

Ortopedik Cerrah Tirotoksik Fırtınaya Yakalanmamak İçin Ne Yapmalı?

Betül Ekiz Bilir *, Bülent Bilir **, Mehmet İşyar ***, Ayşe Tuba Tonbul ****, Kadir Öznam ***, İbrahim Yılmaz ***** , Selami Çakmak *****

*T.C. Sağlık Bakanlığı, Tekirdağ Devlet Hastanesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Servisi

**Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı

***İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

****Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı

*****T.C. Sağlık Bakanlığı, Tekirdağ Devlet Hastanesi, Farmakovijilans ve Akılcı İlaç Kullanım Ekibi

*****Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Haydarpaşa Eğitim Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

ÖZ

Amaç: Non iyonik kontrast maddeler gibi iyot içeren preparatların kullanıldığı görüntüleme tetkiklerinde, kas proteini yıkımına neden olan travmalarda, kosta kırıklarında, pürülan artrit gibi enfektif olgularda, kalça osteokondromatozisinde, artroskopik sinovektomi gibi çeşitli ortopedik cerrahiler sırasında veya sonrasında tiroit fırtınası gözlemlenebilmektedir. Özellikle komorbid kardiyak sorunu olan yaşlı popülasyonda ve çoğunluğunu kadınların oluşturduğu ortopedik implant cerrahisinde, ötiroid hâle getirilmeden opere edilen tirotoksik olgularında, tiroit fırtınası tetiklenebilir. Bu eğitim makalesinde, planlı olarak gerçekleştirilen ya da acil operasyon kararı alınan tüm ortopedik operasyonlarda, tiroit fırtınasının nasıl tanınabileceği ve buna karşı yaklaşımın anlatılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, elektronik veri tabanlarında dil kısıtlaması olmadan, The Cochrane Collaboration The Cochrane, The Cochrane Library (Issue 2 of 12, Jan. 2015), Ovid MEDLINE (Jan 1924 to Jan Week 1 2015), ProQuest, US National Library of Medicine National Institutes of Health (NLM) ve PubMed, elektronik ortamda veri tabanlarında literatür taraması yapılarak, Ocak 1974 ile 6 Ocak 2015 tarihleri arasında "tirotoksikozis", "tiroit fırtınası", "radyo aktif iyot tedavisi" ve "ortopedik cerrahi" üzerine yapılmış ve basılı olan klinik veya deneysel çalışmalar "ve", "veya" şeklinde tarandı.

Bulgular: Elde edilen makaleler arasından, konu ile ilgili inceleme ölçütlerini karşılayan iki makale saptandı.

Sonuç: Tiroit fırtınası sırasında PTU kullanılan olgular taburcu edilme aşamasında kontrendikasyon yoksa daha az hepatotoksik olan metimazol etken maddesi tercih edilmelidir.

Anahtar kelimeler: ortopedik cerrahi, radyoaktif iyot tedavisi, tiroit fırtınası, tirotoksikozis

ABSTRACT

What Should an Orthopaedic Surgeon do to Avoid Thyroid Storm?

Objective: Thyroid storm can be seen in many situations like radiologic imaging with non-ionic contrast agents, trauma that causes muscle destruction, rib fractures, septic arthritis, pelvic osteochondromatosis, during or after arthroscopic synovectomy. Thyroid storm may be triggered in thyrotoxic patients who were operated before achieving euthyroid, in the elderly population suffering from cardiac problems and in cases of orthopedic implant surgery applied mostly to women. In this article, we aimed to discuss how to recognize the thyroid storm in planned or emergency orthopaedic operations and management of this situation.

Methods: Without language restriction in this paper, the electronic databases; The Cochrane Collaboration The Cochrane, The Cochrane Library (Issue 2 of 12, Jan. 2015), Ovid MEDLINE (Jan 1924 to Jan Week 1 2015), ProQuest, US National Library of Medicine National Institutes of Health (NLM) and PubMed dating from Jan 1924 to Jan. 2015, were searched for comparative experimental studies using the terms: "or", "and". Online literature searches were conducted using the keywords "thyrotoxicosis", "thyroidstorm", "radioactive iodine treatment", and "orthopaedic surgery" in combinations.

