



## Olgu Sunumu

# Magnetik Rezonans İnceleme Sayesinde Menenjit Tanısı Konulan Preseptal Sellülit Tanılı Pediatrik Olguların Değerlendirilmesi\*

**Lida Bülbül,<sup>1</sup> Canan Hasbal Akkuş,<sup>1</sup> Nevin Hatipoğlu,<sup>1</sup> Figen Bakırtaş Palabıyık,<sup>2</sup> Zahide Mine Yazıcı,<sup>3</sup> Sadık Sami Hatipoğlu<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Özet

Rinosinüzit, yaygın bir enfeksiyon olup nadiren hayatı tehdit eden orbital ve intrakranial ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Çalışmamızda rinosinüzit komplikasyonu olarak preseptal sellülit ve menenjit birlikteliği gelişen iki olgu literatür verileri eşliğinde sunulmuştur. 9 yaş 2 aylık kız çocuk; ateş, sol gözde kızarıklık ve şişlik şikayetiyle getirildi. Fizik muayenede sol alt ve üst göz kapağında ileri derece eritem, ödem mevcuttu, göz hareketleri her yöne ağrısız ve normaldi. Sistem muayeneleri normal, meningeal iritasyon bulgusu yoktu. Manyetik rezonans (MR) görüntüleme sonucunda preseptal sellülit, etmoid, frontal ve sfenoid sinüzleri içeren rinosinüzit, sol serebral hemisferde dural meningeal kontrast tutulumu saptandı. Hastaya lomber ponksiyon işlemi sonucunda menenjit tanısı konuldu. Hasta 14 gün uygun antibiyotik tedavisi sonrasında iyileşerek taburcu edildi. 8 yaş 5 aylık erkek çocuk; ateş, sol gözde kızarıklık ve şişlik şikayetiyle getirildi. Sol alt ve üst göz kapağında eritem ve ödem mevcuttu. Sistem muayeneleri normal, meningeal iritasyon bulgusu yoktu. Bilgisayarlı sinüs tomografisinde pansinüzit ve preseptal sellülit bulguları saptandı. Tedavi altında ateşi devam eden, gözdeki eritem ve ödemi belirginleşen hastaya komplikasyon düşünülerek yapılan orbital MR görüntülemesinde sol frontal bölgede kontrast tutulumu izlendi. Lomber ponksiyon işlemi sonucunda hastaya menenjit tanısı kondu. Hasta 14 gün uygun antibiyotik tedavisi sonrasında iyileşerek taburcu edildi. Preseptal sinüzite bağlı olarak intrakranial komplikasyon nadir olarak görülmekte ancak hayatı tehdit edebilmektedir. Bu durumlarda radyolojik görüntüleme yöntemi olarak MR tercih edilmesini önermekteyiz.

**Anahtar sözcükler:** Çocuk; magnetik rezonans görüntüleme; menenjit; sellülit.

Atf için yazım şekli: "Bülbül L, Hasbal Akkuş C, Hatipoğlu N, Bakırtaş Palabıyık F, Yazıcı ZM, Hatipoğlu SS. Evaluation of Pediatric Preseptal Cellulitis Cases Diagnosed with Meningitis by Magnetic Resonance Imaging. Med Bull Sisli Etfal Hosp 2020;54(4):497-501".

En sık üst solunum yolu enfeksiyonunun bir komplikasyonu olarak gelişen rinosinüzit, hem çocukluk yaş döneminde hem de yetişkin döneminde sıklıkla görülen bir enfeksiyondur. Doğumda sadece maksiller ve etmoid sinüsler bulunurken, sfenoid sinüsler 5 yaş civarında gelişir. Frontal sinüsler 7 yaşında gelişmeye başlar ve ergenliğe kadar gelişmeleri sürer. Rinosinüzit, uygun tedavi yöntemleri ile (oral antibiyotik, antibiyotiksiz, nazal dekonjestan)

nüsler bulunurken, sfenoid sinüsler 5 yaş civarında gelişir. Frontal sinüsler 7 yaşında gelişmeye başlar ve ergenliğe kadar gelişmeleri sürer. Rinosinüzit, uygun tedavi yöntemleri ile (oral antibiyotik, antibiyotiksiz, nazal dekonjestan)

\*YAZININ YAZARDAN GELEN TÜRKÇE ÇEVİRİSİDİR.

