



Total Tiroidektomi Yapılan Hastalarda, *A. Thyroidea Inferior*'un Trunkal Bağlanıp Bağlanmamasının ve *N. Laryngeus Inferior*'un Diseke Edilip Edilmemesinin Postoperatif Erken Dönem Kan Kalsiyumuna Etkisi

The Impact of Bilateral Inferior Thyroid Artery Truncal Ligation and Recurrent Laryngeal Nerve Dissection on Early Postoperative Blood Calcium Levels after Total Thyroidectomy

Yunus Topal¹, Mehmet Lari Gedik¹, İbrahim Karagöz², Doğan Gönüllü¹, Soykan Arıkan³, Vahit Tunalı³, Ferda Nihat Köksöy¹

¹Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Yıldızeli Devlet Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Sivas, Türkiye

³İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: Total tiroidektomi yapılan hastalarda, *A. thyroidea inferior*'un trunkal bağlanıp bağlanmamasının ve *N. laryngeus inferior*'un diseke edilip edilmemesinin postoperatif erken dönem kan kalsiyumuna etkisi, prospektif randomize olarak araştırıldı.

Yöntemler: "Multinodüler guatr" tanısıyla "total tiroidektomi" endikasyonu alan ve çalışma kriterlerini taşıyan 92 hastada prospektif randomize bir çalışma planlandı. Grup 1'de (n=40) *A. thyroidea inferior* bilateral trunkal olarak bağlandı ve *N. laryngeus inferior* diseksiyonu yapıldı. Grup 2'de (n=52) ise *A. thyroidea inferior* tiroid dokusuna yakın bağlandı ve *N. laryngeus inferior* diseksiyonu yapılmadı. Tüm hastalarda ameliyattan 12 saat önce ve ameliyattan 1 ve 3 gün sonra kan kalsiyum düzeyleri ölçüldü.

Bulgular: Gruplar arasında yaş, cinsiyet, ameliyat süresi ve hastanede kalış süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. İki gruptaki hastaların preoperatif, postoperatif 1. ve 3. gün kan kalsiyum değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla p=0,07; p=0,29; p=0,51). Grup 1'de postoperatif 1. gündeki kan kalsiyum değeri (p<0,018), Grup 2'de ise postoperatif 3. gündeki kan kalsiyum değeri (p<0,002) preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma gösterdi. Buna paralel olarak, postoperatif dönemde Grup 1'de 4 hastada (%10), Grup 2'de ise 5 hastada (%9,5) Chvostek ve Trousseau bulguları ortaya çıktı; bulgular açısından gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı (p=0,71). Hiçbir olguda ses kısıklığı ve/veya solunum güçlüğü gözlenmedi.

Sonuç: *A. thyroidea inferior*'un trunkal bağlanması ve *N. laryngeus inferior*'un diseke edilmesi, arterin dokuya yakın bağlanması ve sinirin diseke edilmesine göre postoperatif kan kalsiyum değerini anlamlı düzeyde etkilememiştir. Her iki yöntem de benzer ve beklenebilir oranda (%10) postoperatif erken dönem hipokalsemisi ortaya çıkmıştır. Her iki yöntemde de tiroidektomi sonrası görülebilen ses kısıklığı ve solunum güçlüğü gibi major komplikasyonlar ortaya çıkmamıştır. (JAREM 2014; 2: 69-73)

Anahtar Sözcükler: Total tiroidektomi, tiroid inferior arter, laringeal inferior sinir, trunkal arter ligasyonu, sinir diseksiyonu

ABSTRACT

Objective: Early postoperative calcium levels were evaluated following total thyroidectomy with respect to bilateral inferior thyroid artery truncal ligation and recurrent laryngeal nerve dissection.

Methods: Ninety two patients with multinodular goitre were treated with total thyroidectomy, and randomised according to the study protocol. Bilateral inferior thyroid artery truncal ligation together with dissection of recurrent laryngeal nerve was performed in group 1 (n:40). In group 2 patients (n:52), inferior thyroid artery was ligated at the level of the thyroid gland entrance and dissection of nervus laryngeus inferior was not performed. The calcium levels were obtained 12 hours before and 24.72 hours after the operation.

