

ORJİNAL YAZI

## Hemitiroidektominin Kan Kalsiyum Düzeyine Etkisi

Türkey KIRDAK, Nusret KORUN

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Bursa.

### ÖZET

İki taraflı tiroid operasyonları tiroid kapsülü ile yakın temas halindeki dört paratiroid glandında ilgilendirir. Hemitiroidektomi daha sınırlı bir operasyon olup, sadece tiroidin bir tarafında yerleşik iki paratiroid glandını doğrudan etkileyebilir. Bu nedenle unilateral operasyon sonrası hipokalsemi oranı daha düşüktür. Bu çalışmanın amacı hemitiroidektomi sonrası gelişen serum kalsiyum değişiklikleri ve hipokalsemileri incelemektir. Bu nedenle hemitiroidektomi yapılan ardışık 53 hemitiroidektomi olgusunda operasyona giderken, operasyondan sonraki 12-24. saatlerde ve postoperatif 1.aydaki serum total kalsiyum düzeyleri incelenmiştir. Veriler incelendiğinde hemitiroidektomi sonrası 12 (%22.6) olguda geçici hipokalsemi gelişti, ancak bu olguların tümü asemptomatiktir. Sonuç olarak, hemitiroidektomi sonrası total kan kalsiyum düzeylerinde anlamlı azalma olur ve olguların bir kısmında geçici hipokalsemi gelişir, ancak hipokalsemi genellikle asemptomatiktir. Bu durum cerrahi sonrası biokimyasal testlere veya kalsiyum desteğine gerek kalmaksızın hastaların erken taburcu edilmesini sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemitiroidektomi. Kalsiyum. Hipokalsemi.

### The effect of hemithyroidectomy on blood calcium level

### ABSTRACT

Bilateral thyroid operation concerns all of four parathyroid glands, which are in close contact with the capsule of thyroid. Hemithyroidectomy, which is a more limited operation can effect directly only two parathyroids settled on one side of the thyroid. That is why hypocalcemia rate after unilateral operation is lower. The aim of this study is to assess serum calcium changes and hypocalcemia after hemithyroidectomy. For this purpose, serum total calcium levels of 53 consecutive patients undergoing hemithyroidectomy procedure were obtained before the operation, between 12-24 hours after the operation, and at 1 month after surgery. When the data from these patients were examined, transient hypocalcemia developed in 12 (22.6%) patients, but all of these patients were asymptomatic. In conclusion, after hemithyroidectomy, serum total calcium level statistically decreases and transient hypocalcemia develops in a certain part of the cases, but it is usually asymptomatic. This situation can allow early patient discharge without a need for biochemical tests or calcium supplementation following the surgery.

**Key Words:** Hemithyroidectomy. Calcium. Hypocalcemia.

Tiroidektomi sırasında yakın komşuluk nedeni ile paratiroid dokusunun devaskularizasyonu ya da istem dışı rezeksiyonu operasyon sonrası dönemde parathormon eksikliği ve hipokalsemiye yol açan önemli bir faktördür. Ancak kan kalsiyumunun düzenlenmesi çok faktörlü bir olay olup paratiroid hormonu, kalsitonin ve vitamin D etkisi altındadır. Diğer yandan renal ve gastrointestinal sistemin fonksiyonları, kan albumin, fosfor, magnezyum düzeyleri de kalsiyum düzeylerini etkilemektedir. Bu nedenle tiroidektomi sonrası hangi hastada, hangi şiddette

hipokalsemi görüleceği ve hipoparatiroidinin kalıcı olup olmayacağını tahmin ettirecek kesin kriterler henüz net olarak belirlenememiştir<sup>1</sup>.

Tiroidektomi komplikasyonları içinde % 63'lük bir dilimi oluşturan hipokalsemi semptomatik olduğu takdirde operasyonun maliyetinin artmasına, hasta konforunun bozulmasına yol açabileceği gibi, şiddetli olduğu durumlarda ölüm nedeni olabilir. Komplikasyonun görülme sıklığı %10 civarında olup, bu durum olguların % 8.3'ünde geçici, %1.7'sinde kalıcı olmaktadır<sup>1</sup>. Bazen biyokimyasal olarak hipokalsemi gelişmesine rağmen semptom gelişmeyebilir ve daha sık karşılaşılan bu durum asemptomatik hipokalsemi olarak tanımlanır. Örneğin total tiroidektomi sonrası transient asemptomatik hipokalsemi oranlarının %75'e kadar çıktığı bildirilmiştir<sup>2</sup>. Ancak bu hastalarda hipokalsemi subklinik seyrettiğinden genellikle müdahale edilmemektedir.

