

Total Tiroidektomi Sonrası Oluşan Hipokalsemiyi Öngörmeye Multifaktöriyel Skorum Sistemi Oluşturulabilir mi?

Evren Besler¹, Nurcihan Aygün¹, Bülent Çitgez¹, Hamdi Özşahin¹, Murat Ferhat Ferhatoğlu¹, Mehmet Mihmanlı¹, Sıtkı Gürkan Yetkin¹, Mehmet Uludağ¹

ÖZET:

Total tiroidektomi sonrası oluşan hipokalsemiyi öngörmeye multifaktöriyel skorum sistemi oluşturulabilir mi?

Amaç: Total tiroidektomi sonrası hipokalsemi bu ameliyatın en sık komplikasyonudur. Bu komplikasyon ciddi semptomlara yol açıp hastanede kalış süresini uzatabilir. Önceki çalışmalarda tiroidektomi sonrası gelişen hipokalsemiyi tahmin edecek çeşitli faktörler araştırılmıştır. Bu çalışmada hipokalsemiyi öngörmeye birden fazla faktör kombinasyonu ile bir risk skorum sistemi oluşturulması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: 2012-2013 tarihleri arasında total tiroidektomi uygulanan 155 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Değerlendirilen tüm parametrelere hipokalsemi gelişimi için birer puan tanımlandı. 'Hipokalsemi': Serum total kalsiyum (Ca) düzeyinin 8 mg/dl' nin altında olması olarak tanımlandı. 'Geçici hipokalsemi': Total tiroidektomiye takiben 6 ay içerisinde düzelen hipoparatiroidizm olarak tanımlandı. İstatistiksel değerlendirmede "Multinomial Lojistik Regresyon analizi", "Ki-kare testi", "Fisher'in kesinlik Testi", "Mann-Whitney U testi" kullanıldı.

Bulgular: Çalışmadaki 155 hastanın 22'sinde (%14.2) geçici hipokalsemi gelişti. İkili karşılaştırmada; spesimende paratiroid bezi varlığı (p<0.01), postoperatif erken serum kalsiyum düzeyi (p=0.0001), postoperatif serum magnezyum düzeyi (p=0.0001), postoperatif serum parathormon düzeyi düşüklüğü (p=0.0001) istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Yapılan skorumda hastaların 3, 4, 5 ve üzeri puan almaları; oluşabilecek hipokalsemiyi öngörebilecek, istatistiksel anlamlı gösterge olduğu görüldü (p=0.001). Skor $\geq 3/\geq 4/\geq 5$ olduğunda sırası ile sensitivite %100/%77.27/%59.09 spesifite %46.62/%77.44/%91.73 pozitif prediktif değer %23.66/%36.17/%54.15 negatif prediktif değer %0.00/%4.63/%6.87 ve tanı değerleri %54.19/%77.42/%87.10 olarak bulundu.

Sonuç: Postoperatif gelişen hipokalsemi multifaktöriyeldir. Postoperatif hipokalsemiyi öngörmeye 4,5,6 skorun varlığı bağımsız gösterge olmasına rağmen negatif ve pozitif prediktif değerlerin düşüklüğü nedeniyle kesin bir skorum sistemi olarak önerilememektedir. Postoperatif erken kalsiyum, magnezyum ve parathormon düzeyi düşük hastalarda hipokalsemi anlamlı olarak yüksek olduğundan, bu hastalar hipokalsemi gelişimi açısından dikkatli takip edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Hipokalsemi, hipokalsemiyi öngörme, total tiroidektomi, skorum sistemi

ABSTRACT:

Can a multifactorial scoring system be constituted for predicting the hypocalcemia following total thyroidectomy?

Objective: Hypocalcemia following total thyroidectomy is the most common complication of this operation. This complication is related with severe symptoms of patients and delay of hospital stay. Several factors had been investigated to predict the hypocalcemia following total thyroidectomy in recent studies. In this study it is aimed to constitute a scoring system with the combination of more than one factor for predicting temporary hypocalcemia.

Material and Method: The retrospective data of the patients of whom underwent total thyroidectomy between the years of 2012-2013 were evaluated. All the parameters related with hypocalcemia are rated as 'one' point. Hypocalcemia is defined as total plasma calcium (Ca) level below 8 mg/dl. Temporary hypocalcemia is defined as recovery of hypoparathyroidism in 6 months following total thyroidectomy. "Multinomial logistic regression analysis", "Chi-Squared test", "Fisher's exact test" and "Mann-Whitney U test" were used for statistics.

Results: Temporary hypocalcemia occurred in 22 of 155 (14.2%) patients. The existence of parathyroid gland in surgical specimen (p<0.01), the low levels of early postoperative plasma calcium levels (p=0.0001), postoperative plasma magnesium levels (p=0.0001), postoperative plasma parathormone levels (p=0.0001) were statistically significant in paired comparison. The score of 3,4,5 were statistically significant for predicting the occurrence of hypocalcemia (p=0.001). With the score of $\geq 3/\geq 4/\geq 5$; sensitivity was 100%/77.27%/59.09%, specificity was 46.62%/77.44%/91.73%, negative predictive value was 0.00%/4.63%/6.87% positive predictive value 23.66%/36.17%/54.15% and diagnostic value was 54.19%/77.42%/87.10% respectively.