Results: In the obtained articles two were related with the study criteria.

Conclusion: In the thyroid storm during the discharge stage if there is no contraindication, cases using propylthiouracyl must switch to methimazole which is less hepatotoxic.

Keywords: orthopaedic surgery, radioactive iodine treatment, thyroid storm, thyrotoxicosis

Alındığı Tarih: 22.02.2015

Kabul Tarihi: 27.11.2015

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Betül Ekiz Bilir, T.C. Sağlık Bakanlığı, Tekirdağ Devlet Hastanesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniği, 59100-Tekirdağ

e-posta: bekiz99@yahoo.com.tr

GİRİŞ

Tirotoksik fırtına, hipertiroidi fırtınası, akselere hipertiroidi veya tirotoksik kriz olarak adlandırılan tiroit fırtınası, acilen tanı konulup tedavi edilmediği durumlarda, konjestif kalp yetersizliği, akciğer ödemi, kalp krizi, inme, stupor, koma, şok ve ölümlü sonuçlanabilen yüksek morbidite ve mortaliteye sahip bir hastalıktır ⁽¹⁾. Yaşlılarda ve kadınlarda daha sık görülmekte olup, tedavi edilmediği takdirde mortalitesi %90'lara ulaşabilmektedir ^(2,3). Dekompanse hipermetabolik bir durum olan multisistem tutulumlu bu hastalığın, acilen tanısının konulup agresif tedavisine başlanmalıdır ^(4,5).

Hipertiroidik olduğu bilinen tüm hastalarda, non iyonik kontrast maddeler gibi iyot içeren preparatların kullanıldığı görüntüleme tetkikleri dahil presipitan bir faktör eşliğinde, aniden ortaya çıkan dekompanseasyon durumlarında tirotoksik fırtına göz önünde bulundurulmalıdır ⁽⁶⁾. Bunların dışında, kas protein yıkımına neden olan travmalar veya kosta kırıklarına yol açan göğüs kafesi travması, pürülan artrit gibi enfektif olgularda, kalça osteokondromatozisinde, artroskopik sinovektomi gibi çeşitli ortopedik cerrahi operasyonlar esnasında veya sonrasında tiroit fırtınası gözlemlenebilmektedir ⁽⁷⁻¹⁴⁾.

Özellikle komorbid kardiyak sorunu olan yaşlı popülasyonda ve çoğunluğunu kadınların oluşturduğu ortopedik implant cerrahisinde, ötiroid hâle getirilmeden opere edilen tirotoksik olgularında, tiroit fırtınası tetiklenebilir ⁽¹⁵⁾.

Bu çalışmada, planlı olarak gerçekleştirilen ya da acil operasyon kararı alınan tüm ortopedik operasyonlarda, tiroit fırtınasının nasıl tanınabileceği ve buna karşı yaklaşımın anlatılması amaçlandı. Amaca ulaşabilmek için çalışmada, elektif ya da acil ortopedik olgularında, tiroit fırtınasına, tanı ve tedavi açısından yaklaşım, literatür taranarak araştırıldı.

En sık altta yatan neden Graves hastalığı olmakla birlikte, diğer nedenler arasında tek toksik adenom, toksik multinoduler guatr ve nadiren hiper sekretuar tiroit karsinomu, tiotropin-salgılayan hipofiz adenomu, strumaovarii/teratoma, interferon-alfa, interlökin-2'ye bağlı tirotoksikoz, gebelik toksemisi ve doğum ve çok ender olarak hCG-salgılayan hidatid form mol sayılabilir.

Daha önce kompanse hipertiroidisi olan olgularda anti-tiroit ilaçların aniden kesilmesi, var olan hipertiroidisi henüz tanı almamış veya yeterli anti-tiroit tedavi alamamış olguda tiroit veya tiroit dışı cerrahi tiroit fırtınası gelişme nedenleri arasındadır.