Results: There were no significant differences in age, gender, operating time and hospitalisation time between the two groups. The calcium levels were similar in both groups at preoperative, first postoperative day and third postoperative day (p=0.07; p=0.29; p=0.51, respectively). The calcium level of group 1 at postoperative first day (p<0.018) and the calcium level of group 2 at postoperative third day (p<0.002) were statistically lower from levels measured in preoperative period. Postoperative Chvostek and Trousseau signs were positive in 4 patients of group 1 (10%) and 5 patients of group 2 (9.5%) (p=0.71). None of the patients developed aphonia and respiratory distress.

Conclusion: Truncal ligation of inferior thyroid artery together with recurrent laryngeal nerve dissection does not cause prominent hypocalcemia, when compared with the ligation of thyroid artery at the level of entering the thyroid gland and nondissected recurrent laryngeal nerve. During the postoperative period, both methods cause similar rates of early hypocalcemia. In fact, these maneuvers did not cause either dysphonia/aphonia or respiratory distress after total thyroidectomy. (JAREM 2014; 2: 69-73)

Key Words: Total thyroidectomy, *A. thyroidea inferior*, *A. Laryngeus Inferior*, truncal ligation, dissection of nerve

GİRİŞ

Tiroidektomilerden sonra, solunum problemleri, kanama, sinir hasarı, metabolik/hormonal dengesizlikler gibi ciddi sorunlar gelişebilmektedir (1). Hipoparatiroidizm, tiroid cerrahisinin nadir bir komplikasyonu olup operasyon tipine ve altta yatan tiroid patolojisine bağlı olarak gelişmektedir (2, 3). Kalıcı hipoparatiroidizm, bilateral subtotal rezeksiyon yapılan hastaların %0,5-2,9'unda ve total tiroidektomi yapılan hastaların %0-33'ünde oluşabilmektedir (3-5). Kalıcı hipoparatiroidizm hastaya ömür boyu ilaç kullanma zorunluluğu getirirken, hastanın yaşam kalitesini de kötü yönde etkilemektedir.

Hipokalsemi gelişmesinde esas etkenin tiroid bezi patolojisine bağlı olduğu, cerrahi tekniğin ikincil rol oynadığı belirtilmektedir (6). Geçici hipokalsemide cerrahi tekniği suçlayan araştırmacılar, paratiroidlerin kanlanması ana etken olduğunu belirtmektedirler. Paratiroid bezlerinin istenmeden çıkarılması veya beslenmesinin bozulması, postoperatif paratiroid fonksiyonlarının azalmasını açıklayan en önemli mekanizmalardır (7). Ancak paratiroid bezlerinin sadece A. thyroidea inferior'den çıkan dallarla kanlanmadığı, trakea ve özofagustan gelen kollaterallerle de beslendiği varsayımı, postoperatif hipoparatiroidi gelişmesinde tiroid patolojisi gibi başka faktörlerin de rol oynayabileceğini düşündürmektedir (8, 9).

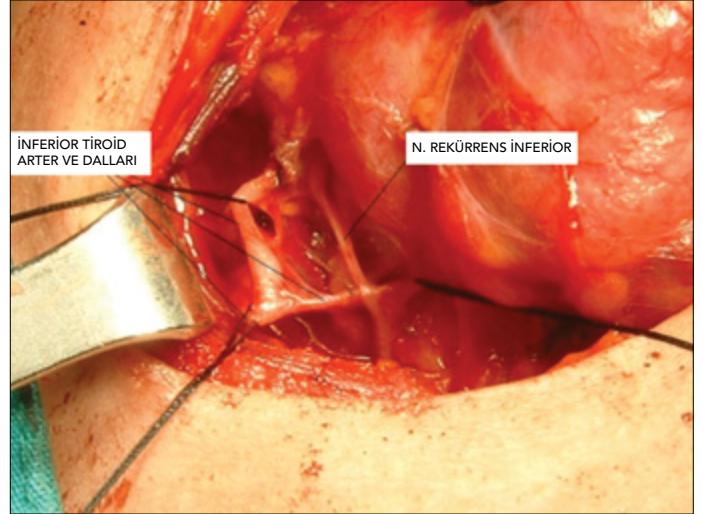
Bu çalışmada, A. thyroidea inferior bilateral trunkal bağlanıp bağlanmamasının ve bilateral N. laryngeus inferior diseksiyonunun yapılıp yapılmamasının postoperatif hipokalsemi gelişimine etkisinin, prospektif randomize olarak araştırılması hedeflenmiştir.