Tek taraflı eksplorasyonun yapıldığı daha sınırlı operasyonlar pratik olarak sadece iki paratiroid glandını ilgilendirmektedir. Bu tür operasyonlardan

Geliş Tarihi: 04.10.2005  
Kabul Tarihi: 08.02.2005

Dr. Türkey KIRDAK  
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Genel Cerrahi Anabilim Dalı  
Görükle, Bursa 16059  
Tlf: 0224 4428400  
Fax: 0224 4428398  
e-mail adresi: tkirdak@uludag.edu.tr

sonra kalsiyum düzeyi değişiklikleri ve hipokalsemi bulguları hakkında ise yeterli veri yoktur. Bu çalışmada hemitiroidektomi sonrası erken dönemde gelişen serum kalsiyum değişiklikleri ile hipokalsemi gelişen olgular incelenmiştir.

## Gereç ve Yöntem

Mayıs 2003-Ağustos 2004 tarihleri arasında çeşitli nedenlerle hemitiroidektomi yapılan 53 olgunun operasyon öncesi ve sonrası kan kalsiyum değişiklikleri ve ayrıca ameliyat sırasında görülen paratiroid glandı sayısının, paratiroid ototransplantasyonunun, hipertiroidi ve retrosternal yerleşimli guatr varlığının ameliyat sonrası kan kalsiyum düzeyleri ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Olgular operasyon öncesi yapılan ultrasonografide tiroid glandında tek taraflı patolojinin saptandığı hastalardır. Daha önce tiroid cerrahisi geçirmiş ya da operasyon sırasında karşı taraftaki lobun eksplore edilen, operasyon öncesi kalsiyum yüksekliği olan veya renal fonksiyon bozukluğu olan olgular çalışmaya alınmamıştır.

Olgulara istmus ve varsa piramidal lobu da içine alacak şekilde tek taraflı total lobektomi yapılmıştır. Tüm olgularda görülen paratiroidler titiz bir disseksiyonla korunmaya çalışılmış, tiroid dokusu ile birlikte çıktığı görülen glandlar ise sternokleidomastoid kas içerisine implante edilmiştir. Operasyonda saptanan paratiroid sayıları 0, 1, 2 olarak kayıt edilmiştir. Olgularda daha önce yapılan tiroid ultrasonografisi ile patoloji saptanmayan tiroid lobunun bulunduğu taraf eksplore edilmemiş, bu lobun muayenesi ön grup kaslar üzerinden palpe edilerek yapılmıştır.

Operasyon sabahı ameliyathaneye gitmeden önce ve operasyon sonrası 12-24. saatler arasında ve operasyondan sonra 1. ayda hastaların brakial veninden alınan serum total kalsiyum düzeyleri incelenmiştir. Ameliyat sonrası serumda ölçülen total kalsiyum düzeylerinin 8mg/dl'nin altına inmesi hipokalsemi olarak kabul edilmiş, ayrıca hastalarda ameliyat sonrası ilk 24 saat içinde hipoparatiroidi semptomlarının gelişip gelişmediği gözlenmiştir. Ağız çevresi, dudaklar, el ve ayakta uyuşma, parestezi, karpopedal spazm, Chvostec ve Trosseau bulguları, tetani varlığı semptomatik hipokalsemi bulguları olarak kabul edilmiştir.

Çalışmanın istatistiksel analizi Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Bioistatistik Anabilim Dalı tarafından yapılmıştır.

## Bulgular ve Sonuçlar

Hemitiroidektomi yapılan 53 hastanın ortalama yaşı 46 ve kadın:erkek oranı 41:12 idi. Bu olgularda en sık operasyon nedeninin nodular guatr olduğu görüldü

(Tablo I). Olguların hiçbirinde ameliyattan önce bakılan kan kalsiyum değeri 8 mg/dl altında bulunmaz iken, operasyon sonrası 12 (%22.6) olguda kalsiyum düzeyinin 8mg/dl altına düştüğü görüldü. Olguların operasyon öncesi ve sonrası erken dönemde ortalama kan kalsiyum düzeyleri sırası ile  $9.1 \pm 0.07$  SE ve  $8.3 \pm 0.06$  SE olarak bulundu ve bu fark istatistiksel anlamlı idi ( $p < 0.001$ ). Hiçbir hastada semptomatik hipokalsemi gelişmedi. Tüm olgular ameliyat sonrası birinci gün kalsiyum ya da D vitamini verilmeksizin taburcu edildi. Operasyon sonrası erken dönemde biyokimyasal hipokalsemi saptanan 11 olgu, takipten çıkan bir olgu hariç, operasyon sonrası 1. aydaki kontrollerde biyokimyasal olarak normokalsemik bulundu.