Conclusion: Postoperative hypocalcemia is multifactorial. Although the existence of 4,5,6, score is free indicator of predicting hypocalcemia, it would not be suggested as an exact scoring system because of the low negative and positive predictive values. Patients with low values of postoperative early plasma calcium, magnesium and parathormone levels should be followed up carefully for hypocalcemia

Key words: Hypocalcemia, predicting hypocalcemia, total thyroidectomy, scoring system

Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni 2014;48(3):227-33



Bu çalışma 2014 yılında Antalya'da yapılan 19. Ulusal Cerrahi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul-Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to: Evren Besler, Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul-Türkiye, İstanbul-Türkiye

E-posta / E-mail: evrenbesler@hotmail.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 16 Haziran 2014 / June 16, 2014

Kabul tarihi / Date of acceptance: 8 Ağustos 2014 / August 8, 2014

GİRİŞ

Total tiroidektomi sonrası hipokalsemi geçici (cerrahiden sonra 6 ay içinde düzelen) ve kalıcı (cerrahi sonrası 6 aydan fazla süren) olabilir. Geçici hipokalsemi total tiroidektominin en sık komplikasyonu olup, genellikle 24-48. saatler arasında ortaya çıkmaktadır (1). Görülme sıklığı %0.3 ile %75 arasında değişmektedir (2-4). Postoperatif hipokalsemi; hipoparatiroidizm, aç kemik sendromu, hemodilüsyon ve postoperatif ağrının neden olduğu hiperventilasyona ikincil alkalozisten kaynaklanır. Geçici hipokalseminin primer nedeni ameliyat sırasında bir veya daha fazla paratiroid bezinde harabiyet, iyatrojenik paratiroid bezi çıkarılması veya beslenme bozulması ile oluşan hipoparatiroidizmdir (3,5-12). Hipokalseminin klasik belirtileri nöromüsküler uyarılabilirlik ile ilişkilidir. Postoperatif hipokalseminin klinik belirtileri, hipokalseminin başlangıç hızı ve hipokalseminin derecesine bağlı olup, semptomlar hafif hipokalsemilerde parmak, ayak ve ağız çevresinde uyuşmaların olduğu hafif tablodan karpopedal spazma, tetaniye kadar uzanan geniş yelpazede olabilir. Semptomların ortaya çıkması 48-72 saate kadar uzayabilir. Geçici hipokalsemi genellikle bir kaç günlük veya haftalık kalsiyum replasman tedavisine yanıt vermektedir (13). Hastaların hangisinde hipokalsemi gelişip gelişmeyeceğini öngörmek tedaviye erken başlamak veya hastayı gününbirlik taburcu edebilmek için önemlidir. Literatürde birçok çalışmada total tiroidektomi sonrası gelişen hipokalsemiyi önceden tahmin edecek çeşitli faktörler değerlendirilmiştir (1,8-10,13-26). Bununla birlikte tek başına hipokalsemi gelişmesini kesin öngörebilecek tek bir faktör ortaya konulamamıştır (2). Bu çalışmada hipokalsemi ile ilgili olabilecek literatürdeki bu faktörler dikkate alınarak total tiroidektomi sonrası geçici hipokalsemiyi öngörmeye birden fazla faktör kombinasyonu ile bir risk skorlama sistemi oluşturulması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

2012-2013 tarihleri arasında tek cerrah tarafından total tiroidektomi uygulanan ve bilgilerine ula-

Tablo 1: Hipokalsemiyle ilişkili faktörler ve bunların puanlama sistemi

Durum	Puan
Nüks nedeni ile cerrahi girişim	1
Preop hipertiroidi varlığı	1
Perop paratiroid bez ototransplantasyon varlığı	1
Tiroidektomi patolojik örneklemede paratiroid dokusu varlığı	1
Preop kalsiyum düzeyi <8 mg/dL	1
Yaş >50	1
Preop fosfor düzeyi >4.5 mg/dL	1
Preop magnezyum düzeyi <1.6 mg/dL	1
Preop alkalen fosfataz düzeyi >115 U/L	1
Perop görülen paratiroid bez sayısı <1	1
Postop erken kalsiyum düzeyi <8 mg/dL	1
Postop fosfor düzeyi >4.5 mg/dL	1
Postop magnezyum düzeyi <1.6 mg/dL	1
Postop parathormon düzeyi <10 pg/mL	1
TOPLAM	14