YÖNTEMLER

Bu çalışma İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği'nde yapıldı. Ocak 2006 ile Aralık 2006 tarihleri arasında multinodüler guatr tanısıyla başvuran 1240 kişi arasından, ameliyat endikasyonu konulan 145 hasta, çalışma kriterleri açısından incelendi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak, "multinodüler guatr varlığı, 16 yaşından büyük olmak, ASA sınıflamasına göre performansı <III olmak, ötiroid olmak, tiroid kanseri olmamak, nüks guatr olmamak, paratiroid patolojisi olmamak, bilateral total tiroidektomi endikasyonunu hak etmek" belirlendi. Çalışmaya atılan tüm hastalardan yazılı onam belgesi alınmıştır. Çalışmanın yapılabilmesi için İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulundan (2006/no:27) onay alınmıştır.

Preoperatif rutin tetkikler yapıldıktan sonra hastalar kliniğe yatırıldı. Randomizasyon, "haftanın tek günlerinde ameliyat edilenlere (Grup 1) bilateral olarak A. thyroidea inferior trunkal ligasyonu ve N. laryngeus inferior diseksiyonu, haftanın çift günlerinde ameliyat edilenlere ise (Grup 2) bilateral olarak A. thyroidea inferior'ların tiroid dokusuna girdikleri yerden bağlanması ve N. laryngeus inferior'lara diseksiyon yapılmaması" şeklinde kararlaştırıldı (Resim 1). Tüm ameliyatlara aynı cerrahi ekip tarafından gerçekleştirildi. Tüm hastalarda ameliyattan 12 saat önce ve ameliyattan 24 ve 72 saat sonra kan kalsiyum ölçümü için kan örneği alındı.

Çalışmada primer değerlendirme kriteri olarak, "preoperatif ve postoperatif kan kalsiyum değerlerinin karşılaştırılması"; sekonder değerlendirme kriterleri olarak ise, "postoperatif dönemde, klinik olarak hipokalsemi bulgularının (Chvostek ve Trousseau), ses kısıklığının ve solunum güçlüğüünün" olup olmaması belirlendi.



Resim 1. A. thyroidea inferior, dalları ve N. laryngeus inferior (rekürrens laringeal sinir)

Postoperatif dönemde hipokalsemi gelişen hastalarda, gerekli kalsiyum desteği parenteral olarak sağlandı ve bu hastalarda taburcu edilene kadar günlük, taburcu edildikten sonra haftalık kan kalsiyum ve fosfor takipleri yapıldı. Eve gönderme sırasında postoperatif kalsiyum replasmanı yapılmayan hastalara açıklama yapıldı ve hipokalsemi belirtileri gelişmesi durumunda polikliniklerimize başvurmaları söylendi.

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada istatistiksel analizler "GraphPad Prisma V.3" paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra çoklu grupların tekrarlayan ölçümlerinde eşlendirilmiş varyans analizi, alt grup karşılaştırmalarında Newman Keuls çoklu karşılaştırma testi, ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız t testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Hastaların 8'i erkek, 84'ü kadın olup (erkek/kadın=1/10,5), yaş ortalamaları 44,32 (Aralık: 19-65) olarak tespit edildi.

Gruplar arasında yaş ($p=0,31$) ve cinsiyet anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,70$) (Tablo 1).

Ameliyat ve hastanede kalış süreleri açısından da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (sırasıyla $p=0,82$ ve $p=0,74$) (Tablo 2).

Her iki gruptaki hastaların tüm (preoperatif, postoperatif 1. ve 3. gün) kan kalsiyum değerlerinin karşılaştırılmasında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla $p=0,07$; $p=0,29$; $p=0,51$) (Tablo 3).

Newman Keuls çoklu karşılaştırma testi ile yapılan değerlendirmede, Grup 1'in postoperatif 1.gün kan kalsiyum değeri, preoperatif değere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma gösterdi ($p < 0,018$). Grup 2'de ise postop 3. gündeki kan kalsiyum değeri, preoperatif değere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldı ($p < 0,002$) (Tablo 4) (Şekil 1).

