

Hipocalcemia e hipoparatiroidismo post-tiroidectomía

(Hypocalcemia and hypoparathyroidism after thyroidectomy)

Hermann Barquero-Melchor¹, María José Delgado-Rodríguez² y Josías Juantá-Castro³

Resumen

Justificación: la hipocalcemia y el hipoparatiroidismo son complicaciones frecuentes tras la tiroidectomía. Sin embargo, su incidencia varía ampliamente en la bibliografía médica y sus factores de riesgo no están bien establecidos.

Métodos: a través de una recolección prospectiva de datos, se identificó 35 pacientes tiroidectomizados entre junio y noviembre de 2012. La hipocalcemia se definió como un valor de calcio sérico en el primer día postoperatorio, menor de 7,5 mEq/l, sin síntomas, o menor de 8,5 mEq/l, con síntomas o signos asociados con hipocalcemia. El hipoparatiroidismo se definió como un calcio sérico a los 12 meses de la operación menor de 8,5 mEq/l, y/o el requerimiento de calcio y vitamina D. Se extrajeron variables adicionales como la edad del paciente, sexo, antecedente de cirugía tiroidea previa, estancia posoperatoria y cirujano principal de la operación.

Resultados: catorce (42,4%) de los treinta y cinco pacientes sometidos a tiroidectomía desarrollaron hipocalcemia, y ocho (22,8%) sufrieron hipoparatiroidismo. En el procedimiento quirúrgico de tiroidectomía total, se presentó una mayor incidencia de hipocalcemia (50%) y de hipoparatiroidismo (28,6%) cuando se comparó con el procedimiento de tiroidectomía subtotal. Factores adicionales asociados significativamente con hipocalcemia e hipoparatiroidismo fueron el diagnóstico citológico prequirúrgico de malignidad ($p = 0,014$; $p = 0,044$), la linfadenectomía cervical ($p = 0,024$; $p = 0,033$) y un médico asistente especialista como cirujano principal ($p = 0,030$; $p = 0,027$). La hipocalcemia tras la tiroidectomía produjo 4,9 días más de estancia hospitalaria (8,0 vs 3,1 días; $p = 0,018$).

Conclusión: la hipocalcemia y el hipoparatiroidismo son complicaciones frecuentes de la tiroidectomía, particularmente tiroidectomía total por cáncer o con linfadenectomía cervical o realizada por un médico asistente.

Descriptor: hipocalcemia, hipoparatiroidismo, cáncer de tiroides, tiroidectomía, Costa Rica.

Abstract

Background: Hypocalcaemia and hypoparathyroidism are common complications following thyroidectomy. However, their incidence varies widely in the literature and their risk factors are not well established.

Methods: Thirty-five patients that had a thyroidectomy between June and November 2012 were identified prospectively. Hypocalcaemia was defined as a value of less than 7.5 meq/L of seric calcium in the first day after surgery without symptoms or of less than 8.5 meq/L with symptoms or signs associated with hypocalcaemia. Hypoparathyroidism was defined as a value of less than 8.5 meq/L of seric calcium 12 months after surgery and/or the need of calcium and vitamin D supplementation. Additional variables evaluated were age, sex, history of thyroid surgery, days at the hospital after surgery and main surgeon of the procedure.

Trabajo realizado en el Servicio de Oncología Quirúrgica, Departamento de Hematooncología, Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense de Seguro Social.

Afiliación de los autores:

¹Depto. de Hematooncología, Hospital México, ²Práctica propia.

³Servicio de Oncología Quirúrgica, Depto. de Hematooncología, Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense de Seguro Social.

✉ hrbarque@ccss.sa.cr

Results: Overall, 14 (42.4%) out of 35 patients who underwent thyroidectomy developed hypocalcaemia and 8 (22.8%) suffered from hypoparathyroidism. Total thyroidectomy resulted in a higher incidence (50%) of hypocalcaemia and hypoparathyroidism (28.6) when compared with unilateral thyroid lobectomy. Additional factors significantly associated with postoperative hypocalcaemia and hypoparathyroidism included pre-operative malignant cytology ($p = 0.014$; $p = 0.044$), cervical lymphadenectomy ($p = 0.024$; $p = 0.033$) and a consultant as main surgeon ($p = 0.030$; $p = 0.027$). Hypocalcaemia following thyroidectomy resulted in 4.9 days of extended hospital stay (8.0 versus 3.1 days $p = 0.018$).