şılan 155 hastanın biyokimyasal ve klinik verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Hipokalsemi gelişimi ile ilgili olabilecek yaş, nüks nedeni ile yapılan cerrahi girişim, preoperatif kalsiyum, fosfor, magnezyum ve alkalen fosfataz düzeyleri, preoperatif hipertiroidi durumu, peroperatif görülen paratiroid bez sayısı, ekilen paratiroid bez sayısı, patolojik spesimdeki paratiroid bez sayısı, postoperatif 12. saat kalsiyum, parathormon, magnezyum düzeyleri değerlendirildi. Değerlendirilen tüm parametrelere hipokalsemi gelişimi için birer puan tanımlandı (Tablo 1). Hipokalsemi; Serum total kalsiyum (Ca) düzeyinin 8 mg/dl'nin altında olması olarak tanımlandı. Geçici hipokalsemi, Total tiroidektomiye takiben 6 ay içerisinde düzelen hipokalsemi olarak tanımlandı. İstatistiksel değerlendirmede "Multinomial Lojistik Regresyon analizi", "Ki-kare testi", "Fisher'in Kesinlik Testi", "Mann-Whitney U Testi" kullanıldı. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hipokalsemiye etkili faktörlerin hastalara göre dağılımı ve bunların istatistiki değerlendirmesi Tablo 2'de belirtilmiştir. Çalışmadaki 155 hastanın 22'sinde (%14.2) geçici hipokalsemi gelişti. İkili karşılaştırmada; spesimde paratiroid bezi varlığı ($p < 0.01$), postoperatif erken serum kalsiyum düzeyi ($p = 0.0001$), postoperatif serum magnezyum

Tablo 2: Hipokalsemiye etkili faktörlerin hastalara göre dağılımı ve bunların istatistikî değerlendirilmesi

Klinik/ Biyokimyasal özellikler	Hipokalsemi + n:22 (%14.2)	Hipokalsemi (-) n:133 (%85.8)	P
Nüks/Primer	1/6 (%16.7)	21/149 (%14.1)	1
Hipertiroidi +/-	10/50 (%20)	12/105 (%11.4)	0.153
Yaş <50/>50	11/79 (%13.9)	11/76 (%14.5)	0.922
Preop Ca <8/>8	0/3	20/142 (%14.1)	1
Preop P >4.5/<4.5	3/8 (%37.5)	17/105 (%16.2)	0.148
Preop Mg <1.6/>1.6	6/56 (%10.7)	16/99 (%16.2)	0.351
Preop ALP >115/<115	3/11 (%27.3)	15/90 (%16.7)	0.408
Görülen paratiroid <1/>2	2/20 (%10)	19/128 (%14.8)	0.740
Paratid ototrans. +/-	3/19 (%15.8)	19/136 (%14)	0.735
İns. paratiroid. +/-	7/22 (%31.8)	12/115 (%10.4)	0.008
Erken Ca <8/>8	22/37 (%59.5)	0	0.0001
Postop P >4.5/<4.5	3/13 (%23.1)	18/137 (%13.1)	0.395
Postop Mg <1.6/>1.6	8/17 (%47.1)	11/99 (%11.1)	0.0001
Postop PTH <10/>10	10/18 (%55.6)	12/137 (%8.8)	0.0001

Tablo 3: Hipokalsemi için skrolama sonucu oluşan istatistikî değerlendirme

Hipokalsemi Skoru	Hipokalsemi+ n=22	Hipokalsemi- n=133	Sensitivite %	Spesifite %	Ppd %	Npd %	Tanı Değeri %
≥ 5	22	133	59.09	91.73	54.15	6.87	87.10
≥ 4	17	30	77.27	77.44	36.17	4.63	77.42
≥ 3	22	71	100	46.62	23.66	0.00	54.19
≥ 2	22	111	100	16.54	16.54	0.00	28.39
≥ 1	22	132	100	0.75	14.29	0.00	14.84

düzeyi (p=0.0001), postoperatif serum parathormon düzeyi düşüklüğü (p=0.0001) istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Tablo 2). Lojistik regresyon analizi ile değerlendirilen parametrelerle hipokalsemi gelişimi %63.2 oranında açıklanabilmekle birlikte faktörlerin hiçbirisi bağımsız risk faktörü olarak belirlenmedi. Skrolama cinsiyetten etkilenmediği için (p=0.656) cinsiyet değerlendirme dışında tutuldu. Yapılan skrolamada hastaların 3, 4, 5 ve üzeri puan almaları; oluşabilecek hipokalsemiyi öngörebilecek, istatistiksel anlamlı bağımsız bir gösterge olduğu görüldü (p<0.001). Skor sayısına göre sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer, negatif prediktif değer ve tanı değerleri Tablo 3'te verildi.