Tablo 1. Grupların yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel değerlendirilmesi

	Grup 1	Grup 2	t	p
Yaş	45,95±11,05	43,69±10,23	1,01	0,31
Erkek	4 (%10)	4 (%7)	$\chi^2=0,15$	0,70
Kadın	36 (%90)	48 (%93)	$\chi^2=0,15$	0,70

Tablo 2. Grupların ameliyat ve hastanede kalış süreleri açısından istatistiksel (t test) değerlendirilmesi

	Grup 1	Grup 2	t	p
Ameliyat Süresi	78,63±14,28	79,29±13,35	-0,23	0,82
Hastanede Kalış Süresi	1,15±0,48	1,19±0,69	-0,33	0,74

Tablo 3. Hastaların kan kalsiyum düzeylerinin (mg/dL) istatistiksel (χ^2) değerlendirilmesi

	Grup 1	Grup 2	χ^2	p
Preoperatif Kalsiyum	9,35±0,49	9,55±0,56	-1,82	0,07
Postoperatif 1.gün Kalsiyum	9,10±0,78	9,28±0,84	-1,06	0,29
Postoperatif 3.gün Kalsiyum	9,20±0,47	9,09±1,02	0,66	0,51

Tablo 4. Hastaların kan kalsiyum düzeylerinin (mg/dL) ikili karşılaştırılmasının istatistiksel değerlendirilmesi

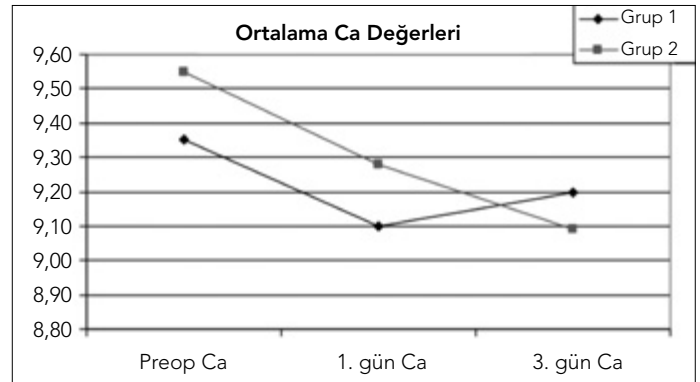
Newman-Keuls Çoklu Karşılaştırma Testi	Grup 1	Grup 2
Preoperatif Kalsiyum/Postoperatif 1. gün Kalsiyum	p=0,018	p=0,08
Preoperatif Kalsiyum/Postoperatif 3. gün Kalsiyum	p=0,22	p=0,002
Postoperatif 1.gün Kalsiyum/Postoperatif 3. gün Kalsiyum	p=0,49	p=0,31

Grup 1'deki olguların 4'ünde (%10), Grup 2'deki olguların ise 5'inde (%9,5) postoperatif olarak Chvostek ve Trousseau bulguları pozitifleşmiş (aralarında anlamlı fark yok; p=0,71); hiçbir olguda ses kısıklığı ve/veya solunum güçlüğü görülmemiştir.

TARTIŞMA

Tiroid cerrahisini takiben klinik olarak belirgin hipokalsemi gelişmesi çoğu vakada paratiroid fonksiyonlarının bozulmasına bağlı olup bu durumun etyolojisi genellikle multifaktöryeldir (10, 11). Bu etiyolojik faktörler içinde en sık görülenler, paratiroidlerin kalıcı devaskularizasyonu, paratiroidlerin mobilizasyon sırasında geçici iskemi gelişmesi, cerrahi manipülasyon sırasında zedelenmesi, koter ile yakılması veya sistemik hemodilüsyondur (12).

Tiroidektomi sonrası hipokalsemi sık karşılaşılan bir komplikasyon olsa da çoğunlukla geçicidir. Paratiroid fonksiyonları, glandların posterior tiroid kapsülüne yakın olmaları ve cerrahi manipülasyonlara karşı hassasiyetlerinin yüksek olmasından dolayı kolaylıkla etkilenebilir. Hipokalsemi gelişmesi temel tiroid patolojisine ve uygulanan operasyonun tipine de bağlı olarak gelişebilir (13, 14).