Conclusion: Hypocalcaemia and hypoparathyroidism are frequent complications of thyroidectomy, particularly total thyroidectomy associated with cancer or cervical lymphadenectomy or performed by a specialized physician as main surgeon.

Keywords: hypocalcaemia, hypoparathyroidism, thyroid cancer, Costa Rica.

Fecha recibido: 13 de marzo 2015

Fecha aprobado: 13 de agosto 2015

Hipocalcemia e hipoparatiroidismo son dos complicaciones comunes después de una tiroidectomía. La hipocalcemia puede ser asintomática, o con más frecuencia, puede presentarse clínicamente con parestesias periorales o periféricas, calambres musculares, espasmo del carpo o pedio, incluso tetania y estados confusionales agudos. Los pacientes sintomáticos suelen requerir hospitalización prolongada tras la cirugía tiroidea, lo cual provoca aumento en los costos del cuidado de la salud.¹ De acuerdo con la extensión de la lesión a las glándulas paratiroides, la hipocalcemia puede ser transitoria (también llamada hipoparatiroidismo transitorio) o permanente, en cuyo caso requiere suplementación con calcio y vitamina D activa, por el resto de la vida.

Hay una tendencia actual a realizar la cirugía tiroidea bajo la modalidad ambulatoria, la cual permite un rápido egreso de los pacientes, y debido a ello, la hipocalcemia postoperatoria ha tomado mayor relevancia. Así, algunos cirujanos están en favor de una administración indiscriminada de calcio a todos los pacientes sometidos a tiroidectomía total.² Este interés en efectuar cirugía tiroidea ambulatoria o de corta estancia, hace especialmente importante para los cirujanos, identificar aquellos pacientes con mayor riesgo de desarrollar hipocalcemia.^{3,4} Debido a eso, es imprescindible un reporte estandarizado y exacto de los datos tras la tiroidectomía.^{5,6}

Desafortunadamente, aunque la hipocalcemia y el hipoparatiroidismo tras cirugía tiroidea están bien documentados en la bibliografía médica, hay limitaciones significativas en los resultados de los estudios publicados. Posiblemente lo más relevante es la amplia variabilidad reportada en la incidencia de hipocalcemia y de hipoparatiroidismo; se reportan tasas de hipocalcemia que van del 0,3% al 66,2%, y tasas de hipoparatiroidismo del 0 al 40%.⁷ Parte de esta variación se origina en el hecho de que los reportes incluyen diversos tipos de procedimiento tiroideo. Algunas series contemplan solo pacientes sometidos a tiroidectomía total, mientras que otras incluyen procedimientos menos extensos, como lobectomías, las cuales tienen un menor riesgo de hipocalcemia e hipoparatiroidismo.⁸ Tales reportes pueden subestimar la tasa de hipocalcemia y conducir a malas interpretaciones.

Mucha de la variabilidad entre los resultados de los estudios se debe a las numerosas definiciones de hipocalcemia e hipoparatiroidismo utilizadas por diferentes grupos. Por ejemplo, algunos autores consideran hipocalcemia de acuerdo con los valores séricos exclusivamente, mientras que otros asocian esos valores con las manifestaciones clínicas.^{9,10} Para demostrar el efecto de confiar en las diferentes definiciones de la bibliografía, los autores de un estudio reciente mostraron cómo su cohorte de pacientes sometidos a tiroidectomía, tenía una incidencia de hipocalcemia del 0% al 46%, dependiendo de cuál de las 10 diferentes definiciones más comunes de hipocalcemia postoperatoria, fuera utilizada.¹¹

Sin parámetros confiables, el riesgo relativo de tiroidectomía no puede ser anotado apropiadamente en el consentimiento informado, y los estudios de investigación carecen de un punto común para comparación. Numerosos estudios han intentado identificar factores de riesgo para hipocalcemia,¹²⁻¹⁵ pero si se pretende que esos estudios influyeran el manejo quirúrgico de los pacientes en otras instituciones, es esencial contar con una definición estándar de hipocalcemia y de hipoparatiroidismo.