TARTIŞMA

Güncel literatürde postoperatif hipokalsemi ile ilgili biyokimyasal değerlerle yapılan araştırmalar genellikle preop, perop ve postoperatif erken dönem serum kalsiyum ve parathormon düzey ölçümleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Çalışmalar-

da hipokalsemiyi öngörmek için Ca ve PTH düzeylerinin öngörü faktörü olarak kullanılıp kullanılmayacağı değerlendirilmiştir (18-20,27-32); ancak tüm bu çalışmalarda hipokalsemiyi öngörmeye bu faktörlerin kullanımı ile ilgili öneriler birbiri ile uyuşmamakta ve belirli bir konsensus veya protokol bulunmamaktadır (33). Değişik çalışmalarda postoperatif 1. gün içinde ölçülen Ca değerinin hipokalsemiyi öngörmedeki sensitivitesi %19-91 gibi geniş bir aralıkta bildirilmektedir (15,34,35). Pfliederer ve ark. postoperatif 1. gün serum kalsiyum düzeyinin 7.6 mg/dL'nin altında olmasının klinik hipokalsemiyi öngörmeye %95 sensitiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir (23). Ayrıca postoperatif dönemde preoperatif döneme göre daha büyük oranda Ca düşmesi de geçici hipokalsemi ile ilişkili bulunmuştur (36,37). Postoperatif ilk 24 saat içinde ardışık ölçülen iki Ca değerinden ilk değere göre ikinci değerde artmanın görüldüğü pozitif Ca eğrisi varlığının geçici hipokalsemiyi dışlamada pozitif prediktif değeri %86-100 oranında bildirilmektedir (15,23,24). Postoperatif 24 saat içindeki negatif Ca eğrisinin geçici hipokalsemiyi

öngörmedeki pozitif prediktif değeri pozitif Ca eğrisine göre belirgin düşük olup %20-46 oranında bildirilmiştir (32,38,39).

Değişik çalışmalarda peroperatif ve postoperatif PTH değerinin 6-35 pg/mL eşik değer altındaki değerlerde hipokalsemiyi öngörmek için için sensitivite oranları %59-100 arasında geniş bir aralıkta bildirilmektedir (15). Yapılan çalışmalarda preoperatif değerlere göre postoperatif %38-88 oranında düşmeler için öngörü faktörü olarak %70-100 sensitivite, %70-99 spesifite bildirilmektedir (15). Bu çalışmalardan Noordzij JP ve ark. (32) dokuz çalışmadan elde edilen 457 hastanın verilerinden yaptıkları metaanalizde, postoperatif 1-6 saat arasında ölçülen PTH değerinde preoperatif değere göre %65 düşmenin postoperatif hipokalsemiyi öngörmeye %96.4 sensitivite, %91.4 spesifiteye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Asari ve ark. (34) nın yaptıkları bir çalışmada postoperatif 1. gün PTH değerinin 15 pg/ml'nin altında olmasının hipokalsemiyi öngörmeye sensitivitesi %97.7; spesifitesi %82.6; pozitif prediktif değeri %65.6; negatif prediktif değeri %99.1 olarak belirtilmiştir. Bu değer postoperatif 2. gün 1.9 mmol/L'nin altındaki Ca değeri ile kombine edildiğinde sensitivite %96.3; negative prediktif değeri %99 olup belirgin değişiklik olmamakla birlikte, spesifitenin %96.1'e, pozitif prediktif değerin %86'ya çıktığı bildirilmiştir. Payne ve ark. (25) postoperatif 6-12. saatlerde Ca değerinin 2,14 mmol/L, PTH değerinin 28 pg/mL'nin üzerindeki değerlerde hipokalsemiyi dışlamak için pozitif prediktif değerin ve spesifiteninin her ikisinde de %100 olduğunu bildirmişlerdir. İlgili çalışmada preoperatif değerlere göre postoperatif %38-88 oranında düşmeler için öngörü faktörü olarak %70-100 sensitivite, %70-99 spesifite bildirilmektedir (15). Bazı çalışmalarda preoperatif D vitamini eksikliğin postoperatif geçici hipokalsemi ile ilişkisinin olduğu bildirilmesine rağmen (39-41), bu ilişki diğer çalışmalarda gösterilememiştir (42,43). Bir çalışmada postoperatif Mg düzeyinin 0.7 mmol/L altında olmasının Ca²⁺ düzeyinden bağımsız olarak geçici hipokalsemi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (44). Diğer bir çalışmada ise postoperatif Mg değerinde düşme olmasına rağmen postopera-

tif hipokalsemi üzerine rolü saptanmamıştır (22). Postoperatif 24. saatten önce fosfor yükselmesinin de D vitamini yetmezliği olmayanlarda hipokalsemiyi öngörebilecek bir faktör olabileceği bildirilmiştir (45).