Bunların dışında, tiroite ait olmayan, akciğer enfeksiyonu, pnömoni, üst solunum yolu enfeksiyonları, diyabetik ketoasidoz, insüline bağlı hipoglisemi gibi akut hastalıklar, hipertiroidi için uygulanan radyoaktif iyot tedavisi sonrası veya ender de olsa tiroitin sert palpasyonu ve ciddi duygusal stres de fırtınaya neden olabilecek faktörler arasındadır.

Bunlara ek olarak, tiroit hormonlarının gereğinden yüksek dozda alımı, tiroit bezine direkt travma, iyotlu kontrast ajanlar veya iyottan zengin antiaritmik ajan olan amiodaron kullanımı, psödoefedrin, salisilatlar, nonsteroidal anti-inflamatuvar ilaçlar da tirotoksikoya yol açabilmektedir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, elektronik veri tabanlarında dil kısıtlaması olmadan, The Cochrane Collaboration The Cochrane, The Cochrane Library (Issue 2 of 12, Feb. 2011), Ovid MEDLINE (Jan 1924 to Jan Week 1 2015), ProQuest, US National Library of Medicine National Institutes of Health (NLM) ve PubMed, Elektronik ortamda veri tabanlarında literatür taraması yapılarak, Ocak 1974 ile 6 Ocak 2015 tarihleri arasında "tirotoksikoz", "tiroit fırtınası", "radyoaktif iyot tedavisi" ve "ortopedik cerrahi" üzerine yapılmış ve basılı olan klinik veya deneysel çalışmalar "ve", "veya" şeklinde tarandı.

BULGULAR

Yazarlar dâhil edilen çalışmaları bağımsız olarak seçmişlerdir. Potansiyel maskeleyen nedeniyle doğabilecek seçim yanlılığı riski ayrıca araştırılarak elektronik veriler raporlandı (Tablo 1).

Elde edilen makaleler arasından, konu ile ilgili inceleme ölçütlerini karşılayan iki makale saptandı.

Tanı

Teşhiste, duyarlılığı oldukça yüksek ancak özgüllüğü

düşük olduğundan tüm bilim otoriteleri tarafından kabul görmese de, Burch ve Wartofsky⁽¹⁶⁾'nin skorlama sistemi kullanılabilir (Tablo 2).

Tablo 1. Elektronik veritabanı verileri.

Anahtar kelime “ve” / “veya” kelimeler	Makale sayısı
Tirotoksikozis	8345
Radyoaktif iyot tedavisi	2561
Radyoaktif iyot tedavisi, tirotoksikozis	1484
Tiroit fırtınası	1225
Radyoaktif iyot tedavisi, tiroit fırtınası	32
Ortopedik cerrahi, tiroit fırtınası	6
Ortopedik cerrahi, tirotoksikozis	5
Radyoaktif iyot tedavisi, tiroit fırtınası, ortopedik cerrahi	2
Radyoaktif iyot tedavisi, tirotoksikozis, ortopedik cerrahi	2

Tablo 2. Burch ve Wartofsky skorlama sistemi.

Tanı parametreleri	Puan
Termoregülatör bozukluk	
Sıcaklık (°C)	5
37,2-37,7	10
37,8-38,2	15
38,3-38,8	20
38,9-39,2	25
39,3-39,9	30
≥40,0	
Merkezi sinir sistemi üzerindeki etkileri	
Yok	0
Hafif (ajitasyon)	10
Orta (deliryum, psikoz, aşırı letarji)	20
Şiddetli (nöbet, koma)	30
Gastrointestinal-hepatik disfonksiyon	
Yok	0
Orta (karın ağrısı, ishal, bulantı, kusma)	10
Şiddetli (açıklanamayan sarılık)	20
Kardiyovasküler disfonksiyon Taşikardi (atım/dk.)	
90-109	5
110-119	10
120-129	15
130-139	20
> / = 140	25
Konjestif kalp yetmezliği	
Yok	0
Hafif (ayak ödemi)	5
Orta (bibaziler raller)	10
Şiddetli (pulmoner ödem)	15
Atriyal fibrilasyon	
Yok	0
Mevcut	10
Presipitan olay	
Yok	0
Mevcut	10

Puanlama sistemi değerlendirilirken; 45 veya daha yüksek bir puan tiroit fırtınasını, 25 ile 44 puan arasındaki değer yaklaşan fırtınayı düşündürürken, 25'in altında elde edilen bir puanın tiroit fırtınası olma olasılığının çok düşük olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır⁽¹⁶⁾.