La bibliografía actual indica que las incidencias de hipocalcemia y de hipoparatiroidismo pueden estar afectadas por una serie de factores. Los procedimientos más extensos, por ejemplo, resultan en una mayor incidencia de disminución del calcio.¹² Otras variables potencialmente predictoras de hipocalcemia e hipoparatiroidismo son la cirugía previa, la asociación con linfadenectomía cervical, en el caso de tumores malignos metastásicos regionalmente, así como la experiencia del cirujano en procedimientos quirúrgicos que involucren la tiroides.¹⁵

Recientes estudios exploran incidencias y parámetros asociados con complicaciones tras tiroidectomía, provenientes de cohortes de muchos países desarrollados y no desarrollados (Cuadro 1), sin embargo, no se conoce reportes de lo que sucede en Costa Rica y, particularmente, en el servicio de Oncología Quirúrgica del Hospital San Juan de Dios.

Cuadro 1. Hipocalcemia e hipoparatiroidismo posttiroidectomía en la bibliografía reciente

Estudio	Lugar	Año	Pacientes (n)	Hipocalcemia (%)	Hipoparatiroidismo (%)
Paek et al. ¹⁶	Korea	2013	531	25,4	3,6
Sousa et al. ¹⁷	Brazil	2012	136	40,8	4,2
Mehrabani Bahar et al. ¹⁸	Irán	2012	163	8,6	0
Herranz González-Botas et al. ¹⁹	España	2012	254	29,1	4,7
Atiq et al. ²⁰	Bangladesh	2011	50	16,0	0,5

Métodos

Se analizó la base de datos del registro de morbilidad operatoria, en cirugía tiroidea de la Unidad de Cirugía de Cabeza y Cuello del Servicio de Oncología Quirúrgica del Hospital San Juan de Dios, para aquellos pacientes sometidos a cirugía tiroidea entre el 1º de junio y el 30 de noviembre de 2012, incluyendo tiroidectomía total, tiroidectomía unilateral (lobectomía), tiroidectomía parcial para completar tiroidectomía total, así como tiroidectomía más linfadenectomía cervical central o lateral, unilateral o bilateral. De esta lista de pacientes, los resultados específicos analizados fueron la hipocalcemia postoperatoria y el hipoparatiroidismo. La hipocalcemia se definió como un valor de calcio sérico en el primer día postoperatorio menor de 7,5 mEq/l, sin síntomas, o menor de 8,5 mEq/l, con síntomas o signos asociados con hipocalcemia. El hipoparatiroidismo se definió como un calcio sérico a los 12 meses de la operación, menor de 8,5 mEq/l, y el requerimiento de calcio y vitamina D. Se extrajeron variables adicionales como edad del paciente, sexo, antecedente de cirugía tiroidea previa, estancia posoperatoria y cirujano principal de la operación.

El protocolo del estudio cumplió con los requerimientos de Comité Ético Científico del Hospital San Juan de Dios.

El análisis estadístico se efectuó utilizando SPSS (IBM SPSS Statistics for Mac, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.), con significancia estadística definida como $p < 0,05$. Los resultados primarios medidos fueron la hipocalcemia y el hipoparatiroidismo. Se realizó análisis univariado utilizando la prueba de chi cuadrado para datos categóricos y *t* de Student no pareada para datos continuos. Las variables asociadas con hipocalcemia o hipoparatiroidismo postoperatorio, según el análisis univariado, fueron incorporadas en la regresión logística multivariada, para identificar factores de riesgo independiente para hipocalcemia o hipoparatiroidismo posttiroidectomía.

Resultados

Se determinaron la incidencia y los factores de riesgo para hipocalcemia e hipoparatiroidismo postoperatorios, en una muestra de 35 pacientes operados en el Servicio de Oncología Quirúrgica del Hospital San Juan de Dios, entre junio y

noviembre de 2012. La mayoría de pacientes (30) fueron mujeres (85,7%). El 80% de los pacientes tenía un diagnóstico citológico preoperatorio de malignidad. Ocurrió hipocalcemia postoperatoria en 14 de ellos (42,4%), e hipoparatiroidismo en 8 de los pacientes (22,8%). Las características demográficas y clínicas de los pacientes se resumen en el Cuadro 2.