Postoperatif hipokalsemi için biyokimyasal öngörü faktörleri dışında bazı klinik ve cerrahi ile ilgili risk faktörleri de bildirilmiştir. Hasta ile ilgili faktörlerden yaş ve cinsiyet en fazla değerlendirilen faktörler arasındadır. Tolone ve ark.(16)'nın yaptıkları bir çalışmada 50 yaş üstündeki hastalarda postoperatif hipokalsemi riski 20 kat yüksek olarak belirtilmiş ve buna göre yaş; postoperatif hipokalsemi ile belirgin olarak ilişkili bulunmuştur. Bununla birlikte Baldassarre ve ark. (46)'nın yaptıkları 119.567 hastayı içeren geniş retrospektif bir çalışmada 45-84 yaş arasındaki hastalarda, ilgili yaş grubundan daha yaşlı ve daha genç hastalara göre daha az sıklıkta postop hipokalsemi geliştiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte bu ara yaş grubunda her yaş artışı ile hipokalsemi riskinin %1 oranında azaldığını ve yaşın koruyucu etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu konuda yapılan metaanalizde ise geçici hipokalsemi gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında ortalama yaş açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Aynı metaanalitik çalışmada kadın cinsiyette hipokalsemi insidansı anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (15). Kadın cinsiyet birçok çalışmada tek değişkenli analizde veya multivaryans analizde hipokalsemi için risk faktörü olarak belirlenmiştir (33,47-49).

Bazı çalışmalarda selektif ototransplantasyon yapılması geçici hipokalsemi ile ilişkili bulunmuştur (23,34,36,48). Bergenzfelz ve ark. (48) çalışmalarında bu ilişkinin tiroidektomi genişliği ve boyun diseksiyonu yapılmasından bağımsız olduğunu belirtmişlerdir. İnsidental paratiroidektominin postoperatif hipokalsemi üzerine etkisi olmadığını bildiren çalışmalar olmakla birlikte (40), birçok çalışmada bir veya daha fazla insidental paratiroidektomi yapılan hastalarda geçici hipokalsemi insidansı daha yüksek bulunmuştur (26,50-53).

Bu özellikler dışında tiroidektomi için yapılan değişik çalışmalarda çok değişkenli analizde geçici hipokalsemi için kanama için reoperasyon (48,54), postoperatif yara enfeksiyonu (48), uzun

ameliyat süresi (54), ameliyatın üniversite hastanesi ve düşük cerrahi volumlü hastanelerde yapılması (54), cerrahinin genişliği (47,49,55), inferior tiroid arterin karotis arteri yakınında bilateral trunkal bağlanması (49), makroskopik ekstrasitroidal yayımlı tiroid kanseri (53), bilateral santral boyun diseksiyonu yapılması (22), nüks guatr (47,49), Graves hastalığı (17), çıkarılan tiroid dokusu ağırlığı (54) cerrahi ve hasta ile ilgili risk faktörleri olarak bildirilmektedir.

Pradeep ve ark. (2) prospektif olarak yaptıkları çalışmalarında bu faktörlerden 8'ini değerlendirerek bir skorlama sistemi tanımlamışlardır. Çalışmacılar yaş, hipertiroidizm, preoperatif kalsiyum ve vitamin D düzeyi, postoperatif 12. Saat kalsiyumu, postoperatif 8. Saat PTH düzeyi, peroperatif paratiroid bezlerinin korunma durumu ve nodül çapını parametre olarak almışlardır. Çalışmanın sonucuna göre hipokalsemi risk skoru > 3 olduğunda %91 sensitivite, %84 spesifite, %71 pozitif prediktif değer, %95 negatif prediktif değer göstermekte; oysa ≥ 4 puan alanlar ile %100 spesifite ve %100 pozitif prediktif değere ulaşılmakta, fakat sensitivite %55'e, negatif prediktif değer %83'e düşmektedir (2). Çalışmacılar hastaların 24 saatte hastaneden çıkarılabilmesi için 3'ün üzerindeki skorların öngörü faktörü olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda literatürde hipokalsemiye etki edebileceği bildirilen 14 faktör incelendi. Bizim çalışmamızda skor 3 olduğunda sensitivite %100 olmasına rağmen, spesifivite %47, pozitif prediktif değer %24, negatif prediktif değer %0, tanı değeri %54 olarak saptandı. Bu değerlerin hipokalsemik tüm hastaları saptayabileceği düşünülse de, skoru 3'ün üzerinde olanların ancak %25'i hipokalsemik hasta olup, %75'i normokalsemik olacaktır. Pozitif prediktif değer yani o skordaki hastalarda hipokalsemi olasılığı skor 4'e çıktığında 36'ya, skor 5'e çıktığında %54'e çıkmaktadır. Skor 4 ve 5 olduğunda sırası ile spesifite %77 ve %92'ye, tanı değeri %77 ve 87'ye çıkmakta, negatif prediktif değer artışı ise sadece %5 ve