Patogenezi kesin olmamakla birlikte, tiroit hormonları sempatik sinyalizasyonda görevli beta-adrenerjik reseptörleri, g-proteinleri ve c-AMP düzeylerini değiştirdiğinden katekolamin yanıtında artma, serum tiroit hormonu seviyelerinde ani bir artış, tiroit hormonlarına yanıtta hücresel düzeyde artma hipotezleri öne sürülmektedir⁽¹⁷⁾.

Tiroit fonksiyon testlerinde, tanıda kullanılacak bir eşik değer bulunmamaktadır. Tiroit hormon konsantrasyonları, komplike olmayan hipertiroidi ile benzer seviyelerde olabilir. Tanısı kliniğe dayanır.

Belirti ve bulguları arasında; hipertermi, titreme, terleme, dehidratasyon, ateş, ateşle orantısız taşikardi, çarpıntı, göğüs ağrısı, nefes darlığı, aritmi, hipertansiyon, yüksek verimli (outputlu) konjestif kalp yetmezliği, şoka ilerlese hipotansiyon, bulantı-kusma, ishal, karın ağrısı ve sarılık bulunmaktadır. Ayrıca konfüzyon, deliryum, psikoz, ajitasyon, huzursuzluk, stupor, koma gibi mental değişiklikler, hâlsizlik, abartılı refleks yanıtları, tremor, geçici piramid bulgular da görülebilmektedir.

Tüm bunlara ek olarak son zamanlarda dramatik kilo kaybı, guatr, sıcak ve nemli deri, tremor, orbital bulgular gibi hipertiroidiye ait diğer bulgular olabilir.

Genellikle gençler sempatik sistem bulguları ile yaşlılar kardiyovasküler disfonksiyonla başvururlar.

Ayırıcı tanısında sepsis, feokromositoma, hipertermi düşünülmelidir. Tanıda serbest T4, T3, TSH, tam kan sayımı, sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, kortizol, elektrokardiyografi, akciğer direkt grafisi istenmelidir.

Laboratuvar bulgularında artmış serbest T4, düşük tiroit stimüle edici hormon, artmış kan glukoz, kalsiyum, alkalen fosfataz, karaciğer enzim seviyeleri, hiperkortizolemi, hipokalemi, hipokolesterolemi, tam kan sayımında lökositöz veya lökopeni, sola kayma, anemi beklenebilir.

Tedavi

Radyo aktif iyot tiroit sintigrafisi zaman alacağından tiroit fırtınasından şüphelenildiği an tiroit fonksiyon testleri sonuçları beklenmeden hemen tedaviye başlanmalı ve daha sonra tanıda sintigrafi istenmelidir.

Tablo 3. Tiroit fırtınasında kullanılan ilaçlar ve dozları.

İlaç	Doz	Etki
Propiltiourasil	500-1000 mg yükleme sonrası 4 saatte bir 250 mg	Yeni hormon sentezini engeller. T4-T3 dönüşümünü engeller.
Metimazol	60-80 mg/gün	Yeni hormon sentezini engeller.
Propranolol	4 saatte bir 60-80 mg	Yüksek dozlarda T4-T3 dönüşümünü engeller. Alternatif ilaç: Esmolol infüzyonu
İyodin (SSKI)*, Lügol solüsyonu	SSKI 6 saatte bir oral yoldan 5 damla (0,25 mL veya 250 mg) veya Lugol 8 saatte bir oral yoldan 10 damla	İlk anti-tiroit ilaçtan en az 1 saat sonra başlanır. Yeni hormon sentezini engeller. Tiroit hormon salınımını engeller.
Hidrokortizon	300 mg iv yükleme sonrası 8 saatte bir 100 mg	T4-T3 dönüşümünü engelleyebilir.
Deksametazon	6 saatte bir 2 mg	Rölatif adrenal yetersizliğinden korur.