**Tablo I.** Hastaların demografik özellikleri ve operasyon endikasyonları

Yaş ortalaması	46
Cins, K:E	41:12
Operasyon endikasyonları, (n:53)	
Nodüler guatr, n	26
Hiperaktif nodül, n	11
Yetersiz iğne biopsisi, n	3
Şüpheli iğne biopsisi, n	13

Hemitiroidektomi sırasında görülen paratiroid gland sayıları 2, 1, 0 olarak alındığında, görülme oranları sırası ile %50.9, %35.8, %13.2 idi. Görülen paratiroid sayısı ile hemitiroidektomi sonrası kalsiyum düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde, operasyon sırasında görülen gland sayısı azaldıkça operasyon sonrası kan kalsiyum düzeyinin de düştüğü görüldü, ancak bu durum istatistiksel anlamlı değildi. Ayrıca operasyon sırasında her iki paratiroid glandının görülmemiş olması da postoperatif hipokalsemi için bir risk faktörü olarak bulunmamıştır.

Operasyon sonrası kalsiyum düzeyi 8mg/dl altına düşen olgular ayrıca incelendiğinde ise 12 olgudan 3 tanesinde paratiroid glandlarının her ikisinin de görülemediği, 4 tanesinde sadece bir paratiroidin görülüp korunduğu, 5 olguda ise her iki glandında görülerek, korunduğu saptandı.

Olguların 5 (%9.4) tanesinde iskemi ya da rezeksiyon nedeni ile paratiroid ototransplantasyonu gerekmiştir. Ayrıca başka iki olguda (%3.7) çıkarılan tiroid dokusu üzerinde birer adet paratiroid dokusu bulunduğu patoloji departmanı tarafından rapor edilmiştir. Birer adet paratiroid glandının korunduğu, birer adet paratiroid glandının ise transplante edildiği yada çıkarıldığı bilinen bu 7 olgudan yalnızca ototransplantasyon yapılan bir olguda ameliyat sonrası erken dönemde kalsiyum değerinin 8mg/dl altına düştüğü görüldü.

## Hemitiroidektominin Kan Kalsiyum Düzeyine Etkisi

Hiperaktif nodülü olan 11 olgunun 4 tanesinde ameliyat sonrası kalsiyum düzeyinin 8mg/dl altına düştüğü görüldü. Ancak bu durum istatistiksel anlamlı değildi.

Retrosternal uzanımı olan 5 olgudan yalnızca birinde hipokalsemi saptandı. Bu durum istatistiksel açıdan anlamsızdı.

### Tartışma

Tiroidektomi sonrası hangi hastada hipokalsemi gelişeceğini ve hangi şiddette olacağını tahmin etmek çoğu zaman zordur. Bununla beraber operasyon sonrası hipokalsemi gelişme olasılığı bildiren bazı risk faktörleri bildirilmiştir. Total tiroidektomi<sup>1,3,4</sup> veya iki taraflı tiroidektomi opeasyonları<sup>5</sup>, tirotoksikoz<sup>3,7</sup>, paratiroid ototransplantasyonu<sup>5</sup>, boyun disseksiyonu yapılan tiroidektomi operasyonları<sup>4,8</sup>, tamamlama tiroidektomisi<sup>8</sup>, nüks guatr<sup>3,4</sup> ve retrosternal yerleşimli guatr<sup>6</sup> nedeni ile yapılan operasyonları takiben hipokalsemi riskinin artmış olduğu rapor edilmiştir. Ancak sayılan bu risk faktörleri genellikle iki taraflı operasyonlar ya da zor operasyonlar olarak tanımlanabilir. Daha kısıtlı bir operasyon olan hemitiroidektomi sonrası hipokalsemi olasılığı daha düşük olmakla birlikte vardır. Bu çalışmada postoperatif dönemdeki kan kalsiyum değişiklikleri ve hipokalsemik olgular değerlendirilmiştir.