%7'ye ulaşabilmektedir. Bu skorlara göre hastalardaki hipokalsemi gelişebileceğini öngörerek tedavi başladığımızda 3'ün üzerinde skoru olanların %75'ine, 4'ün üzerinde skoru olanların %64'üne, 5'in üzerinde olanların ise yaklaşık %50'sine gereksiz tedavi verilmiş olur. Ya da tedavi vermiyip bu hastaları yatırarak gözlediğimizde belirtilen oranlarda hipokalsemi gelişmeyecek hasta uzun süre yatırılmış olur. Negatif prediktif değer yani skor belirlenen değer altında olduğunda hastanın normokalsemik olma olasılığı son derece düşüktür. Yani bu skorlama sistemi normokalsemik olup, güvenle taburcu edilebilecek hastaları öngörme oranı yetersizdir. Bu birçok faktörü içeren, tek teste göre daha çok test ve özelliğin bilinmesini gerektiren bu sistem, yukarıda tartışılan günümüzde postoperatif kalsiyum ve PTH değerleri için bildirilen öngörü değerlerinin üzerine ek katkı sağlayabilecek bir sistem olarak görünmemektedir. Bizim çalışmamızdaki yapılan testlerin doğruluk derecesini ifade eden bu oranların diğer çalışma ile farklılıklar göstermesi, değerlendirilen özelliklerin farklı olmasının yanında hasta popülasyonunun farklı olması ile de ilgili olabilir. Çalışmanın retrospektif olması çalışmanın zayıf yanını oluşturmaktadır.

Postoperatif gelişen hipokalsemi multifaktöriyeldir. Bizim çalışmamızda da değerlendirilen özelliklerin ancak %63'ü postoperatif hipokalsemiyi açıklayabilmekte olup, hiçbirisi bağımsız risk faktörü olarak saptanmamıştır.

Sonuç olarak postoperatif hipokalsemiyi öngörmede 4,5,6 skoru varlığı bağımsız gösterge olmalarına rağmen negatif ve pozitif prediktif değerlerin düşüklüğü nedeniyle kesin bir skorlama sistemi olarak önerilememektedir. Postoperatif erken kalsiyum, magnezyum ve parathormon düzeyi düşük hastalarda hipokalsemi anlamlı olarak yüksek olduğundan, bu hastalar hipokalsemi gelişimi açısından dikkatli takip edilmelidir. İleride yapılacak daha geniş prospektif çalışmalar ile öngörü gücü yüksek etkili bir skorlama sistemi oluşturulabilir.

