

ARTÍCULO ORIGINAL

PARATIROIDECTOMÍA EN PACIENTES RENALES CRÓNICOS EN ARGENTINA: ESTUDIOS PREQUIRÚRGICOS, TIPOS DE CIRUGÍA, RECURRENCIA Y PERSISTENCIA

PARATHYROIDECTOMY IN CHRONIC KIDNEY DISEASE PATIENTS IN ARGENTINA: PRE SURGICAL STUDIES, TYPES OF SURGERY, RECURRENCE AND PERSISTENCE

A. Peñalba, E. Del Valle, A. L. Negri, A. Alles, W. Douthat, G. Rosa Diez, C. Mengarelli, V. Altobelli, L. Urriaga, A. Aralde, G. Aguirre, F. Chavez, A. Citarelli, R. Cutrona, F. De Rosa, E. Dhole, M. Ferrero, R. Giachi, G. Gómez, A. Grbavac Drago, A. Hansen, E. Hernández, G. Ibañez, A. Lafalla, A. Lara, L. León, H. López, M. Ludgard, Y. Maccio, A. Marcozzi, C. Mascheroni, H. Moretto, C. Najún, M. Norri, F. Perretta, M. Puddu, C. Scifo, S. Setti, R. Wilberg, L. Zárate, J. Ziella

Grupo de Trabajo de Osteodistrofia Renal, Sociedad Argentina de Nefrología

Nefrología, Diálisis y Trasplante 2014; 34 (1) Pág. 13 - 20

RESUMEN

La paratiroidectomía (PTx) es el tratamiento de elección en pacientes con HPT 2° severo, refractario al tratamiento médico. Se cuenta con muy poca información en Argentina de este procedimiento, por lo cual se realizó este estudio. **Material y Métodos:** Se incluyeron 255 pacientes con PTx entre el año 2003 al 2007 de un registro voluntario. Se evaluaron los estudios de localización prequirúrgicos, de laboratorio de metabolismo fosfocálcico previo y posterior a la cirugía y el tipo de técnica quirúrgica utilizada. Se analizó la persistencia y recidiva del HPT postcirugía. **Resultados:** La tasa de PTx fue de 2,7/1000 pacientes año. 83% de los pacientes tuvieron ecografía de cuello y 59% Sesta Mibi con Tc 99. Hubo una correlación positiva ($p < 0.001$) entre el número de glándulas detectadas por ecografía y Sesta Mibi. La paratiroidectomía realizada fue: subtotal en 77%, total con autoimplante en 14% y total sin autoimplante en 9%. Hubo descensos significativos de Ca y P, fosfatasa alcalina y PTH (1744 ± 788 pg/ml a 247 ± 450 pg/ml; $p < 0.0001$) postcirugía. A los

$2,4 \pm 2,5$ meses de la PTx, el 72% de los pacientes tenía PTH < 250 pg/ml, 19,8% tenía persistencia y 8,3% había recidivado. De acuerdo al tipo de cirugía la persistencia y recidiva fueron para PTx subtotal 22% y 8,3%, PTx total con implante 11% y 11% y PTx total sin autoimplante 13% y 4% respectivamente. La realización de Sesta Mibi no influyó en los resultados de la PTx. No se observaron diferencias entre los centros en relación con persistencia y recidiva. **Conclusiones:** La tasa de PTx fue muy baja, la ecografía fue el método de localización prequirúrgico preferido y la PTx subtotal la técnica quirúrgica más utilizada. La PTx fue exitosa en la mayoría de los pacientes y la persistencia y recidiva no estuvieron relacionadas con la técnica.

PALABRAS CLAVE: paratiroidectomía; enfermedad renal crónica; técnica quirúrgica; persistencia; recidiva