El procedimiento más comúnmente efectuado fue la tiroidectomía total, con 30 casos (85,7%). Tres pacientes tenían cirugía tiroidea previa. Se asoció linfadenectomía cervical en seis pacientes (17,1%), central en dos casos, lateral unilateral en dos casos, lateral bilateral en un caso, y central junto con lateral unilateral, en un caso. En promedio, los pacientes sometidos a tiroidectomía tuvieron una estancia postoperatoria de $5,2 \pm 3,6$ días.

Cuadro 2. Características de los pacientes

Variable	n (%)
Edad promedio – años	50
Sexo	
Femenino	30 (85,7)
Masculino	5 (14,3)
Diagnóstico citológico preoperatorio	
Maligno (VI)	28 (80)
Sospechoso por malignidad (V)	2 (5,7)
Neoplasia folicular (IV)	2 (5,7)
Benigno (II)	3 (8,6)
Tipo de cirugía	
Tiroidectomía total	30 (85,7)
Tiroidectomía unilateral	4 (11,4)
Tiroidectomía unilateral para completar la total	1 (2,9)
Cirugía tiroidea previa	
Sí	3 (8,6)
No	32 (91,4)
Linfadenectomía cervical asociada	
Sí	6 (17,1)
No	29 (82,1)
Tipo de cirujano	
Asistente	19 (54,3)
Residente	16 (45,7)

Cuadro 3. Comparación de incidencia de hipocalcemia, según las características de los pacientes			
Variable	Normocalcemia n = 19 (%)	Hipocalcemia n = 14 (%)	Valor p
Edad promedio - años	53	46	0,591
Sexo			
Masculino	3 (15,8)	2 (14,3)	0,414
Femenino	16 (84,2)	12 (85,7)	
Diagnóstico citológico preoperatorio			
Maligno (VI)	14 (73,5)	13 (92,9)	0,014
Sospechoso por malignidad (V)	2 (10,5)	0	
Neoplasia folicular (IV)	2 (10,5)	0	
Benigno (II)	1 (5,3)	1 (7,1)	
Tipo de cirugía			
Tiroidectomía total	15 (78,9)	14 (100)	0,035
Tiroidectomía unilateral	3 (15,8)	0	
Tiroidectomía unilateral para completar la total	1 (5,3)	0	
Cirugía tiroidea previa			
Sí	3 (15,8)	0	0,043
No	16 (84,2)	14 (100)	
Linfadenectomía cervical asociada			
Sí	1 (5,3)	5 (35,7)	0,024
No	18 (94,7)	9 (64,3)	
Tipo de cirujano			
Asistente	9 (47,4)	9 (64,3)	0,030
Residente	10 (52,6)	5 (35,7)	
Estancia hospitalaria media – días (de)	3,1 (1,9)	8,0 (3,3)	0,018

Los pacientes sometidos a tiroidectomía total tuvieron una incidencia de hipocalcemia postoperatoria del 50% (Cuadro 3), y de hipoparatiroidismo, del 28,6% (Cuadro 4). Ningún paciente sometido a tiroidectomía unilateral sola o tiroidectomía unilateral para completar una tiroidectomía total, tuvo hipocalcemia o hipoparatiroidismo postoperatorio.

Fue más probable que se presentara hipocalcemia postoperatoria en pacientes operados por médicos asistentes especialistas, que cuando el primer cirujano es un médico residente supervisado por un médico asistente especialista.

El grupo de hipoparatiroides tuvo pacientes más jóvenes (p no significativa), más mujeres ($p < 0,05$), mayor diagnóstico de malignidad ($p < 0,05$) y más linfadenectomías cervicales asociadas ($p < 0,05$). Fue más probable que se presentara hipoparatiroidismo postoperatorio en pacientes operados por médicos asistentes especialistas, que por médicos residentes ($p < 0,05$).