Tiroidektomi sonrası hipoparatiroidi oluşma riskini belirleyen önemli bir parametre bilateral eksplorasyon, yani operasyonun genişliğidir<sup>3</sup>. Örneğin hemitiroidektomi sonrası geçici ve kalıcı hipokalsemi oranları sırası ile %0.4 ve %0.07 iken, total tiroidektomi sonrası bu oranlar %2.2 ve %14 olarak bildirilmiştir<sup>1</sup>. Başka çalışmalarda da unilateral cerrahi sonrası kalıcı hipoparatiroidi oranı sıfır olarak rapor edilmişken, geçici hipoparatiroidi oranının % 2-3.3 arasında olduğu bildirilmiştir<sup>4,8</sup>. Bizim çalışmamızda hemitiroidektomi sonrası serum kalsiyum düzeylerinde anlamlı bir düşüş olmasına ve %22 oranında asemptomatik hipokalsemi gelişmesine rağmen hiçbir olguda kalıcı hipoparatiroidi görülmemiştir. Diğer yandan asemptomatik hipokalsemi gelişen olguların operasyondan sonra 1.ay takiplerinde kalsiyum değerlerinin normale döndüğü görülmüştür. Bu durum hastalarda yukarıda belirlenen risk faktörleri olsa da tek taraflı tiroid operasyonların kalıcı hipoparatiroidiye yol açmadığını göstermektedir.

Ayrıca çalışma olgularında biyokimyasal olarak hipokalsemi görülmesine rağmen hiçbirinde semptomatik hale geçmediği görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında tiroidektomi sırasında en fazla iki glandın etkilenmesi halinde olguların bir kısmında yukarıda bahsedilen risk faktörleri olmasına rağmen semptomların gelişmeyeceği sonucuna varılabilir.

Ancak bu durum olgularda niçin semptom gelişmediğini açıklamamaktadır.

Tiroidektomi sonrası normal kalsiyum seviyelerinin sürdürülebilmesi için en az kaç paratiroid glandının görülerek, korunması gerektiği başka bir tartışmalı konudur<sup>1</sup>. Yine hangi olguda semptom gelişeceği de net olarak bilinmemektedir. Ayrıca çalışmalar genellikle bilateral cerrahi üzerine yoğunlaşmış olup hemitiroidektomi sırasında görülen paratiroid sayısının, operasyon sonrası semptomatik hipokalsemi ile ilişkisini inceleyen fazla çalışma yoktur. İki taraflı tiroid cerrahisi sırasında hiçbir glandın görülememiş olmasının ya da sadece bir glandın korunmasının kalıcı hipoparatiroidi için risk faktörü olduğu bildirilmiş ve önlemek için en az iki paratiroid glandının korunması önerilmiştir<sup>3</sup>. Diğer yandan Bergamaschi<sup>4</sup> operasyon sırasında görülen paratiroid glandlarının sayısının belirlenmesi ile postoperatif kalsiyum düzeyleri ve hipoparatiroidi görülmesi arasında bir ilişki kurulamadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da görülen paratiroid glandı sayısı ile hipokalsemi arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir ilişki gösterilememiştir. Bunun nedeni tiroidektomi sonrası geride bırakıldığı düşünülen paratiroidlerin fonksiyonlarını sürdürdüğünün kesin olarak bilinmemesi olabilir<sup>9</sup>. Ayrıca görülemeyen bazı ektopik yerleşimli glandlar operasyon sırasında görülmemesine rağmen, zarar görmeyip, fonksiyonlarını sürdürebileceğinden çalışma sonuçlarını etkileyebilir. Yine postoperatif hipokalseminin birden çok faktöre bağlı olması postoperatif hipokalsemi gelişmesinde ve şiddeti üzerinde rol oynayabilir. Bilindiği gibi iki taraflı operasyonlarda 4 paratiroid glandının da etkilenmesi olasılığı varken, hemitiroidektomi olgularında pratik olarak en fazla iki paratiroid glandının etkilenmesi söz konusudur. Bu açıdan bakıldığında aslında hemitiroidektomi sırasında hiç aranmayan ve görülmeyen karşı taraftaki iki paratiroid glandının postoperatif hipokalseminin önlenmesinde önemli rol üstlendiği görülür. Bir başka deyişle operasyondan hiç etkilenmeyen iki paratiroid glandının var olması kalıcı hipoparatiroidiyi önleyeceği gibi geçici hipoparatiroidininde asemptomatik seyretmesini sağlayabilir.