ABSTRACT

Parathyroidectomy (PTx) is the selecte treat-

ment for patients with severe secondary hyperparathyroidism, refractory to medical treatment. There is not enough information about this procedure in Argentina, that is the reason why we performed this study. **Material and Methods:** 255 patients with PTx were included from the year 2003 to 2007 on a voluntary register. Studies of pre-surgical localization, phosphocalcic metabolism laboratories before and after surgery were evaluated, and the type of surgical technique used. The persistence and recurrence of post-surgical hyperparathyroidism was analyzed. **Results:** The PTx rate was 2,7/1000 patients year. 83% of the patients had neck echography and 59% Sestamibi scans with Tc 99. There was a positive correlation ($p < 0,001$) between the number of detected glands by echography and Sestamibi. The parathyroidectomy performed was: subtotal in 77%, total with self-implant in 14% and total without self-implant in 9%. There were significant falls of Ca and P, Alkaline Phosphatase and PTH (1744 ± 788 pg/ml to 247 ± 450 pg/ml; $p < 0,0001$) post-surgical. $2.4 \pm 2,5$ months after the PTx, 72% of patients had PTH < 250 pg/ml, 19,8% had persistence and 8,3% had recurrence. According to the type of surgery, the persistence and recurrence were for subtotal PTx 22% and 8,3%, total PTx with implant 11% and 11%, and total PTx without self-implant 13% and 4% respectively. The performance of the Sestamibi scan did not affect the PTx results. No noticeable differences were observed among the centers for persistence and recurrence. **Conclusions:** The PTx rate was very low, echography was the preferred method of pre-surgical localization, and subtotal PTx was the most used surgical technique. PTx was successful in most of the patients, and persistence and recurrence were not related to the technique.

KEYWORDS: parathyroidectomy; chronic kidney disease; surgical technique; persistence; recurrence

INTRODUCCIÓN

La enfermedad ósea y las anormalidades del calcio y fósforo son frecuentes en pacientes con enfermedad renal avanzada y especialmente en pacientes estadio 5 en terapia renal sustitutiva. El hiperparatiroidismo (HPT) secundario es altamente prevalente en los pacientes en diálisis

en la Argentina^{1,2}.

En los estadios iniciales de hiperplasia de la glándula paratiroidea el tratamiento médico es efectivo, pero cuando el HPT progresa la glándula comienza a manifestar resistencia al tratamiento médico y el paciente usualmente, presenta hipercalcemia e hiperfosfatemia^{3,4,5}. La persistencia entre niveles elevados de Ca y P está asociada a una mayor tasa de morbilidad y mortalidad en los pacientes en hemodiálisis (HD)⁶.

Las opciones terapéuticas actuales para el tratamiento del HPT 2° tales como calcitriol, análogos de vitamina D, calcimiméticos, y quelantes del fosforo no aluminico y no calcico, no han sido capaces de resolver satisfactoriamente el problema cuando el hiperparatiroidismo es muy severo⁷⁻⁹.

La paratiroidectomía (PTx) es la terapia de elección en pacientes con HPT 2° severo cuando el tratamiento médico ha fallado¹⁰. La PTx es significativamente más frecuente en pacientes jóvenes, en no diabéticos y con mayor tiempo en diálisis¹¹.

La incidencia de PTx en el registro Lombardo fue de 3,3 por 1000 pacientes/año en pacientes con menos de 5 años en diálisis y de 30 por 1000 pacientes/año en los pacientes con mas de 10 años en diálisis¹².

El propósito del presente estudio fue determinar la prevalencia de paratiroidectomía en pacientes en diálisis, en nuestro país, los tipos de técnica quirúrgica utilizados y los resultados a corto y mediano plazo (persistencia y recidiva) que se obtuvieron.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un registro retrospectivo y voluntario de paratiroidectomía, donde se incluyeron 26 centros que realizan diálisis a 2512 pacientes y se incluyeron a 252 a los cuales se les realizó paratiroidectomía entre el año 2003 al 2007. Se incluyeron como datos demográficos la edad, sexo, tiempo en diálisis y causa de enfermedad renal crónica. Se registraron los estudios prequirúrgicos: ecografía paratiroidea y Centellograma paratiroideo con Sesta Mibi y Tc 99 considerando el número de glándulas detectadas con cada método. Se midieron los niveles de calcio, fosforo, CaxP, PTH y fosfatasa alcalina previo y posterior a la cirugía y el tiempo transcurrido en la determinación post. Se

registró la técnica quirúrgica utilizada: subtotal, total con autoimplante y total. Se estableció la persistencia cuando el valor de PTH post-PTx fue mayor a 250 pg/ml y recidiva cuando el valor de PTH fue mayor a 250 pg/ml luego de 6 meses de la cirugía.

Los métodos estadísticos utilizados fueron: T-Test, Coeficiente de correlación de Pearson,

Chi2 y test de Fisher.

RESULTADOS

En la **tabla 1** se describen los datos demográficos, clínicos y bioquímicos de los pacientes antes de la PTx. La tasa de PTx fue de 2,7/1000 pacientes año.