**Yazışma Adresi:** Lida Bülbül, MD. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kliniği, İstanbul, Turkey

**Telefon:** +90 212 414 73 00 **E-posta:** doktorlida@yahoo.com

**Başvuru Tarihi:** 19.06.2019 **Kabul Tarihi:** 08.07.2019 **Online Yayınlanma Tarihi:** 11.12.2020

©Telif hakkı 2019 Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni - Çevrimiçi erişim [www.sislietfaltip.org](http://www.sislietfaltip.org)

**OPEN ACCESS** This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



genellikle tedavi edilebilirken nadiren görme kaybına ve hatta hayati tehlikeye neden olabilen orbital ve intrakranial komplikasyonlara yol açabildiği bildirilmektedir.<sup>[1-3]</sup>

Rinosinüzitte orbital komplikasyonların sık görülmesinin nedeni anatomik komşuluğundan kaynaklanmaktadır. Orbita komşuluğunda üstte frontal sinus, medialde etmoidal sinus, altta ise maksiller sinus olacak şekilde sinüsler yer alır. Medialde etmoidal sinus ile arasında yer alan kağıt inceliğindeki lamina papyracea, etmoid sinüsteki bir enfeksiyonun kolayca orbitaya yayılmasına neden olur.<sup>[4]</sup>

Rinosinüzitin orbital komplikasyonları ilk olarak 1970'lerde Chandler ve meslektaşları tarafından sınıflandırılmıştır.<sup>[5]</sup> Bu sınıflama günümüzde orbital komplikasyonları tanımlamada standard olarak kullanılmaya devam edilmektedir. Grup 1 (preseptal sellülit) enfeksiyon sadece göz kapağını etkilemiş, Grup 2 (orbital sellülit) orbital yapılarda yaygın ödem, Grup 3 subperiostal abse, Grup 4 orbital yapılarda abse gelişimi ve Grup 5 enfeksiyonun kavernoöz sinüslere ulaşması ile kavernoöz sinus trombozu oluşmasıdır.<sup>[3,5]</sup>

Rinosinüzitin intrakraniyal komplikasyonları bir sınıflandırma sistemine sahip değildir. Merkezi sinir sistemini, özellikle ön kranial fossayı içeren, epidural veya subdural apse, ampiyem, menenjit, intraserebral apse, kavernoöz ve/veya sagittal sinüs trombozunu içerir.<sup>[3]</sup> Altta yatan immün yetmezlik durumunda intrakranial komplikasyon gelişme sıklığı daha fazladır ancak gerek orbital gerekse intrakranial komplikasyonlar bağışıklığı normal hastalarda da tedavi edilmemiş veya yetersiz tedavi edilmiş bakteriyel rinorinosinüzit komplikasyonu olarak görülebilir.<sup>[2]</sup>