Discusión

Este estudio es, según conocimiento de los autores, el primero en reportar la incidencia de hipocalcemia e hipoparatiroidismo en un Servicio de Oncología Quirúrgica en el país. Se encuentra

que la incidencia de hipocalcemia fue del 42,4% y de un 22,8% para hipoparatiroidismo. Debido a la gran variabilidad en las definiciones de hipocalcemia e hipoparatiroidismo usadas en los diferentes estudios publicados, es difícil hacer comparaciones directas de resultados de cirugía tiroidea. La mayoría de series incluye una mayor proporción de pacientes sometidos a tiroidectomía total, entre los cuales la incidencia de hipocalcemia fue del 50% en el presente estudio. En términos generales, los estudios conducidos con poblaciones similares a las de este, reportan que aproximadamente una cuarta parte de los pacientes presenta hipocalcemia y menos del 5% desarrolla hipoparatiroidismo.

Los resultados del análisis demuestran que la incidencia de hipocalcemia y de hipoparatiroidismo son mayores en relación directa con la extensión de la cirugía, en concordancia con lo que demuestra la bibliografía médica. En los casos en los que se tuvo que hacer linfadenectomía cervical concomitante a la tiroidectomía, hubo una mayor incidencia de hipocalcemia y de hipoparatiroidismo, lo que concuerda con reportes previos.^{21,22} Esto puede obedecer a una mayor probabilidad de paratiroidectomía incidental o de isquemia de las glándulas paratiroides, particularmente en el caso de la linfadenectomía central, grupo 6, pues anatómicamente hay una estrecha relación entre la localización de las paratiroides y la de los ganglios linfáticos del surco traqueoesofágico. Se piensa que

Cuadro 4. Comparación de incidencia de hipoparatiroidismo, según las características de los pacientes			
Variable	Normocalcemia n = 27 (%)	Hipoparatiroidismo n = 8 (%)	Valor p
Edad promedio – años	51	45	0,833
Sexo			0,028
Masculino	5 (18,5)	0	
Femenio	22 (81,5)	8 (100)	
Diagnóstico citológico Preoperatorio (Bethesda)			0,044
Maligno (VI)	21 (77,8)	7 (87,5))	
Sospechoso por malignidad (V)	2 (7,4)	0	
Neoplasia folicular (IV)	1 (3,7)	1 (12,5)	
Benigno (II)	3 (11,1)	0	
Tipo de cirugía			0,036
Tiroidectomía total	22 (81,5)	8 (100)	
Tiroidectomía unilateral	4 (14,8)	0	
Tiroidectomía unilateral para completar la total	1 (3,7)	0	
Cirugía tiroidea previa			0,149
Sí	2 (7,4)	1 (12,5)	
No	25 (92,6)	7 (87,5)	
Linfadenectomía cervical asociada			0,033
Sí	4 (14,8)	2 (25)	
No	23 (85,2)	6 (75)	
Tipo de cirujano			0,027
Asistente	14 (51,9)	5 (62,5)	
Residente	13 (48,1)	3 (37,5)	

la paratiroidectomía incidental o la isquemia paratiroidea, son las causantes del riesgo aumentado de hipocalcemia e hipoparatiroidismo en la cirugía tiroidea más extensa.²³

La misma tendencia se observa para otras complicaciones relacionadas con este procedimiento, como la parálisis de cuerda vocal.²⁴

La mayor incidencia de morbilidad entre los pacientes con diagnóstico citológico de malignidad es consistente con estudios previos.²⁵ Algunos autores creen que ante la presencia de malignidad, se tiende a ser más exhaustivo en la resección de tejido tiroideo durante la cirugía, lo cual conduce a una mayor probabilidad de paratiroidectomía incidental o de isquemia de las paratiroides, que a su vez, provoca hipocalcemia e hipoparatiroidismo.²⁶

La asociación entre hipoparatiroidismo y sexo femenino se puede deber a que las mujeres son más propensas a déficit de calcio y de vitamina D.^{18,27}

Hay varias limitaciones en el estudio. El número de pacientes es pequeño. Se recopiló datos sobre la identificación transoperatoria de paratiroides, a través del reporte del cirujano, pero no se corroboró de manera independiente, y se careció de

la información sobre el reporte patológico de paratiroidectomía incidental.