Tiroidektomi sırasında paratiroid ototransplantasyonu yapılan olgularda, yapılmayan olgulara göre postoperatif geçici hipokalsemi oranı artmış, kalıcı hipoparatiroidi oranı ise azalmış olarak bulunmuştur<sup>10</sup>. Ayrıca total tiroidektomi sonrası kalıcı hipoparatiroidinin engellenmesi için en az bir paratiroid glandının ototransplantasyonu önerilmektedir<sup>11</sup>. Bir diğer çalışmada ise paratiroid ototransplantasyonu yapılmış olması postoperatif hipokalsemi için risk faktörü olarak bildirilmiştir<sup>5</sup>. Hemitiroidektomi yapılan olgularda ise paratiroid ototransplantasyonunun hipokalsemi üzerine etkisi netlik kazanmamıştır. Bu çalışmada bir paratiroidin

korunup, diğer paratiroid glandının ise ototransplantasyon yapıldığı 5 olgudan sadece birinde hipokalsemi geliştiği görülmüştür. Bu olgularda paratiroid ototransplantasyonu yapılmış olması bir risk faktörü olarak bulunmamıştır. Bu durum ilk bakışta hemitiroidektomi sonrası hipokalsemi gelişmediği için hemitiroidektomi sırasında çıkarılmış olan glandların transplantasyonuna gerek olmadığı izlenimi yaratabilir. Ancak tiroidektomi yapılan her olgu ileride bir diğer tiroid operasyonu geçirme riski taşıdığı ve karşı taraftaki glandlarında hasarlanması olasılığı taşıdığı için hemitiroidektomi sırasında çıkarılan tüm glandların ototransplantasyonu gerekir.

Operasyon öncesi serbest T3 yüksekliğinin postoperatif hipokalsemi için risk faktörü olduğu bilinmektedir<sup>6</sup>. Diğer yandan hipertiroidi nedeni ile yapılan operasyonlar sonrası kalıcı hipokalsemi gelişmesini önlemek için en az 3 paratiroid glandının korunması gerektiği bildirilmiştir<sup>7</sup>. Bu çalışmada da 11 toksik adenom olgusunun 4 tanesinde ameliyat sonrası kan kalsiyum seviyesi < 8mg/dl bulunmuştur. Ancak bu durum hipertiroidinin bir risk faktörü olması açısından istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ayrıca bu dört olguda görülen paratiroid sayıları incelendiğinde, aynı zamanda olguların ikisinde paratiroidlerin hiç görülemediği, birinde 1 tanesinin görülebildiği saptandı. Bu nedenle hemitiroidektomi olgularında toksik adenoma bağlı hipertiroidinin postoperatif hipokalsemi için bir risk faktörü olduğunu söyleyebilmek mümkün olmamıştır. Hemitiroidektomi ile tedavi edilen bu olgularda pratik olarak paratiroid glandlarından en az iki tanesinin etkilenmediği kabul edilirse, bu durumun kalıcı hipokalseminin önlenmesi için yeterli olduğu sonucu çıkarılabilir.

Retrosternal uzanımı olan tiroid varlığında, operasyonun zorluk derecesi artacağı için tiroidektomi sonrası komplikasyon ve hipokalsemi riski artmıştır<sup>6</sup>. Ancak bizim serimizde 5 retrosternal guatr olgusundan sadece birinde kalsiyum seviyesi 8mg/dl altına inmiştir. Bu olgularda hemitiroidektominin hipokalsemi gelişiminde etkisi olmadığı düşünüldü.

Tiroidektomi sonrası gelişen semptomatik hipokalsemi hem ek biyokimyasal tetkikler gerektirebileceğinden, hem de erken hasta taburculuğunu engelleyebileceği için operasyon maliyetlerinin artmasına neden olabilir<sup>12</sup>. Ayrıca eğer risk faktörü yoksa tiroidektomi sonrası kalsiyum ya da paratiroid hormon ölçümlerin gereksiz olduğu bildirilmiştir<sup>6</sup>. Diğer yandan hemitiroidektomi sonrası gelişen hipokalsemiler için risk faktörleri kesin olarak bilinmemekle beraber, bilateral operasyonlardakine benzer risklerin hemitiroidektomi için de geçerli olması beklenmektedir. Fakat bu çalışmada hemitiroidektomi sonrası hipokalsemiye neden olabilecek belirgin risk faktörü saptanamamıştır. Bu farklılıklar kan kalsiyumunun bir çok faktörün etkisi altında olmasından kaynaklanabileceği gibi, geride fonksiyonları