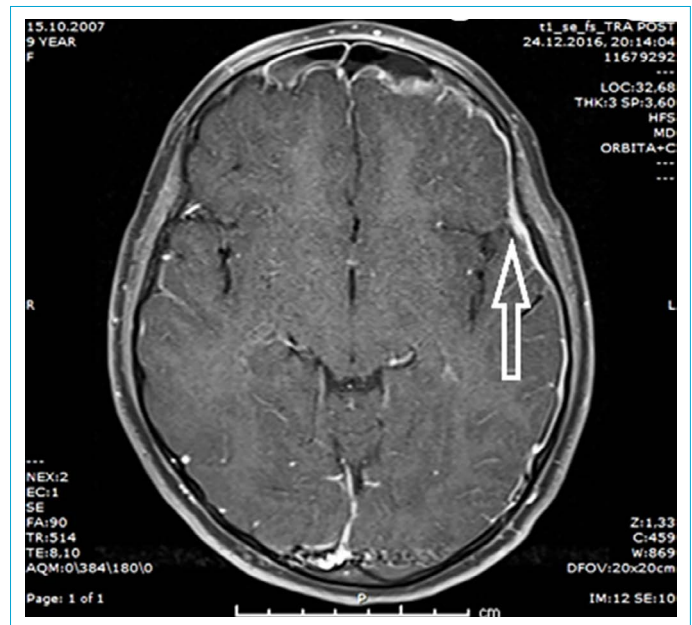
Çalışmamızda rinosinüzit komplikasyonu olarak preseptal sellülit ve menenjit birlikteliği saptanan iki olgu, rinosinüzitin intrakraniyal komplikasyonlarına dikkat çekilmesi amacıyla sunulmuştur.

## Olgu Sunumu

**Olgu 1** – 9 yaş 2 aylık kız çocuk; ateş, sol gözde kızarıklık ve şişlik şikayetiyle acil polikliniğimize getirildi. Ateşi iki gün önce, gözdeki kızarıklık ve şişliği ise bir gün önce başlamıştı. Hastanın özgeçmişinde ve soygeçmişinde bir özellik yoktu, aşılarının kronolojik yaşına göre uygun olarak yapıldığı belirlendi. Fizik muayenede genel durumu iyi, bilinci açık, aksiller vücut sıcaklığı 38,4°C idi. Sol alt ve üst göz kapağında eritem ve ödem mevcuttu, göz hareketleri her yöne ağrısız ve normaldi. Sistem muayeneleri doğal, meningeal iritasyon bulgusu yoktu. Göz hastalıkları tarafından yapılan konsültasyon muayenesinde görme bilateral tam saptanmıştı. Laboratuvar incelemelerinde; kan beyaz küre sayısı 12,400/mm<sup>3</sup> (%82 nötrofil), hemoglobin düzeyi

12 g/dL, trombosit sayısı 568,000/mm<sup>3</sup>, C-reaktif protein 13,9 mg/dL (normal değer <1 mg/dl) idi. Kan elektrolitleri, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri normaldi. Bu bulgularla preseptal sellülit tanısı ile yatırılarak intravenöz (İV) seftriakson (100 mg/kg/gün) tedavisi başlandı. Sol gözde tedaviye rağmen şişlik şikayetinin artması nedeniyle Kulak Burun Boğaz (KBB) hastalıkları ile konsülte edilen hastada olası orbital komplikasyonu saptamak amacı ile yapılan kontrastlı manyetik rezonans (MR) görüntüleme sonucunda preseptal sellülit bulgularına ek olarak etmoid, frontal ve sfenoid sinüzleri içeren rinosinüzit, sol serebral hemisferde dural kontrast tutulumu saptandı (Şekil 1). Hastanın meningeal iritasyon bulgusu olmamakla beraber olası menenjit tanısını doğrulamak veya dışlamak, tedavi süresi ve seçimini belirlemek amacı ile yatışının ikinci gününde ebeveynlerden onam alınarak lomber ponksiyon yapıldı. Beyin omurilik sıvısı (BOS) berrak, basıncı normal, protein düzeyi 21 mg/dl, glukoz 63 mg/dl (eş zamanlı kan glukoz: 110 mg/dl) idi. Mikroskopik incelemede 18 lökosit /mm<sup>3</sup> (16 nötrofil) görüldü. BOS kültürü gönderilerek almakta olduğu seftriakson tedavisine vankomisin (60 mg/kg/gün) eklendi. Hastanın tedavinin 3. gününde ateşi düştü. Gözdeki eritem ve ödem bulguları günler içinde geriledi. Kontrol laboratuvar incelemelerinde bir özellik saptanmadı. BOS kültüründe üreme olmadı. Hasta tedavisi 14 güne tamamlanarak şifa ile taburcu edildi.