La posibilidad de presentar hipocalcemia o hipoparatiroidismo postoperatorio, debe ser considerada en la discusión del consentimiento informado con el paciente.

Particularmente con resecciones más extensas, es decir, tiroidectomía total con o sin linfadenectomía cervical de cualquier tipo, los cirujanos podrían tomar medidas correctivas para reducir estos efectos indeseables. Por ejemplo, si se nota escisión o desvascularización de las glándulas paratiroides, el autotransplante paratiroideo puede reducir la ocurrencia de hipocalcemia y de hipoparatiroidismo.^{23, 28-33}

En resumen, la hipocalcemia y el hipoparatiroidismo postoperatorios son una fuente multifactorial de morbilidad tras la cirugía tiroidea, y producen una mayor estancia hospitalaria, y por ende, costos más elevados en la atención de la salud. Se ha demostrado que ciertas medidas, como el autotransplante paratiroideo, la administración preoperatoria de corticoides, e incluso la prescripción rutinaria de calcio y vitamina D a los pacientes sometidos a tiroidectomía, tienen el potencial de disminuir la incidencia de estas complicaciones.^{34,35}

Referencias

1. Shaha AR, Jaffe BM. Parathyroid preservation during thyroid surgery. *Am J Otolaryngol* 1998; 19:113-117.
2. Schwartz AE, Clark OH, Ituarte P, Lo Gerfo P. Thyroid surgery - the choice. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83:1097-1105.
3. McHenry CR, Speroff T, Wentworth D, Murphy T. Risk factors for postthyroidectomy hypocalcemia. *Surgery* 1994; 11:641-648.
4. Mowschenson PM, Hodin RA. Outpatient thyroid and parathyroid surgery: a prospective study of feasibility, safety, and costs. *Surgery* 1995; 118:1051-1054.
5. Barakate MS, Agarwal G, Reeve TS, Barraclough B, Robinson B, Dellbridge LW. Total thyroidectomy is now the preferred option for the surgical management of Graves' disease. *ANZ J Surg* 2002; 72:321-324.
6. Delbridge L. Total thyroidectomy: the evolution of surgical technique. *ANZ J Surg* 2003; 73:761-768.
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; 34:1261-1264.
8. Thomusch O, Machens A, Sekulla C, Ukkat J, Lippert H, Gastinger I, et al. Multivariate analysis of risk factors for postoperative complications in benign goiter surgery: prospective multicenter study in Germany. *World J Surg* 2000; 24:1335-1341.
9. Menegaux F, Turpin G, Dahman M, Leenhardt L, Chadarevian R, Aurengo A et al. Secondary thyroidectomy in patients with prior thyroid surgery for benign disease: a study of 203 cases. *Surgery* 1999; 126:479-483.
10. Pradeep PV, Agarwal A, Baxi M, Agarwal G, Gupta SK, Mishra SK. Safety and efficacy of surgical management of hyperthyroidism: 15-Year experience from a tertiary care center in a developing country. *World J Surg* 2007; 31:306-312.
11. Mehanna HM, Jain A, Randeve H, Watkinson J, Shaha A. Postoperative hypocalcemia - the difference a definition makes. *Head Neck*. 2010; 32:279-283.
12. Ozbas S, Kocak S, Aydinoglu S, Cakmak A, Demirkiran MA, Wushart GC. Comparison of the complications of subtotal, near total and total thyroidectomy in the surgical management of multinodular goiter. *Endocrine* 2005; 52:199-205.
13. Sasson AR, Pingpank JF, Wetherington RW, Hanlon AL, Ridge JA. Incidental parathyroidectomy during thyroid surgery does not cause symptomatic hypocalcemia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 127:304-308.
14. Sosa JA, Bowman HM, Tielsch JM, Powe NR, Gordon TA, Udelsman R. The importance of surgeon experience for clinical and economic outcomes from thyroidectomy. *Ann Surg* 1998; 228:320-330.
15. Mishra A, Agarwal G, Agarwal A, Mishra SK. Safety and efficacy of total thyroidectomy in hands of endocrine surgery trainees. *Am J Surg* 1999; 178:377-380.