Şekil 1. Grupların kan kalsiyum düzeylerinin grafiksel gösterimi

Genel olarak paratiroid bezlerin arteriyel akımın çoğu A. thyroidea inferior'den kaynaklandığı bilinmekteydi ve Delattre ve ark. çalışmasına göre üst paratiroidler kan akımının %77'sini, alt paratiroidler kan akımının %90'unu A. thyroidea inferior'den gelmektedir; ancak daha sonraki çalışmalarda A. thyroidea superior'den verilen tek taraflı kontrast madde ile %98 oranında üst paratiroidler, %50 oranında aynı tarafın hem üst ve alt paratiroidlerin görüldüğü saptanmış; bu çalışmada %45 oranında üst paratiroid bezlerin akımı A. thyroidea inferior ve A. thyroidea superior'den geldiği belirlenmiştir. Doppler ultrasonografi ile yapılan bir çalışmada A. thyroidea inferior ve A. thyroidea superior ayrı olarak kesildiği durumlarda, paratiroidlere giden kan akımın ancak 1/3 oranda azaldığı saptanmıştır (15). Paratiroidlerin beslenmesi terminal tipte olup, %62'sinin tek dal, %28'nin çift dal, %10'nun 3 veya fazla dal olarak bez içine girdiği belirlenmiştir (16).

Paratiroid bezlerinin canlılığını koruyabilmeleri arterlerin korunmasına bağlıdır (5). Her iki paratiroid bezin kan akımının A. thyroidea inferior'den geldiği düşüncesine dayanarak pek çok cerrah, A. thyroidea inferior'in trunkal bağlanmasından kaçınmak gerektiğini düşünmektedir ve teknik olarak paratiroid bezine giden tüm dallar korunur, tiroid bezinin dalları tiroid kapsülü üzerinde bağlanır (5, 6, 17, 18).

Farklı bir görüş ise, geniş tiroidektomi serileri yayınlayan bazı büyük merkezlerde yapıldığı gibi, A. thyroidea inferior trunkal bağlanabildiğini ve hipoparatiroidi gelişme riskinin artmadığını savunur. Yapılan birçok çalışmada; A. thyroidea inferior trunkal bağlandığı olgular ile bağlanmayanlar arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir. Bu teknik, A. thyroidea inferior'in A. thyroidea superior, tiroid kapsülü ve timus bezi damarları arasında, paratiroid bezlerine gelen kanın sadece bir kaynağı olduğunu ve diğerlerine göre daha önemli olmadığını gösteren çalışmalar tarafından desteklenir. Aynı zamanda total tiroidektomi sırasında majör tiroid arterlerin ligasyonu ile, paratiroid bezlerin yetersiz beslenmesinin, bronşial, inferior laringeal ve trakea-özofageal arterler ile tiroid bezinin damarları arasındaki anastomozlar tarafından önlenildiği vurgulanmıştır (19-22).

Çalışmamızda postoperatif 24. saatte 1. gruptaki 4 hastada ve 2. gruptaki 5 hastada hipokalsemi gelişmiştir. Hastalara 2 ila 7 gün intravenöz kalsiyum uygulanmış ve sonrasında oral kalsiyum ve D vitamini verilerek evlerine gönderilmişlerdir. Bu iki grup arasındaki preoperatif, postoperatif 1. ve 3. gün kan kalsiyum değerleri ve klinik bulgular açısından istatistiksel fark bulunmamıştır.

A. thyroidea inferior'in proksimalden bağlanıp bağlanmaması konusunda tam bir fikir birliği yoktur. Bağlanması gerektiği takdirde, inferior laringeal sinirin belirlenip takip edilmesinden sonra, sinire dokunmaksızın ve traksiyon uygulamaksızın, A. thyroidea inferior dallarının tiroidin cerrahi kapsülüne girmesinden sonra gelişen ve bu kapsülün altında seyreden daha küçük dalların tek tek bağlanması gerekir (23).

Tüm bu klasik bilgilere karşın tiroid arterlerinin bağlanması bile hipokalsemik bulguların gelişmediği durumlar da söz konusudur. Bu durum, tiroid arterlerin çeşitli düzeylerde oluşturduğu kollateraller ve laser doppler ile saptanmış olan kapsülden kaynaklanan vasküler beslenmelere bağlıdır. Postoperatif dönemde gelişen geçici hipokalsemiler sıklıkla kısa süreli eksojen kalsiyumla düzelirler. Postoperatif birinci yıla kadar tedavi ile düzelen hipokalsemiler geçici olarak kabul edilirken, 1. yıldan sonra da eksojen kalsiyum ve vitamin D'ye gereksinim gösteren ve kalsiyum değerleri %7 mg'nin altında seyreden hipokalsemiler kalıcı hipokalsemi tanısını alırlar (10).