**Olgu 2** – 8 yaş 5 aylık erkek çocuk; bir gün önce başlayan ateş, sol gözde kızarıklık ve şişlik şikayetiyle getirildi. Özgeçmişinde ve soygeçmişinde bir özellik yoktu, aşıları kro-



**Şekil 1.** Sol serbral hemisfer frontoparietal alanda kontrast sonrası tutulum.

nolojik yaşına göre tam olarak yapılmıştı. Fizik muayenede genel durumu iyi, bilinci açık, aksiller vücut sıcaklığı 38,2°C idi. Sol alt ve üst göz kapağında eritem ve ödem mevcuttu, göz hareketleri her yöne ağrısız ve tamdı. Sistem muayeneleri doğal, meningeal iritasyon bulgusu yoktu. Göz hastalıkları tarafından yapılan konsültasyon muayenesinde ön segment ve fundus doğal, ışık refleksi doğal, görme sağda 1.0, solda 0,8 saptandı. Laboratuvar incelemelerinde; kan beyaz küre sayısı 19.200/ mm<sup>3</sup> (%86 nötrofil), hemoglobin düzeyi 13,3 g/dL, trombosit sayısı 290.000/mm<sup>3</sup>, C-reaktif protein 23,6 mg/dL, kan elektrolitleri, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri normaldi. Kulak Burun Boğaz (KBB) bölümü ile konsülte edilen hastaya olası orbital komplikasyon varlığını saptamak amacı ile paranasal sinüs bilgisayar tomografi (BT) çekildi. BT'de panrinosinüzit ve preseptal sellülit bulguları saptandı, orbital abse gözlenmedi. Preseptal sellülit tanısı ile yatırılarak iv seftriakson (100 mg/kg/gün) tedavisi başlandı. Yatışının ikinci gününde ateşi devam eden ve gözdeki eritem ve ödemi belirgin şekilde artan hastaya kontrastlı orbital MR çekildi. Postkontrast incelemelerde sol frontal bölgede dural kalınlaşma ve kontrast tutulumu izlendi. Antibiyotik tedavisi almakta olan hastanın muayenesinde bilinç değişikliği, meningeal iritasyon bulgusu yoktu ancak olası menenjit tanısını doğrulamak veya dışlamak, tedavi süresi ve seçimini belirlemek amacı ile tedavinin 2. gününde lomber ponksiyon yapıldı. Beyin omurilik sıvısı (BOS) berrak, basıncı normal, protein düzeyi 20 mg/dl, glukoz 43 mg/dl (eş zamanlı kan glukoz: 100 mg/dl), mikroskopik incelemede 64 lökosit /mm<sup>3</sup> (%60 nötrofil) görüldü. BOS kültürü gönderilerek almakta olduğu seftriakson tedavisine vankomisin (60 mg/kg/gün) eklendi. Tedavinin 3. gününde hastanın ateşi düştü, gözdeki eritem ve ödem bulguları günler içinde geriledi. Kontrol laboratuvar incelemelerinde bir özellik saptanmadı. Hasta tedavisi 14 güne tamamlanarak taburcu edildi. Kontrol görme muayenesinde vizyon tamdı.

## Tartışma

Çocukluk yaş grubunda rinosinüzit komplikasyonu olarak anatomik komşuluğundan dolayı orbital komplikasyonlar nispeten daha sık görülürken, rinosinüzite sekonder intrakranial komplikasyonların görülme sıklığı oldukça nadirdir.