*: SSKI; Süper Satüre Potasyum İyodür.

Tiroit fırtınası tedavisi, hasta monitorize edilerek yoğun bakım şartlarında sürdürülmeli ve tedavide tiroit hormon yapım basamakları ve doku üzerindeki etkisine dair her basamağa yönelik tedavi planlanmalıdır.

Adrenerjik aktiviteyi azaltmak için beta-blokerler, yeni tiroit hormonu yapımını engellemek için hızlı ve kısa etkili olması dolayısıyla öncelikle propiltiourasil (PTU) gibi anti-tiroit ilaçlardan biri başlanmalıdır. Hazır tiroit hormonlarının tiroit bezinden salınımını engellemek için inorganik iyot veya lityum, periferik T4-T3 dönüşümünü engellemek için kortikosteroidler, beta-blokör ilaçlar kullanılabilir.

Metabolizma hızını düşürmek ve hiperpireksiye kırmak için asetaminofen ve soğutucu battaniyelerle agresif soğutma işlemi, sıvı/elektrolit desteği, solunum desteği, yüksek metabolik gereksinimi karşılamak amacıyla dekstroz içeren sıvılar yüklenmeye dikkat edilerek verilmelidir.

Asetilsalisilik asidin, serbest tiroit hormonlarının serum düzeyini bağlandıkları proteinden serbest bırakmak yoluyla arttırdığından, kesinlikle kontrendike olduğu unutulmamalıdır.

Altta yatan tiroidal olmayan hastalık olabiliyorsa tedavi edilmelidir. Bu girişimlerle tiroit fırtınası kontrol altına alınamazsa son çare olarak hormonların dolaşımından hızla uzaklaştırılması amacıyla plazmaferez düşünülebilir ^(11,18) (Tablo 3).

Tiroit fırtınasında mevcut gastrointestinal fonksiyon

bozukluğuna bağlı emilim kusuru olabileceğinden, rutin hipertiroidi tedavisinde kullanılan ilaçların çok daha yüksek dozları kullanılır ⁽¹⁹⁾.

TARTIŞMA

Birçok klinikte olduğu gibi ortopedik cerrahi alanında da uzmanlık bilgilerini güncellemek için sıklıkla derlemelerden yararlanılmakta ve yine kılavuzları oluştururken başlangıç noktası olarak bu makaleleri kullanmaktadırlar ⁽²⁰⁾.

Bu araştırmada, elektronik veri tabanlarında dil kısıtlaması olmadan, Ocak 1974 ile 6 Ocak 2015 tarihleri arasında “tirotoksikozis”, “tiroit fırtınası”, “radyoaktif iyot tedavisi” ve “ortopedik cerrahi” üzerine yapılmış ve basılı olan klinik veya deneysel çalışmalar “ve”, “veya” şeklinde taraması sonucunda elde edilen veriler Tablo 1’de raporlandı.

Elde edilen makaleler arasından, konu ile ilgili inceleme ölçütlerini karşılayan iki makale saptandı. Ancak makale tam metinlerine ulaşıldığında, araştırılan bu konuyu tam karşılamadığı gibi kanıt değeri düşük olduğundan tartışmadan dışlandı.

Tiyonamidler olarak adlandırılan PTU ve metimazol klinik kullanımda olan iki anti-tiroit ajandır. PTU 1-2 saat içinde yeni hormon yapımını bloke eder. PTU’nun T4-T3 dönüşümünü engelleyici etkisi de bulunmaktadır. Oral alamayan vakalarda rektal süspansiyon hâline de getirilebilirler. Enema 90 ml steril suya 8 adet 50 mg’lık PTU tablet veya 60 mg meti-

mazol konarak hazırlanabilir ve rektal yoldan verilebilir ^(21,22).

