus, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsakta kalış süreleri farklı olmakla birlikte SEB gastrointestinal sistem boyunca emdiği sıvı ile büyümektedir. Ancak, sıvı miktarı fazla olan midede SEB'in dar pilordan geçebilecek boyutta kalması düşündü-

rücüdür. Bu durum, SEB'lerin sıvı emme özelliğinin yalnızca gastrointestinal sistemdeki bölümlerde kalış süresi ve sıvı miktarı ile ilişkili olmayabileceğini, emilen sıvının pH derecesine göre değişip değişmediğini de akla getirmektedir. Mide suyunun asidik olması nedeniyle bu sıvıda SEB'in az büyümesi ve aksine saf ranın bazik olması nedeniyle ince bağırsakta SEB'in fazla büyümesi ile ilgili olabilir. Literatürde bu konuda laboratuvar ortamında yapılan bir çalışmada, SEB gibi su emen polimerlerin büyümesinin sıvının pH'ı ile doğru orantılı olduğu gösterilmiştir ⁽²⁹⁾.

SEB'in yutulması sırasında veya hemen sonrasında klinik bir bulgu gelişmediği için aile tarafından yutulduğu görülse de önemsenmeyebilir ⁽⁸⁾. Ancak, gastrointestinal sistemde ilerledikçe hacmi büyüyen SEB'ler ince bağırsakta tıkanıklığa neden oluncu bulgular ortaya çıkmaktadır. Literatürde, şikayetlerin başlaması ile tanı konuluncaya kadar geçen süre 15 saat ile 1 ay arasında değişmektedir (Tablo 1). Geç tanı konulmasında; yeterli öykü alınamaması, kesin tanı koydurucu spesifik bir görüntüleme yönteminin olmaması ve SEB'lerin yabancı cisim olarak bilinmemesi etkili olmaktadır. Olguların tümüne kesin tanı ameliyat anında konulmuştur. Bütün olgular referans hastanelerde çocuk cerrahları tarafından ameliyat edilmesine rağmen, anastomoz kaçağı veya ilk ameliyatta belirlenemeyen diğer SEB'ler nedeni ile 24 olgunun 4'ü 2 kez ameliyat edilmiştir (Tablo 1). SEB yutulma kuşkusu varsa gastrointestinal sistemin ameliyat sırasında dikkatli bir şekilde kontrol edilmesi önemlidir, çünkü diğer yabancı cisimlerden farklı olarak aynı anda çok sayıda SEB yutulabilmektedir ⁽²⁶⁾. SEB yutulmasının infantlarda nadir görülen ince bağırsak tıkanıklığı nedenleri arasına alınması, erken tanı ve tedavi planları için yararlı olacaktır.

Yabancı cisim yutan olguların nasıl ve ne kadar süre izleneceğine, cismin özelliğine ve lokalizasyonuna göre karar verilir; cisim gastrointestinal sistemde ilerledikçe riskin azaldığı kabul edilir ⁽³⁰⁾. Ancak, SEB yutan çocuklarda ise farklı bir durum söz konusudur. Yabancı cisim gastrointestinal sistemde yol alırken sıvı ile temas ettikçe büyüdüğü için risk artmaktadır. Literatürde bu olguların takibi sırasında yapılacak uygulamalar konusunda kesin bir yöntem olmamakla birlikte, risk grubundaki asemptomatik infantların gastrointestinal sistemlerindeki sıvının artmaması için aç bırakılması, nazogastrik dekompresyon, bağırsak motilitesini artı-

ran ilaçlar ve lavmanlar yararlı olabilir. İki yaşında SEB yutma öyküsü ile başvuran asemptomatik bir olguya bağırsak tıkanıklığını önlemek amacı ile tüm bağırsak irrigasyonu uygulanmıştır ⁽³¹⁾.

Bu çalışmanın bazı kısıtlayıcı faktörleri mevcuttur. Tüm veriler tıbbi veri kaynaklarından elde edilmiştir. Olgu sayısının azlığı nedeni ile genelleme yapmak olası değildir. Ayrıca dünyada ve Türkiye'de ameliyat edilen ama rapor edilmeyen olgular veya tanı konulmadan kaybedilen olgular da olabilir. SEB yutulmasının neden yalnızca 2 yaş altındaki çocukların ince bağırsaklarında tıkanıklığa yol açtığını araştırmak için yeni klinik verilere ve çalışmalara gereksinim vardır.