16. Paek SH, Lee YM, Min SY, Kim SW, Chung KW, Youn YK. Risk factors of hypoparathyroidism following total thyroidectomy for thyroid cancer. *World J Surg* 2013; 37:94-101.
17. Sousa de A, Salles JM, Soares JM, Argalles A. Predictors factors for post-thyroidectomy hypocalcaemia. *Rev Col Bras Cir* 2012; 39:476-482.
18. Mehrabi Bahar M, Jangjoo A, Afzal Aghaei M, Ebrahimzadeh M, Aliakbarian M. Transient and permanent hypoparathyroidism following thyroidectomy. *Minerva Chir* 2012; 67:433.
19. Herranz González-Botas J, Lourido Piedrahita D. Hypocalcaemia after total thyroidectomy: incidence, control and treatment. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2013; 64:102-107.
20. Atiq MT, Joarder AH, Alam MM, Hossain MA, Biswas SS. Analysis of post operative complications following total thyroidectomy. *Mymensingh Med J* 2011; 20:238-244.
21. Thomusch O, Machens A, Sekulla C, Ukkat J, Brauchhoff M, Dralle H. The impact of surgical technique on postoperative hypoparathyroidism in bilateral thyroid surgery: a multivariate analysis of 5846 consecutive patients. *Surgery* 2003; 133:180-185.
22. Roh JL, Park JY, Park CI. Total thyroidectomy plus neck dissection in differentiated papillary thyroid carcinoma patients: pattern of nodal metastasis, morbidity, recurrence and postoperative levels of serum parathyroid hormone. *Ann Surg* 2007; 245:604-610.
23. Olson JA, DeBenedetti MK, Baumann DS, Wells Sa Jr. Parathyroid autotransplantation during thyroidectomy: results of long-term follow-up. *Ann Surg* 1996; 223:72-480.
24. Karamanakos 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* 2010; 9:318-325.
25. Sippel RS, Ozgul O, Hartig GK, Mack EA, Chen H. Risks and consequences of incidental parathyroidectomy during thyroid resection. *ANZ J Surg* 2007; 77:33-36.
26. Qasameh GR, Al Nemri S, Al Omari AK. Incidental extirpation of the parathyroid glands at thyroid surgery: risk factors and post-operative hypocalcemia. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol* 2011; 268:1047-1051.
27. Pesce CE, Shiue Z, Tsai HL, Umbricht CB, Tufano RP, Dackiw AP et al. Postoperative hypocalcemia after thyroidectomy for Graves' disease. *Thyroid* 2010; 20, vol. 20, no. 11, 1279-1283, 2010.
28. Bhattacharyya N, Fried MP. Assessment of the morbidity and complications of total thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128:389-392.
29. Sosa JA, Mehta PJ, Wang TS, Boudourakis L, Roman SA. A population-based study of outcomes from thyroidectomy in aging americans: at what cost? *J Am Coll Surg* 2008; 206:1097-1105.
30. Erbil Y, Barbaros U, Temel B, Turkoglu U, Issever H, Bozboru A et al. The impact of age, vitamin D3 level, and incidental parathyroidectomy on postoperative hypocalcemia after total or near total thyroidectomy. *Am J Surg* 2009; 197:439-346.
31. Sosa JA, Mehta PJ, Wang TS, Yeo HL, Roman SA. Racial disparities in clinical and economic outcomes from thyroidectomy. *Ann Surg* 2007; 246:1083-1091.
32. Lo CY, Lam KY. Postoperative hypocalcemia in patients who did or did not undergo parathyroid autotransplantation during thyroidectomy: a comparative study. *Surgery* 1998; 124:1081-10 87.
33. Reeve Y, Thompson NW. Complications of thyroid surgery: how to avoid them, how to manage them, and observations on their possible effect on the whole patient. *World J Surg* 2000; 24:971-975.
34. Roh JL, Park JY, Park CI. Prevention of postoperative hypocalcemia with routine oral calcium and vitamin D supplements in patients with differentiated papillary thyroid carcinoma undergoing total thyroidectomy plus central neck dissection. *Cancer* 2009; 115:251-258.
35. Seybt MW, Terris DJ. Outpatient thyroidectomy: experience in over 200 patients. *Laryngoscope* 2010; 120:959-963.