Beta-blokörlerden olan propranolol, intravenöz olarak da kullanılabilmeyle birlikte, Türkiye’de ilacın intravenöz formu bulunmadığından oral tabletleri kullanılmaktadır. Beta-blokörler konjestif kalp yetersizliğinde kullanılırken invaziv monitorizasyon gerekebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Özellikle konjestif kalp yetersizliği olgularında esmolol intravenöz kullanılabilir. Yoğun bakım ünitesinde intravenöz pompa ile 1 dk. içinde 500 mikrogram/kg yükleme dozu sonrası, 50-100 mikrogram/kg/dk. hızla infüzyon uygulanır. Reaktif hava yolu hastalığı varlığında metoprolol veya atenolol gibi kardiyoselektif beta-blokörler kardiyak durumu sıkı takip ederek verilebilir. Beta-blokörlerin kontrendike olduğu ciddi astım olgularında kalp hızı kontrolü diltiazem ile otonomik sempatik blokajda guanetidin veya reserpin ile sağlanabilir. Beta-blokörlere hastanın tiroit fonksiyon testleri düzeline kadar devam edilmelidir.

T4-T3 dönüşüm inhibitörlerinden iopanoik asit veya iodat, potent T4-T3 dönüşümü kırıcılarındandır. İki gram intravenöz yükleme sonrası 24 saatte bir 0,5-1,0 g dozunda kullanılırlar. Ancak Türkiye’de bu preparatlar bulunmamaktadır. Bunun yerine oral Lügol veya SSKI solüsyonu kullanılabilir. Her ne kadar genelde iyi tolere edilirse de oral kullanımlarından sonra lokal özofageal veya duodenal mukozal hasar ve kanama olguları bildirilmiştir ⁽²²⁾. Bu nedenle 240 ml veya daha fazla sıvıda sulandırılıp olabiliyorsa yemeklerle birlikte alınması önerilir. İntravenöz verilen iyotlu radyokontrast ajanlar daha çok periferik T4-T3 dönüşümünü engellerken, oral Lügol veya SSKI tiroit hormonlarının bezden salınımını engelleyerek etki ederler. Lügol solüsyonu steril olduğundan intravenöz yolla da verilebilir ⁽²³⁾.

Yine bu ajanlar da rektal olarak da uygulanabilirler. Yeni hormon yapımında substrat olarak kullanılmaları diye tiyonomidi takiben en az bir saat sonra verilmelidirler. Böbrek yetersizliği ve dehidratasyonda kontrendike iken hepatopatik olgularda dikkatle kullanılmalıdırlar. İyotlu ajanlar akut faz atlatılıp olgu afebril olduğunda, kardiyak ve nörolojik durumu normaleştiğinde kesilmelidir.

Hiper metabolizmaya bağlı rölatif adrenal yetersizliğini önlemeye yardımcı olan kortikosteroidler vazomotor dengeyi sağlamaya ve Graves hastalığında otoimmün mekanizmayı baskılamaya da yardımcı olurlar. Aşırı tiroit hormonu konsantrasyonuna bağlı hızlanmış kortizol üretimi ve yıkımını karşılamak amacıyla stres dozları kullanılır. Hastanın kliniği iyileşmeye başladığında dozu azaltılarak kesilmelidir.

Önerilen bu standart tedaviye ek olarak bazı alternatif tedavi yöntemleri de önerilmektedir. Bunlardan bazıları tiroit hormonu salınımını bloke eden lityum karbonat (Altı saatte bir oral yoldan 300 mg verirken renal ve nörolojik toksisitesine dikkat edilmelidir.) ve tiroit hormonlarının enterohepatik dolaşımını kıran kolestimirindir (6 saatte bir 4 gram oral) ⁽²⁴⁾.

Çok ender olarak da son çare şeklinde periton diyalizi, resin veya kömürle hemoperfüzyon veya plazmaferezle tiroit hormonlarının uzaklaştırılması gerekebilir ⁽²⁵⁾.