Paratiroid bezlerinin etrafında yapılan diseksiyon ve özellikle inferior laringeal siniri izole etme çabaları, bu bölgede venöz konjesyon ve ödeme yol açabilir. Ayrıca bütün tiroid venlerinin bağlanmış olması da venöz stazın nedenleri arasındadır. Venöz staz ve ödem bir süre için bile olsa da, paratiroid fonksiyonlarını yavaşlatır ve ameliyattan birkaç hafta sonraya kadar devam eden geçici hipoparatiroidiye sebep olabilir (24, 25).

Künt travma ile paratiroidlerin doğrudan hasar görmesi ve aynı zamanda doku ödeminde dolayı venöz dönüşün bozulması sonucu paratiroid fonksiyonları bozulabilir (26). Bu yüzden kullanılan tekniğe bakılmaksızın hassas diseksiyonun çok önemli olduğu ileri sürülebilir.

SONUÇ

Rekürren sinir diseksiyonu ile birlikte yapılan A. thyroidea inferior'in trunkal ligasyonu, arterin dokuya yakın bağlanması ve sinirin diseke edilmemesine göre, postoperatif hipokalsemi gelişmesi açısından fark göstermemiştir. Her iki yöntemde de benzer ve kabul edilebilir oranda geçici hipokalsemi gelişmiş; tiroidektomi sonrasında görülebilen ses kısıklığı ve solunum güçlüğü gibi iki major komplikasyon ortaya çıkmamıştır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesinden alınmıştır (2006/27).

Hasta Onamı: Yazılı hasta onam bu çalışmaya katılan hastalardan veya yasal varislerinden alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - Y.T., V.T.; Tasarım - Y.T., S.A.; Denetleme - İ.K.; Kaynaklar - M.L.G., D.G.; Malzemeler - Y.T.; D.G.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - F.N.K., V.T.; Analiz ve/veya Yorum - Y.T., V.Ö.; Literatür Taraması - D.G., M.L.G.; Yazıyı Yazan - Y.T., D.G.; Eleştirel İnceleme - F.N.K., V.T.; Diğer - M.L.G., İ.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethic Committee Approval: Ethic Committee approval was received for this study from the Ethic Committee of Istanbul Training and Research Hospital (2006/jan, no:27).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study and their legal successors.