Tabla 1

Datos demográficos, clínicos y de laboratorio de los pacientes paratiroidectomizados

Parámetros	Valores medios %
Edad (años)	47,3 ± 13
Tiempo en HD (meses)	95 ± 46
Sexo femenino (%)	55
Diabéticos (%)	4,7
Glomerulonefritis (%)	34
Ca Pre PTx (mg/dL)	9,6 ± 0,5
P Pre PTx (mg/dL)	6,4 ± 1,4
PTH pre PTx (pg/ml)	1744 ± 788
Fosfatasa Alcalina	993 ± 898

Los estudios prequirúrgicos realizados fueron: ecografía de cuello al 83% y Sesta Mibi con Tc 99 al 59% de los pacientes ($p < 0,01$). Cuando se compararon estos dos métodos diagnósticos, se observó, que aquellos que habían realizado Sesta Mibi en el 88% también se les realizó ecografía de cue-

llo, en tanto a los pacientes sin estudio centellográfico, solo al 25% se les realizó ecografía de paratiroides ($p < 0,0006$). El número de glándulas detectadas por ecografía y Sesta Mibi tuvo una correlación positiva ($p < 0,001$) y se detalla en las **tablas 2 y 3**.

Tabla 2

Resultados del Sesta Mibi

n Pacientes	Numero de glándulas Positiva/Paciente	Número Total de Glándulas
16 (11,6%)	0	0
40 (29,1%)	1	40
58 (42,3%)	2	116
7 (5%)	3	21
15 (11,%)	4	60
1 (0,7%)	5	5
Total 137		282

Tabla 3

Resultados de la ecografía de cuello

n Pacientes	Numero de glándulas Positiva/Paciente	Número Total de Glándulas
16 (7,5%)	0	0
30 (14%)	1	30
73 (34,4%)	2	146
42 (19,8%)	3	126
50 (23,5%)	4	200
1 (0,5%)	5	5
Total 212		507

Los resultados negativos, es decir, no se detectó ninguna glándula, para la ecografía fue 7,5% y 11,6% para el Sesta Mibi. La técnica quirúrgica utilizada mas frecuente fue la subtotal (77%), seguida por la total con autoimplante (14%) y total (9%). La edad de acuerdo a la técnica quirúrgica fue PTx subtotal X media $46,7 \pm 13$ años, total con autoimplante X media 48 ± 12 años y total X media 50 ± 15 años de edad (pNS). Los valores de laboratorio pre y post PTx fueron calcemia $9,6 \pm 0,5$ mg/dL y $8,3 \pm 0,7$ ($p < 0,005$), fosfatemia $6,4 \pm 1,4$ mg/dL y $4,07 \pm 1,3$ mg/dL ($p < 0,001$), fosfata-sa alcalina 993 ± 63 y 703 ± 821 UI ($p < 0,001$), PTH 1744 ± 788 pg/mL y 247 ± 450 pg/mL ($p < 0,0001$) respectivamente. El tiempo transcurrido desde la cirugía hasta la primera determinación de PTH fue para todos los pacientes de $2,4 \pm 2,5$ meses luego de la PTx, pero para los centros que la realizaron la primera medición más allá de 30 días luego de la cirugía la media fue de $4,9 \pm 2,9$ meses. La evolución de los pacientes fue 72% con PTH < 250 pg/mL, 19,8% con persistencia y 8,3% con recidiva (**figura 1**). De acuerdo al tipo de cirugía la persistencia y recidiva fueron para PTx subtotal 22% y 8,3%, PTx total con implante 11% y 11% y PTx total 13% y 4% respectivamente. (**Figura 2**) Los valores de PTH determinados luego de la PTx fueron de 154 ± 135 pg/ml en los pacientes con recidiva (**Figura 3**) y actualmente la PTH fue 753 ± 232 pg/ml ($p < 0,001$) en tanto que los pacientes sin recidiva la PTH post PTx inmediata fue 82 ± 78 pg/mL. Los pacientes con persistencia tuvieron niveles de PTH de 2018 ± 1162 pg/ml (**Figura 5**) antes de la cirugía, los

cuales fueron superiores a la PTH de los pacientes que tuvieron buena respuesta luego de la PTx ($p < 0,005$). La realización de Sesta Mibi como estudio prequirúrgico no influyó en los resultados de la PTx (**Figura 4**), hubo una mayor frecuencia de pacientes que no lo realizaron en el grupo con PTH < 250 pg/mL (43%) en comparación con los del grupo (28%) que tuvieron persistencia ($p < 0,005$). No se observaron diferencias entre los centros con los resultados de la PTx en relación con persistencia y recidiva (pNS).