Allerji, agranülositoz veya hepatotoksisite gibi ender yan etkiler nedeniyle tiyonomidleri artık kullanamayacak olgularda tiroidektomi kaçınılmazdır. Operasyona hazırlıkta beta-blokörler, kortikosteroidler ve Graves hastalarında iyotlu ajanlar 5-7 gün için verilebilir. Ancak Wolff-Chaikoff etkisinden kaçış olabileceğinden operasyon 8-10 günden fazla ertelenmemelidir. Wolff-Chaikoff etkisi yüksek doz eksojen iyodun, tiroit bezindeki iyot organikasyonunu engelleyici etkisine verilen isimdir. Yine bu etkinin de geçici olup, zaman içinde iyot transport sisteminin yüksek doz iyoda uyum sağlayıp tekrar tiroit hormon sentezinin başlamasına ve böylece tiroit fırtınasının kötüleşmesine neden olabileceği bilinmelidir.

SONUÇ

Tiroit fırtınası tedavisinde, doğru tiroit baskılayıcı tedavi ve sempatik blokajla 24 saat içinde klinik düzelme gözlenir. Uygun tedavi ile krizden çıkmak bir haftayı alabilir. Tiroit fırtınası sırasında PTU kullanılan olgular taburcu edilme aşamasında kontrendikasyon yoksa daha az hepatotoksik olan metimazole çevrilmelidir. Eğer metimazole kontrendikasyon varsa PTU ile taburcu edilen olguların en kısa zamanda, radyoaktif iyot veya cerrahi gibi diğer hipertiroidi

tedavilerine yönlendirilmeleri önerilir ve bu tedavi gerçekleştirildikten sonra ameliyatlar planlanmalıdır. Böylelikle ortopedik cerrahlar bu fırtınaya yakalanmadan ameliyatlarında tirotoksikozise ait bir komplikasyon yaşamamış olurlar.

Çıkarım: Hipertiroidik olan olguların ortopedik operasyonları sırasında ve sonrasında mümkün olduğunca iyotlu antiseptiklerden ve iyotlu kontrast ajanlarla yapılacak görüntülemelerden kaçınılması, planlı operasyonlar öncesi ise ötiroidizmin beklenmesi operasyon mortalitesini ve morbiditesini çok arttıran tiroit fırtınasından kaçınmakta hayati önem taşımaktadır.