bozulmadan kaldığı bilinen iki paratiroid glandının kısa sürede karşı taraftaki glandların eksikliğini yada fonksiyon bozukluğunu kompanse etmesinden de kaynaklanıyor olabilir. Çalışmamız sırasında hemitiroidektomi sonrası semptomatik yada kalıcı hipokalsemi saptanmadığı için bu olgulara operasyon sonrası ek biyokimyasal tetkiklerin gereksiz olduğu kanısına varılmıştır. Ancak hemitiroidektomili olgularda uzun dönemde PTH düzeylerinin normal olmasına rağmen kalsiyum metabolizmasını ve 1-25 dihidroksivitamin D düzeylerinin etkilendiği saptanmış olup<sup>13</sup> bu olguların uzun dönemde takibi gerekebilir.

Sonuç olarak, hemitiroidektomiden sonraki 12-24 saatler arasında kan kalsiyum düzeylerinde belirgin bir düşüşe rağmen kan kalsiyum düzeyleri genellikle kritik değerlerin üzerinde kalır. Biyokimyasal hipokalsemi saptanan olgular ise operasyon sonrası 1. ay sonunda normokalsemik hale geri dönerler. Buna ek olarak bu olgularda gelişen biyokimyasal hipokalseminin semptomatik hale geçmesi nadir bir durumdur. Bu nedenle hipokalsemi açısından değerlendirildiğinde hemitiroidektominin hasta konforunu bozmadan yapılabilecek ve herhangi bir postoperatif laboratuvar tetkikine gerek kalmaksızın erken hasta taburculuğunun planlanabileceği güvenli bir cerrahi girişim olduğu kanısına varılmıştır.

## Kaynaklar

1. Rosato L, Avenia N, Bernante P et al. Complications of thyroid surgery: analysis of a multicentric study on 14,934 patients operated on in Italy over 5 years. *World J Surg* 2004;28:271-6.
2. Sturniola G, Lo Schiavo MG, Tonante A, D'Alia C, Bonanno L. Hypocalcemia and hypoparathyroidism after total thyroidectomy: a clinical biological study and surgical considerations. *Int J Surg Investig* 2000;2:99-105.
3. Thomusch O, Machens A, Sekulla C, Ukkat J, Brauckhoff M, Dralle H. The impact of surgical technique on postoperative hypoparathyroidism in bilateral thyroid surgery. *Surgery* 2003;133:180-5.
4. Wingert DJ, Friesen SR, Iliopoulos JI, Pierce GE, Thomas JH, Hermreck AS. Post-Thyroidectomy hypocalcemia. Incidence and risk factors. *Am J Surg* 1986;152:606-10.
5. Abboud B, Sargi Z, Akkam M, Sleilaty F. Risk factors for postthyroidectomy hypocalcemia. *J Am Coll Surg* 2002;195:456-61.
6. McHenry CR, Speroff T, Wentworth D, Murphy T. Risk factors for postthyroidectomy hypocalcemia. *Surgery* 1994;116:641-7.
7. See ACH, Soo KC. Hypocalcemia following thyroidectomy for thyrotoxicosis. *Br J Surg* 1997;84:95-7.
8. Bergamaschi R, Becouarn G, Ronceray J, Arnoud JP. Morbidity of thyroid surgery. *Am J Surg* 1998;176:71-5.
9. Pattou F, Combemale F, Fabre S et al. Hypocalcemia following thyroid surgery: incidence and prediction of outcome. *World J Surg* 1998;22:718-24.
10. Lo CY, Lam KY. Postoperative hypocalcemia in patients who did or did not undergo parathyroid autotransplantation during thyroidectomy: a comparative study. *Surgery* 1998;124:1081-6.

## Hemitiroidektominin Kan Kalsiyum Düzeyine Etkisi

11. Zedenius J, Wadstrom C, Delbridge L. Routine autotransplantation of at least one parathyroid gland during total thyroidectomy may reduce permanent hypoparathyroidism to zero. ANZ J Surg 1999;69:794-7.
12. Lo CY. Parathyroid autotransplantation during surgery. ANZ J Surg 2002;72:902-7.
13. Lindblom P, Westerdahl J, Bergenfelz A. Hemithyroidectomy: long-term effects on parathyroid function-preliminary report. World J Surg 2001;25:1155-9.