Çocukluk yaş grubunda akut rinosinüzitte saptanan orbital komplikasyonların; orbital sellülit, orbital subperiostal apse, orbital kaslarda ödem, inflamasyon, görme vizyon azalması olduğu, intrakraniyal komplikasyonların ise epidural ampiyem, subdural ampiyem, intraserebral abse, menenjit, potts-puffy tümörü, kavernoöz sinüs trombozu olduğu bildirilmektedir.<sup>[6-10]</sup>

Orbita septumu, orbita enfeksiyonlarının değerlendirilmesinde anatomik olarak önemli, kapaklar ile orbita arasında bir bariyer görevi gören ince, fibroz bir zardır. Septumun önündeki enfeksiyonlar preseptal, arka kısmındaki enfeksiyonlar orbital olarak sınıflandırılır. Preseptal sellülit yakın (en sık rinosinüzit, göz kapağı ve eklerinin enfeksiyonları, travma ile direkt inokülasyon) veya uzak yayılım (üst solunum yolu enfeksiyonu, orta kulak enfeksiyonu, bakteriyemi) ile gelişir. Preseptal selülitte görme normal, aferent pupilla defekti veya proptozis saptanmaz. Ekstraoküler hareketler tam ve ağrısızdır.<sup>[4]</sup> İki olgumuzda da ateş ve preseptal sellülit klinik bulguları ile hastanemize getirilmişti. Her iki hastada da preseptal sellülit, rinosinüzite bağlı olarak gelişmişti. Olgu 2'de sellülitin olduğu gözde vizyon ilk muayenede azalmış (0,8) saptanmakla birlikte iki olguda da yapılan MR görüntülemesinde orbital sellülit bulgusu yoktu.

Her iki olgumuzda da klinik olarak merkezi sinir sistemi enfeksiyonu düşündürecek bilinç bulanıklığı, başağrısı, kusma, meningeal iritasyon bulgusu olmamasına rağmen çekilen MR'da radyolojik olarak dural kontrast tutulumu saptanması üzerine yapılan lomber ponksiyon ile menenjit tanıları doğrulandı. BOS kültüründe üreme saptanma nedeninin her iki olgunun lomber ponksiyon öncesi intravenöz antibiyotik alması ile ilişkili olduğu düşünüldü. Her iki hastada da menenjitin, rinosinüzitin intrakranial yayılımından kaynaklandığı belirlendi. Olgu 1'de etmoid, frontal ve sfenoid sinüsleri içeren rinosinüzit, olgu 2'de ise panrinosinüzit mevcuttu. Goytia ve ark. nın komplike sinüzitli 118 çocuk hastada yaptıkları retrospektif çalışmada 33 hastada intrakranial, 85 hastada orbital yayılım saptanmıştır.<sup>[6]</sup> İntrakranial yayılımı olan 14 hastanın aynı zamanda orbital yayılımı da olduğu bildirilmiştir. İntrakranial yayılım şekli 20 hastada dural kalınlaşma, 15 hastada epidural abse, 15 hastada subdural ampiyem, 9 hastada frontal kemik osteomyeliti, 4 hastada beyin absesi, 1 hastada sinüs trombozu şeklinde olduğu bildirilmiştir.<sup>[6]</sup> Schlemmer ve ark. 2006-2009 yılları arasında komplike sinüzit nedeniyle tedavi gören, sadece orbital komplikasyonları olan 138 hasta ve orbital bulguları olan veya olmayan intrakraniyal komplikasyonları olan 82 hasta olmak üzere toplam 220 hasta ile yaptıkları retrospektif çalışmada; intrakranial yayılımı olan hastaların %65'inde aynı zamanda sinüzitin orbital komplikasyonlarının, en sık olarak da preseptal sellülit'in %45 oranında saptandığını belirtmişlerdir.<sup>[7]</sup> İntrakranial komplikasyonların dağılımının; %72 subdural koleksiyon, %11 ekstradural koleksiyon, %6 subdural+ekstradural kombine koleksiyon, %6 ödem/serebritis ve %5 intraserebral apse şeklinde olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada intrakraniyal komplikasyonları olan hasta-

larda %20,7 oranında yüksek mortalite olduğu, komplike sinüzitin gelişmekte olan ülkelerde hala çok yaygın olduğu, genç ergen erkeklerin en fazla risk altında olduğunu belirtmişlerdir.<sup>[7]</sup>