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR

1. Devereaux D, Tewelde SZ. Hyperthyroidism and thyrotoxicosis. *Emerg Med Clin North Am* 2014;32(2):277-92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.emc.2013.12.001>
2. Phillips DI, Barker DJ, Winter PD, Osmond C. Mortality from thyrotoxicosis in England and Wales and its association with the previous prevalence of endemic goitre. *J Epidemiol Community Health* 1983;37(4):305-9. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.37.4.305>
3. Akamizu T, Satoh T, Isozaki O, ve ark. Diagnostic criteria, clinical features, and incidence of thyroid storm based on nation wide surveys. *Thyroid* 2012;22(7):661-79. <http://dx.doi.org/10.1089/thy.2011.0334>
4. Gilliland PF. Endocrine emergencies. Adrenal crisis, myxedema coma, and thyroid storm. *Postgrad Med* 1983;74(5):215-20, 225-7.
5. Kofinas JD, Kruzcek A, Sample J, Eglinton GS. Thyroid storm-induced multi-organ failure in the setting of gestational trophoblastic disease. *J Emerg Med* 2015;48(1):35-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.09.012>
6. Subathra A, Sandhiya S, Kesavan R. An analysis of adverse drug reactions toradiographic contrast media reported during a 3 year period in a tertiary care hospital in South India. *Indian J Physiol Pharmacol* 2014;58(1):45-50.
7. Tanwani LK, Chudgar D, Murphree SS, Eblen AC, Mokshagundam SP. A case of gonadal dysgenesis, breast development, Graves' disease, and low bone mass. *Endocr Pract* 2003;9(3):220-4. <http://dx.doi.org/10.4158/EP.9.3.220>
8. Duncan WE, Chang A, Solomon B, Wartofsky L. Influence of clinical characteristics and parameters associated with thyroid hormone therapy on the bone mineral density of women treated with thyroid hormone. *Thyroid* 1994;4(2):183-90. <http://dx.doi.org/10.1089/thy.1994.4.183>
9. Elia M, Carter A, Bacon S, Winearls CG, Smith R. Clinical usefulness of urinary 3-methylhistidine excretion in indicating muscle protein breakdown. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1981;282(6261):351-4. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.282.6261.351>
10. Stěpán J, Susta A, Popelka S. Osteochondromatosis in the hip in thyrotoxicosis. *Med Pharmacol Exp Int J Exp Med* 1966;14(5):464-72.
11. Ezer A, Caliskan K, Parlakgumus A, Belli S, Kozaoglu I, Yildirim S. Preoperative therapeutic plasma exchange in patients with thyrotoxicosis. *J Clin Apher* 2009;24(3):111-4. <http://dx.doi.org/10.1002/jca.20200>
12. Gregg-Smith SJ. Thyroid storm following chest trauma. *Injury* 1993;24(6):422-3. [http://dx.doi.org/10.1016/0020-1383\(93\)90112-J](http://dx.doi.org/10.1016/0020-1383(93)90112-J)
13. Lawless ST, Reeves G, Bowen JR. The development of thyroid storm in a child with McCune-Albright syndrome after orthopedic surgery. *Am J Dis Child* 1992;146(9):1099-102. <http://dx.doi.org/10.1001/archpedi.1992.02160210101033>
14. Sasaki Y, Shimizu Y, Nakata J, ve ark. Thyroid storm masked by hemodialysis and glucocorticoid therapy in a patient with rheumatoid arthritis. *Case Rep Nephrol Urol* 2012;2(1):6-10. <http://dx.doi.org/10.1159/000336624>
15. Duman TT. Preoperatif değerlendirme. http://tip.ibu.edu.tr/dersnotlari/Preoperatif_Degerlendirme.pdf. 19.02.2015 tarihinde erişilmiştir.
16. Burch HB, Wartofsky L. Life-threatening thyrotoxicosis. Thyroid storm. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1993;22(2):263-77.
17. Sarlis NJ, Gourgiotis L. Thyroid emergencies. *Rev Endocr Metab Disord* 2003;4(2):129-36. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1022933918182>
18. Bahn RS, Burch HB, Cooper DS, ve ark. Hyperthyroidism and other causes of thyrotoxicosis: management guidelines of the American Thyroid Association and American Association of Clinical Endocrinologists. *Endocr Pract* 2011;17(3):456-520. <http://dx.doi.org/10.4158/EP.17.3.456>
19. Ross DR. Thyroid storm. www.uptodate.com/contents/thyroid-storm 19.02.2015 tarihinde erişilmiştir.
20. Swingler GH, Volmink J, Ioannidis JP. Number of published systematic reviews and global burden of disease: database analysis. *BMJ* 2003;327(7423):1083-4. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.327.7423.1083>
21. Nabil N, Miner DJ, Amatruda JM. Methimazole: an alternative route of administration. *J Clin Endocrinol Metab* 1982;54(1):180-1. <http://dx.doi.org/10.1210/jcem-54-1-180>
22. Walter RM Jr, Bartle WR. Rectal administration of propylthiouracil in the treatment of Graves' disease. *Am J Med* 1990;88(1):69-70. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343\(90\)90130-6](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343(90)90130-6)
23. Benua RS, Becker DV, Hurley JR. Thyroid storm. In: Current Therapy in Endocrinology and Metabolism, 5th ed, Bardin, CW (Ed), Mosby, St Louis;1994. Sayfa:75.
24. Solomon BL, Wartofsky L, Burman KD. Adjunctive cholestyramine therapy for thyrotoxicosis. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1993;38(1):39-43. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2265.1993.tb00970.x>
25. Petry J, Van Schil PE, Abrams P, Jorens PG. Plasmapheresis as effective treatment for thyrotoxic storm after sleeve pneumonectomy. *Ann Thorac Surg* 2004;77(5):1839-41. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)01246-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(03)01246-3)