Sonuç olarak, bugüne kadar Türkiye'de su emen boncuk yutulması nedeni ile ameliyat edilen olgu rapor edilmemiştir. Bunun başlıca nedenleri; koruyucu önlemlerin erken alınması, ülke çapında SEB'lerin satışının sınırlandırılması, Türkiye'de SEB'lerin sıklıkla ev dışı ortamlarda kullanılması nedeni ile risk grubundaki iki yaş ve altı çocukların ulaşamaması veya olguların bildirilmemesi ile açıklanabilir. Dünya ile karşılaştırıldığında Türkiye'de SEB yutulmasına bağlı morbidite ve mortalite gelişmeden koruyucu önlemler alınmıştır.

Etik Kurul Onayı: Çalışmanın yapısı nedeni ile etik kurul onayı yoktur.

Çıkar Çatışması: Bu makalenin yazarı herhangi bir çıkar çatışması olmadığını bildirir.

Finansal Destek: Çalışmayı finanse eden herhangi bir kişi ya da kuruluş yoktur.

Hasta Onamı: Çalışmanın yapısı nedeni ile hasta onamı yoktur.

Kaynaklar

1. Darracq MA, Cullen J, Rentmeester L, Cantrell FL, Ly BT. Orbeez: the magic water absorbing bead-risk of pediatric bowel obstruction?. *Pediatr Emerg Care.* 2015;31:415-7. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000304>
2. Mehmetoğlu F. A retrospective 10-year analysis of water absorbent bead ingestion in children. *Emergency Medicine International.* 2018;2018:1-4. <https://doi.org/10.1155/2018/5910527>
3. Cairns R, Brown JA, Buckley NA. Dangerous toys: the expanding problem of water-absorbing beads. *The Medical Journal of Australia.* 2016;205(11):528. <https://doi.org/10.5694/mja16.00936>
4. Muthukumaran J, Vivek S. Intestinal obstruction due to