KAYNAKLAR

- Jessie WU, Barney Harrison. Hypocalcemia after Thyroidectomy: The Need for Improved Definitions. *World J End Surg* 2010; 2: 17-20
- Pradeep PV, Ramalingam K, Jayashree B. Post total thyroidectomy hypocalcemia: A novel multi-factorial scoring system to enable its prediction to facilitate an early discharge. *J Postgrad Med* 2013; 59: 4-8.
- Shaha AR, Jaffe BM. "Parathyroid preservation during thyroid surgery," *Am J Otolaryngol*. 1998; 19: 113-7.
- Wilhelm SM, McHenry CR, "Total thyroidectomy is superior to subtotal thyroidectomy for management of graves' disease in the United States," *World J Surg* 2010; 34: 1261-4.
- Lindblom P, Wester Dahl J, Bergenfelz A. Low parathyroid hormone levels after thyroid surgery: a feasible predictor of hypocalcemia. *Surgery* 2002; 131: 515-20.
- Husein M, Hier MP, Al-Abdullahi K, Black M. Predicting calcium status post thyroidectomy with early calcium levels. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 127: 289-93.
- Luu Q, Andersen PE, Adams J, Wax MK, Cohen JI. The predictive value of perioperative calcium levels after thyroid/parathyroid surgery. *Head Neck* 2002; 24: 63-7.
- Bellantone R, Lombardi CP, Raffaelli M, Boscherini M, Alesina PF, De Crea C, et al. Is routine supplementation therapy (calcium and vitamin D) useful after total thyroidectomy? *Surgery* 2002; 132: 1109-12.
- Lombardi CP, Raffaelli M, Princi P, Santini S, Boscherini M, De Crea C, et al. Early prediction of post thyroidectomy hypocalcemia by one single iPTH measurement. *Surgery* 2004; 136: 1236-41.
- Del Rio P, Arcuri MF, Ferreri G, Sommaruga L, Sianesi M. The utility of serum PTH assessment 24 hours after total thyroidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 32: 584-6.
- Roh JL, Park CI. Intraoperative parathyroid hormone assay for management of patients undergoing total thyroidectomy. *Head Neck* 2006; 28: 990-7.
- Nahas ZS, Farrag TY, Lin FR, Belin RM, Tufano RP. A safe and cost-effective short hospital stay protocol to identify patients at low risk for the development of significant hypocalcemia after total thyroidectomy. *Laryngoscope* 2006; 116: 906-10.
- Bentrem DJ, Rademaker A, Angelos P. Evaluation of serum calcium levels in predicting hypoparathyroidism after total/near-total thyroidectomy or parathyroidectomy. *Am Surg* 2001; 67: 249-52.
- Baldassarre RL, Chang DC, Brumund KT, Bouvet M. Predictors of hypocalcemia after thyroidectomy: results from the nationwide inpatient sample. *ISRN Surg* 2012; 2012: 838614.
- Edafe O, Antakia R, Laskar N, Uttley L, Balasubramanian SP. Systematic review and meta-analysis of predictors of post-thyroidectomy hypocalcemia. *Br J Surg* 2014; 101: 307-20.
- Tolone S, Roberto R, Del Genio G, Bruscianno L, Parmeggiani D, Amoroso V, et al. The impact of age and oral calcium and vitamin D supplements on postoperative hypocalcemia after total thyroidectomy. A prospective study. *BMC Surg* 2013; 13: S11.
- Erbil Y, Ozbey NC, Sari S, Unalp HR, et al. Determinants of postoperative hypocalcemia in vitamin D-deficient Graves' patients after total thyroidectomy, *Am J Surg* 2011; 201: 685-91.
- Riaz U, Shah SA, Zahoor I, Riaz A, Zubair M. Validity of early parathyroid hormone assay as a diagnostic tool for sub-total thyroidectomy related hypocalcaemia. *J Coll Physicians Surg Pak* 2014; 24: 459-62.
- Bove A, Di Renzo RM, Palone G, D'Addetta V, Percario R, Panaccio P, et al. Early biomarkers of hypocalcemia following total thyroidectomy. *Int J Surg*. 2014; May 23 [Epub ahead of print]
- Islam S, Al Maqbali T, Howe D, Campbell J. Hypocalcaemia following total thyroidectomy: early post-operative parathyroid hormone assay as a risk stratification and management tool. *J Laryngol Otol* 2014; 128: 274-8.
- Steen S, Rabeler B, Fisher T, Arnold D. Predictive factors for early postoperative hypocalcemia after surgery for primary hyperparathyroidism. *Proc (Bayl Univ Med Cent)* 2009; 22: 124-7.
- Wilson RB, Erskine C, Crowe PJ. Hypomagnesemia and hypocalcemia after thyroidectomy: prospective study. *World J Surg* 2000; 24: 722-6.
- Pfleiderer AG, Ahmad N, Draper MR, Vrotsou K, Smith WK. The timing of calcium measurements in helping to predict temporary and permanent hypocalcaemia in patients having completion and total thyroidectomies. *Ann R Coll Surg Engl* 2009; 91: 140-6.
- Güllüoğlu BM, Manukyan MN, Cingi A, Yegen C, Yalin R, Aktan AO. Early prediction of normocalcemia after thyroid surgery. *World J Surg* 2005; 29: 1288-93.
- Payne RJ, Hier MP, Tamilia M, Mac Namara E, Young J, Black MJ. Same-day discharge after total thyroidectomy: the value of 6-hour serum parathyroid hormone and calcium levels. *Head Neck* 2005; 27: 1-7.
- Şitges-Serra A, Ruiz S, Girvent M, Manjón H, Dueñas JP, Sancho JJ. Outcome of protracted hypoparathyroidism after total thyroidectomy. *Br J Surg* 2010; 97:1687-95.
- Chow TL, Choi CY, Chiu AN. Postoperative PTH monitoring of hypocalcemia expedites discharge after thyroidectomy. *Am J Otolaryngol*. 2014 Jul 10. [Epub ahead of print]
- AlQahtani A, Parsyan A, Payne R, Tabah R. Parathyroid hormone levels 1 hour after thyroidectomy: an early predictor of postoperative hypocalcemia. *Can J Surg* 2014; 57: 237-40.
- Carr AA, Yen TW, Fareau GG, Cayo AK, Misustin SM, Evans DB, et al. A Single Parathyroid Hormone Level Obtained 4 Hours after Total Thyroidectomy Predicts the Need for Postoperative Calcium Supplementation. *J Am Coll Surg*. 2014; Jun 18 [Epub ahead of print]
- Tartaglia F, Giuliani A, Sgueglia M, Patrizi G, Di Rocco G, Blasi S, et al. Is ionized calcium a reliable predictor of hypocalcemia after total thyroidectomy? A before and after study. *G Chir* 2014; 35: 27-35.
- Mehrvarz S, Mohebbi HA, Kalantar Motamedi MH, Khatami SM, Rezaie R, Rasouli HR. Parathyroid hormone measurement in prediction of hypocalcaemia following thyroidectomy. *J Coll Physicians Surg Pak* 2014; 24: 82-7
- Noordzij JP, Lee SL, Bernet VJ, Payne RJ, Cohen SM, McLeod IK, et al. Early prediction of hypocalcemia after thyroidectomy using parathyroid hormone: an analysis of pooled individual patient data from nine observational studies. *J Am Coll Surg* 2007; 205: 748-54.
- Bove A, Bongarzone G, Dragani G, Serafini F, Di Iorio A, Palone G, et al. Should female patients undergoing parathyroid-sparing total thyroidectomy receive routine prophylaxis for transient hypocalcemia? *Am Surg* 2004; 70: 533-6.
- Asari R, Passler C, Kaczirek K, Scheuba C, Niederle B. Hypoparathyroidism after total thyroidectomy: a prospective study. *Arch Surg* 2008; 138: 204-8.