Patel ve ark., çocukluk çağında rinosinüzitin intrakranial komplikasyonları ile ilgili yaptığı metaanalizde, 16 çalışmada toplam 180 hasta verileri değerlendirmiş, en yaygın intrakranial komplikasyonların subdural ampiyem (%49), epidural abse (%36), serebral abse (%21) ve menenjit (%10) olduğunu bildirmişlerdir.<sup>[8]</sup> Padia ve ark. pediatrik hastalarda akut rinosinüzit komplikasyonlarını inceledikleri bir çalışmada, akut rinosinüzit tanısı almış 724 hastadan komplikasyon nedeni ile yatan 64 hastanın %29,7'sinin intrakranial komplikasyonlar (epidural/subdural abse, kavernoöz sinüs trombozu) nedeniyle yattığı bildirilmiştir.<sup>[9]</sup> Akut rinosinüzit komplikasyonu ile yatan 104 çocuk hasta ile yapılan retrospektif başka bir çalışmada; erkek cinsiyetin, kasım ve mart aylarında yatış oranının anlamlı olarak yüksek olduğu saptanmıştır.<sup>[10]</sup> Aynı çalışmada sadece orbital komplikasyonu olan hastaların yaş dağılımının intrakranial komplikasyonu olanlara göre küçük (ortalama 6,5 yıl/12,3 yıl) olduğu bildirilmiştir.<sup>[10]</sup> İki olgumuzun yaşları ileri yaşta orbital tutulumun daha düşük olması düşüncesini doğruluyordu. Her iki olgumuzda da intrakranial tutulumla eşlik eden komplikasyon preseptal sellülit şeklindeydi. Her iki olguda IV antibiyoterapi ile başarılı bir şekilde tedavi edilip sekelsiz iyileşmiştir.

Radyolojik inceleme olarak olgu 2'de tedavi başlangıcında paranasal sinus BT çekilmiş, panrinosinüzit ve preseptal sellülit bulguları saptanmış fakat tedavi altında klinik kötüleşme olması üzerine kontrastlı MR incelemesi yapılmıştı. Her iki olgudada menenjitin klinik bulguları olmasına rağmen MR incelemede kontrast tutulumu olması ileri tetkik yapılmasına ve menenjit tanısının konulmasına neden olmuştur. İntravenöz antibiyotik tedavisi ile iyileşmeyen, yaşının küçük olması nedeniyle göz bakışı etkin olarak yapılamayan, hastalarda da ileri görüntüleme incelemesi gereklidir. Radyolojik görüntüleme olarak BT, rinosinüzit tanısında en yaygın kabul gören incelemedir ve orbital abse, subperiosteal abse gibi komplikasyonların varlığını gösterir.<sup>[11, 12]</sup> Oftalmopleji, proptozis, görme azalması gibi orbital enfeksiyon bulguları olan hastalara acil drenaj gerektirebilecek bir apsenin saptanması açısından BT yapılmalıdır.<sup>[4]</sup> Manyetik rezonans (MR) görüntüleme ise kavernoöz sinüs trombozu düşünüldüğünde MR venografi ile birlikte ve intrakranial komplikasyonları saptamada tercih edilecek yöntemdir.<sup>[4, 11, 12]</sup> MR, rinosinüzitin orbital yumuşak doku komplikasyonlarının ve intrakranial komplikasyonlarının değerlendirilmesinde daha hassastır.<sup>[11-14]</sup>

İki olgumuzda da klinik bulgu olmadan gelişmiş olan menenjitin erken tanısını koymada yardımcı olan MR görüntülemenin intrakranial komplikasyonları saptamada üstün olduğu bilgisini desteklemiştir.