- accidental ingestion of hygroscopic foreign body. *Indian Pediatr.* 2014;51:1022-3.
5. Tuğcu AU, Çakır U, Derinöz O. Alishılmışın Dışında Yabancı Cisim Alımı: "Su Maymunu". Uluslararası Katılımlı VI. Ulusal Çocuk Acil Tıp ve Yođun Bakım Kongresi, 2009 Mart 30-Nisan 3; İstanbul. İstanbul Medikal Yayıncılık, p.13.
 6. Yıldız H. Su maymunları "Türkiye'nin çatısı"na yerleştı. Milliyet [Internet]. 2017 Jul 9. [cited 2019 Jul 30] Available from: <http://www.milliyet.com.tr/gundem/su-maymunlari-turkiyenin-catisina-yerlesti-2481841>
 7. Woods CA, Contreras L, Willner-Chapman G, Whidden HP. *Myocastor coypus*. *Mammalian Species*. 1992;398:1-8. <https://doi.org/10.2307/3504182>
 8. Mirza B, Ijaz L, Sheikh A. Decorative crystal balls causing intestinal perforation. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2011;16(3):106-7. <https://doi.org/10.4103/0971-9261.83493>
 9. Dissanayake DAG, Umakanth M, Sundaresan KT, Nishad AAN. A case of crystal jelly ball ingestion with suicidal intention. *Batticaloa Medical Journal*. 2018;9:58-60.
 10. Kramer RE, Lerner DG, Lin T, et al. Management of ingested foreign bodies in children: a clinical report of the NASPGHAN Endoscopy Committee. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015;60:562-74. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000729>
 11. Mirza B, Sheikh A. Mortality in a case of crystal gel ball ingestion: An alert for parents. *APSP J Case Rep*. 2012;3(6):1-2.
 12. Zamora IJ, Vu LT, Larimer EL, Olutoye OO. Water-absorbing balls: A "growing" problem. *Pediatrics*. 2012;130:1011-4. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-3685>
 13. Moon JS, Bliss D, Hunter CJ. An unusual case of small bowel obstruction in a child caused by ingestion of water-storing gel beads. *J Pediatr Surg*. 2012;47:19-22. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.04.005>
 14. Anderson JE, Brown EG, Greenholz SK. Multifocal small bowel obstruction in an infant. *J Pediatr Surg*. 2015;50:1413-4. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.05.019>
 15. Pham HD, Taylor LA. Small bowel obstruction due to ingested superabsorbent beads. *J Ped Surg Case Report*. 2015;3:190-1. <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2015.03.008>
 16. Komatsu M, Ueda K, Kaneko K. Epigastric Mass in an Infant With First Episode of Nonbilious Vomiting. *Gastroenterology*. 2016;150:7-8. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.01.010>
 17. Al-Saied G, Al-Malki T, Ayoub M, et al. Unusual cause of small-bowel obstructions in infants: A warning letter to the parents. *J Ped Surg Case Rep*. 2016;11:39-43. <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2016.05.015>
 18. Singh AP, Mathur V, Tanger R, Gupta AK, Kumar A. Foreign Body in Duodenum Mimicking a Duplication Cyst on Imaging. *APSP J Case Rep*. 2016;7(5):35. <https://doi.org/10.21699/ajcr.v7i5.468>
 19. Faizah MZ, Soon YY, Che Zubaidah CD, Mohd Yusuf A, Dayang AA. Ultrasound diagnosis of crystal jelly ball ingestion causing intestinal obstruction. *Austin J Radiol*. 2016; 3: 1046.
 20. Lip HTC, Huei TJ, Vellusamy VMAP. Morbidity in an Infant by Superabsorbent Polymer Ingestion. *APSP J Case Rep*. 2017;8:33. <https://doi.org/10.21699/ajcr.v8i5.627>
 21. Tomonaga K, Watanabe T, Ogawa K, et al. Duodenal Obstruction in a Child who Ingested Superabsorbent Polymer Ball. *Journall of the Japanese Society of Pediatric Surgeons*. 2017;53(1):100-4.
 22. Zaitseva TV, Zolotareva AV, Ignatiev RO, Rozinov VM. Acute obstructive intestinal obstruction caused by a foreign body in a 1.5 year old child. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2017;7(1):55-8.
 23. Bradford V, Vadi M, Carter H. Diagnosis and management of a postpyloric foreign body causing small bowel obstruction in an infant. *Clinical Medicine Insights: Case Reports*. 2017;10:1-4. <https://doi.org/10.1177/1179547617719249>
 24. Fuger M, Desmoulines C, Khen Dunlop N, Gobbo F, Blakime P, Chéron G. Bowel obstruction due to ingestion of a water-absorbing bead. *Archives de Pédiatrie*. 2018;25(2):136-8. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2017.12.004>
 25. Yang X, Zhang Y, Ye J. Sonographic diagnosis of four water beads causing small-bowel obstruction in an 18-month-old boy. *J Clin Ultrasound*. 2018;46:540-2. <https://doi.org/10.1002/jcu.22584>
 26. Mohamed A, Qoura H, Alshuili I, et al. Bowel obstruction by ingestion of superabsorbent polymer balls. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*. 2019;41:27-9. <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2018.11.005>
 27. Shangareeva RK, Mirasov AA, Zaynullin RR, Soldatov PY, Valeeva GR. Difficulties in diagnosing a foreign body in the gastrointestinal tract (hydrogel) of a 10-months-old child. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*; 2019;9(1):104-9. <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-1-104-109>
 28. Ramos-Mercado M, Echevarria W, Segundo A, Bajaj P, Perez J. Intestinal Obstruction in an 11-Month-Old Infant following Ingestion of a Superabsorbent Polymer. *Surg Res*. 2019;1(2):1-3.
 29. Deghiedy NMAE. Synthesis and Characterization of Superabsorbent Hydrogels Based on Natural Polymers Using Ionizing Radiations. *Chemistry [thesis]*. Cairo: Al-Azhar University; 2010. Available from: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/43/081/43081203.pdf
 30. Mehmetoğlu F. Aerodigestive foreign bodies in an infant: case report and literature review, *Firat Medical Journal*. 2016;21(4):224-6.
 31. Jackson J, Randell KA, Knapp JF. Two Year Old With Water Bead Ingestion. *Pediatr Emerg Care*. 2015;31(8):605-7. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000520>