Author Contributions: Concept - Y.T., V.T.; Design - Y.T., S.A.; Supervision - İ.K.; Funding - M.L.G., D.G.; Materials - Y.T.; D.G.; Data Collection and/or Processing - F.N.K., V.T.; Analysis and/or Interpretation - Y.T., V.Ö.; Literature Review - D.G., M.L.G.; Writing - Y.T., D.G.; Critical Review- F.N.K., V.T.; Other - M.L.G., İ.K.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Yetkin E. Tiroid Hastalıkları ve cerrahisi, "Tiroidektomi Komplikasyonları". 1. baskı Ed: İşgör A, Avrupa Tıp Kitapçılık Yayınevi, 2000: 583-95.
2. İşgör A. Paratiroid fizyoloji.Paratiroid Hastalıkları ve Cerrahisi, 1. baskı.: Ed: Adnan İşgör, Avrupa Tıp Kitapevi Kitabevi, 2006: 55-121.
3. Lal G, Clark OH. Thyroid, Parathyroid and Adrenal. Schwartz's Principles of Surgery, Ninth Ed. Editor:F.Charles Brunicaardi,Mc Graw Medical, 2010: 1343-407.
4. Sakorafas GH, Stafyla V, Bramis C, Kotsifopoulos N, Kolettis T, Kasaras G. Incidental Parathyroidectomy during thyroid surgery: an underappreciated complication of Thyroidectomy. World J Surg 2005; 29: 1539-43. [CrossRef]
5. Gil Z, Patel SG. Surgery for thyroid cancer. Surg Oncol Clin N Am 2008; 17: 93-120. [CrossRef]
6. Lo CY, Tam SC. Parathyroid autotransplantation during thyroidectomy: documentation of graft function. Arch Surg 2001; 136: 1381-5. [CrossRef]
7. Zambudio AR, Rodrigez J, Riquelme J, Soria T, Canteras M, Parrilla P. Prospective study of postoperative complications after total thyroidectomy for multinodular goiters by surgeons with experience in endocrine surgery. Ann Surg 2004; 240: 18-25. [CrossRef]
8. Caldarel DD, Lerrick AJ. Nonmetabolic complications of thyroid surgery. In: Falk SA, ed. Thyroid Disease, endocrinology, surgery, nuclear medicine, and radiotherapy, 2nd ed. New York, Lippincott - Raven Publishers. 1997: 705-16.
9. Mary Ruppe, Martha Zeiger, Suzanne Jan de Beur. Hypo parathyroidism and pseudohypoparathyroidism. In: Clark O, Q Y Duh, Kebebew E ed. Textbook of Endocrine Surgery, 2nd ed, Elsevier Inc, 2005: 527-35. [CrossRef]
10. Testini M, Gurrado A, Lissidini G, Nacchiero M. Hypoparathyroidism after Total thyroidectomy. Minerva Chir 2007; 62: 409-15.
11. Richards ML, Bingener-Casey J, Pierce D, Strodel WE, Sirinek KR. Intraoperative Parathyroid hormone assay: an accurate predictor of symptomatic hypocalcemia following thyroidectomy. Arch Surg 2003; 138: 632-6. [CrossRef]
12. Dener C. Complication rates after operations for benign thyroid disease. Acta Otolaryngol 2002; 122: 679-83. [CrossRef]
13. Debry C, Schmitt E, Senecchal G, Siliste CD, Quevauvilliers J, Renou G. Analysis of thyroid surgery: recurrent paralysis et hypoparathyroidism. On a series of 588 cases. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 1995; 112: 211-7.
14. Fewins J, Simpson CB, Miller FR. Complications of thyroid and parathyroid surgery. Otolaryngol Clin North Am 2003; 36: 189-206. [CrossRef]
15. Enis Yetkin, Özer Makay."Tiroidektomi komplikasyonları.Genel bakış". Tiroit. 1.baskı, 2013: 941-51.
16. Fancy T, Gallagher D 3rd, Hornig JD. Otolaryngol Clin North Am 2010; 43: 221-7. [CrossRef]

17. Safioleas M, Stamatakos M, Rompoti N, Mouzopoulos G, Iannescu R, Salichou V, et al. Complications of thyroid surgery. *Chirurgia (Bucur)* 2006; 101: 571-81.
18. Yetkin E, Menteş A, Kabalak T. Tiroid cerrahisinde bilateral arteriyel devaskularizasyonun post operatuvar erken dönemde paratiroid fonksiyonlarına etkisi. *Ulusal Cerrahi Dergisi*.
19. Franz RC, Joubert E, Lodder JV, van der Merwe CA. Transient post-thyroidectomy hypocalcemia - the role of parathormone, calcitonin and plasma albumin. *S Afr J Surg* 1987; 25: 45-9.
20. Skandalakis JE, Gray SW, Rowe JS Jr. *Anatomical Complications in General Surgery*. New York: McGraw-Hill Book Comp, 1986: 2-36.
21. İşgör A. İnfior tiroid arterin proksimalden bağlandığı bilateral tiroidektomilerde post operatif hipoparatiroidizm. *T Ki Tıp Bil Araş Dergisi* 5: 285-7.
22. George L Irwin, Dennise M Camero-Pla. Complications of thyroidectomy and parathyroidectomy . In: Stephan M Cohn, ed. *Complications in Surgery and Trauma*. Informa Healthcare USA Inc, 2007: 203-6.
23. Gronert GA. Malignant hyperthermia. *Anesthesiology* 1980; 53: 395-423. [\[CrossRef\]](#)
24. Minoru Kihara, Hiroyasu Yokomise, Arika Miyauki, Kenichi Matsusaka. Recovery of parathyroid functions after total thyroidectomy. *Surg Today* 2000; 30: 333-8. [\[CrossRef\]](#)
25. Neil Bhattacharyya, Marvin P Fried. Assessment of the morbidity and complications of total thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head and Nec Surg* 2002; 129: 390-2.
26. Nair CG, Babu MJ, Menon R, Jacob P. Hypocalcaemia following total thyroidectomy: An analysis of 806 patients. *Indian J of Endocrinology and Metabolism* 2013; 17: 298-303. [\[CrossRef\]](#)