Sonuç olarak çocukluk çağında sık görülen rinosinüzit, komplikasyonları nedeniyle önemini korumaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde özellikle intrakranial komplikasyonları ciddi mortaliteye neden olabilmektedir. Bu nedenle rinosinüzit tedavisinin doğru antibiyotik seçimleri ile etkin olarak yapılması, komplikasyonların akılda bulundurulması hastaların yakın izlenmesi gereklidir. Orbital komplikasyonları olan hastaların eşlik edebilecek intrakranial komplikasyonlar açısından da değerlendirilmesi ve intrakranial tutulum düşünülen durumlarda radyolojik görüntüleme yöntemi olarak MR tercih edilmesini önermekteyiz.

#### Açıklamalar

**Bilgilendirilmiş onam:** Olgu sunumunun ve beraberindeki görüntülerin yayınlanması için hastadan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

**Hakemli:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Bildirilmemiştir.

**Yazarlık Katkıları:** Konsept –L.B.; Tasarım – L.B.; Kontrol – C.H.A.; Materyal – N.H., C.H.A.; Veri toplama ve/veya işleme – F.B.P., Z.M.Y.; Analiz ve/veya yorumlama – S.S.H., F.B.P.; Kaynak taraması – N.H., Z.M.Y.; Yazan – L.B., N.H.; Kritik revizyon – S.S.H., Z.M.Y.

#### Kaynaklar

1. Kronman MP, Crowell CS, Vora SB. Sinusitis. In: Marcdante KJ, Kliegman RM editors. Nelson Essentials of Pediatrics. 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 394–5.
2. Hoxworth JM, Glastonbury CM. Orbital and intracranial complications of acute sinusitis. Neuroimaging Clin N Am 2010;20:511–26.
3. Benninger MS, Stokken JK. Acute Rhinosinusitis: Pathogenesis, Treatment, and Complications. In: Flint P, Haughey B, Lund V, Niparko J, Robbins K, Thomas JR, editors. Cummings Otolaryngology. 6th ed. Saunders Elsevier; 2015. p. 724–30.
4. Durand ML. Periocular Infections. In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. Principles and Practice of Infectious Diseases. 8th ed. Saunders Elsevier; 2015. p. 1432–8.
5. Chandler JR, Langenbrunner DJ, Stevens ER. The pathogenesis of orbital complications in acute sinusitis. Laryngoscope 1970;80:1414–28.
6. Goytia VK, Giannoni CM, Edwards MS. Intraorbital and intracranial extension of sinusitis: comparative morbidity. J Pediatr 2011;158:486–91.
7. Schlemmer KD, Naidoo SK. Complicated sinusitis in a developing country, a retrospective review. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2013;77:1174–8.
8. Patel NA, Garber D, Hu S, Kamat A. Systematic review and case re-

- port: Intracranial complications of pediatric sinusitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016;86:200–12.
9. Padia R, Thomas A, Alt J, Gale C, Meier JD. Hospital cost of pediatric patients with complicated acute sinusitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016;80:17–20.
  10. Oxford LE, McClay J. Complications of acute sinusitis in children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;133:32–7.
  11. Younis RT, Anand VK, Davidson B. The role of computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with sinusitis with complications. *Laryngoscope* 2002;112:224–9.
  12. Dym RJ, Masri D, Shifteh K. Imaging of the paranasal sinuses. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2012;24:175–89.
  13. Velayudhan V, Chaudhry ZA, Smoker WRK, Shinder R, Reede DL. Imaging of Intracranial and Orbital Complications of Sinusitis and Atypical Sinus Infection: What the Radiologist Needs to Know. *Curr Probl Diagn Radiol* 2017;46:441–51.
  14. Germiller JA, Monin DL, Sparano AM, Tom LW. Intracranial complications of sinusitis in children and adolescents and their outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;132:969–76.