35. Wong C, Price S, Scott-Coombes D. Hypocalcemia and parathyroid hormone assay following total thyroidectomy: predicting the future. *World J Surg* 2006; 30: 825-32.
36. Lang BH, Yih PC, Ng KK. A prospective evaluation of quick intraoperative parathyroid hormone assay at the time of skin closure in predicting clinically relevant hypocalcemia after thyroidectomy. *World J Surg* 2012; 36: 1300-6.
37. Walsh SR, Kumar B, Coveney EC. Serum calcium slope predicts hypocalcaemia following thyroid surgery. *Int J Surg* 2007; 5: 41-4.
38. Lo CY, Luk JM, Tam SC. Applicability of intraoperative parathyroid hormone assay during thyroidectomy. *Ann Surg* 2002; 236: 564-9.
39. Erbil Y, Bozboru A, Ozbey N, Issever H, Aral F, Ozarmagan S, et al. Predictive value of age and serum parathormone and vitamin d3 levels for postoperative hypocalcemia after total thyroidectomy for nontoxic multinodular goiter. *Arch Surg* 2007; 142: 1182-7.
40. Erbil Y, Barbaros U, Temel B, Turkoglu U, İşsever H, Bozboru A, et al. The impact of age, vitamin D(3) level, and incidental parathyroidectomy on postoperative hypocalcemia after total or near total thyroidectomy. *Am J Surg* 2009; 197: 439-46.
41. Kirkby-Bott J, Markogiannakis H, Skandarajah A, Cowan M, Fleming B, Palazzo F. Preoperative vitamin D deficiency predicts postoperative hypocalcemia after total thyroidectomy. *World J Surg* 2011; 35: 324-30.
42. Salinger EM, Moore JT. Perioperative indicators of hypocalcemia in total thyroidectomy: the role of vitamin D and parathyroid hormone. *Am J Surg* 2013; 206: 876-81.
43. Lin Y, Ross HL, Raeburn CD, DeWitt PE, Albuja-Cruz M, Jones EL, et al. Vitamin D deficiency does not increase the rate of postoperative hypocalcemia after thyroidectomy. *Am J Surg* 2012; 204: 888-93.
44. Sousa Ade A, Salles JM, Soares JM, Moraes GM, Carvalho JR, Savassi-Rocha PR. Evolution of blood magnesium and phosphorus ion levels following thyroidectomy and correlation with total calcium values. *Sao Paulo Med J* 2010; 128: 268-71.
45. Sam AH, Dhillo WS, Donaldson M, Moolla A, Meeran K, Tolley NS, Palazzo FF. Serum phosphate predicts temporary hypocalcaemia following thyroidectomy. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2011; 74: 388-93.
46. Baldassarre RL, Chang DC, Brumund KT, Bouvet M. Predictors of Hypocalcemia after Thyroidectomy: Results from the Nationwide Inpatient Sample ISRN *Surg* 2012; 838614.
47. Karamanakis SN, Markou KB, Panagopoulos K, Karavias D, Vagianos CE, Scopa CD, et al. Complications and risk factors related to the extent of surgery in thyroidectomy. Results from 2,043 procedures. *Hormones (Athens)* 2010; 9: 318-25.
48. Bergenfelz A, Jansson S, Kristofferson A, Mårtensson H, Reihner E, Wallin G, et al. Complications to thyroid surgery: results as reported in a database from a multicenter audit comprising 3,660 patients. *Langenbecks Arch Surg* 2008; 393: 667-73.
49. Thomsch O, Machens A, Sekulla C, Ukkat J, Brauckhoff M, Dralle H. The impact of surgical technique on postoperative hypoparathyroidism in bilateral thyroid surgery: a multivariate analysis of 5846 consecutive patients. *Surgery* 2003; 133: 180-5.
50. Kamer E, Unalp HR, Erbil Y, Akguner T, Issever H, Tarcan E. Early prediction of hypocalcemia after thyroidectomy by parathormone measurement in surgical site irrigation fluid. *Int J Surg* 2009; 7: 466-71.
51. Rajinikanth J, Paul MJ, Abraham DT, Ben Selvan CK, Nair A. Surgical Audit of Inadvertent Parathyroidectomy During Total Thyroidectomy: Incidence, Risk Factors, and Outcome. *Medscap J Med* 2009; 11: 29.
52. Manouras A, Markogiannakis H, Lagoudianakis E, Antonakis P, Genetzakis M, Papadima A, et al. Unintentional parathyroidectomy during total thyroidectomy. *Head Neck* 2008; 30: 497-502.
53. Paek SY, Lee YM, Min SY, Kim SW, Chung KW, Youn YK. Risk factors of hypoparathyroidism following total thyroidectomy for thyroid cancer. *Worl J Surg* 2013; 37: 94-101.
54. Hallgrímsson P, Nordenström E, Bergenfelz A, Almquist M. Hypocalcaemia after total thyroidectomy for Graves' disease and for benign atoxic multinodular goitre. *Langenbecks Arch Surg* 2012; 397: 1133-7.
55. Cavicchi O, Piccin O, Caliceti U, De Cataldis A, Pasquali R, Ceroni AR. Transient hypoparathyroidism following thyroidectomy: a prospective study and multivariate analysis of 604 consecutive patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 137: 654-8.