Figura 1

Evolución de las Paratiroidectomías

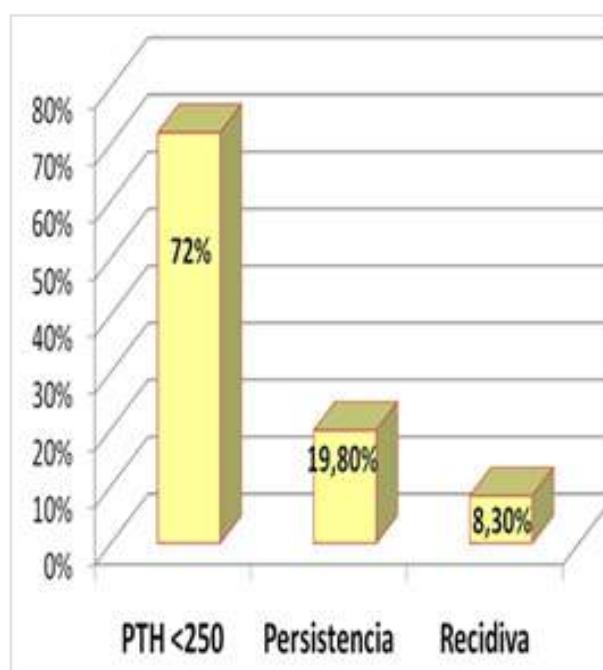


Figura 2
Persistencia y Recidiva de acuerdo Tipo de PTx

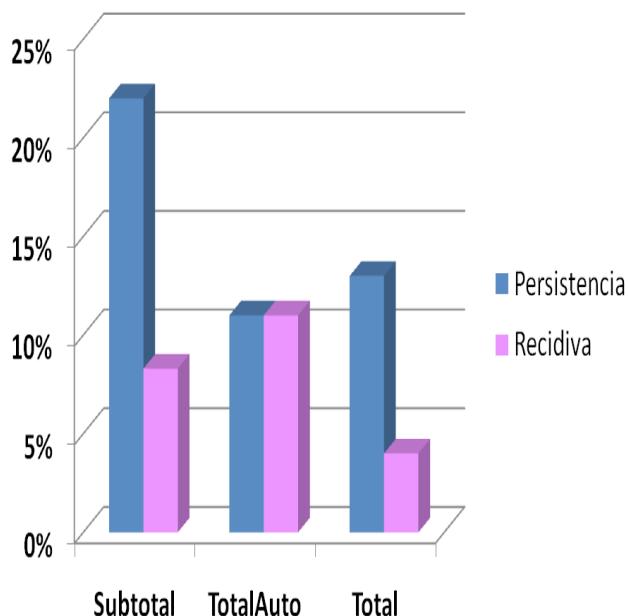


Figura 3
Valores de PTH en la Recidiva

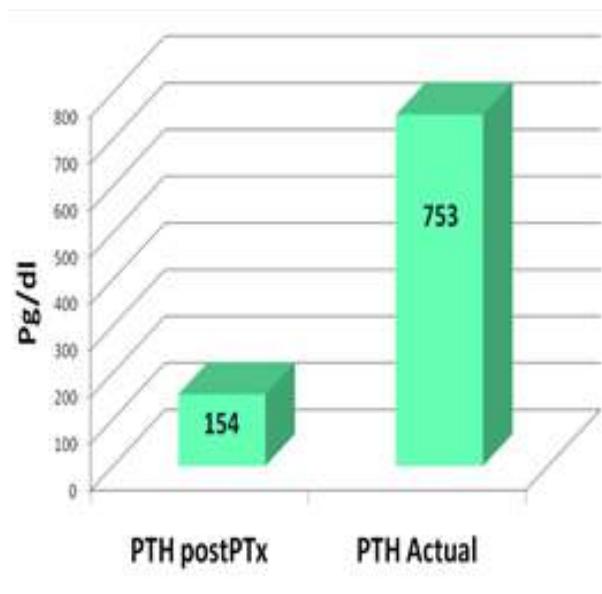


Figura 4
Persistencia de Acuerdo resultado Sesta Mibi

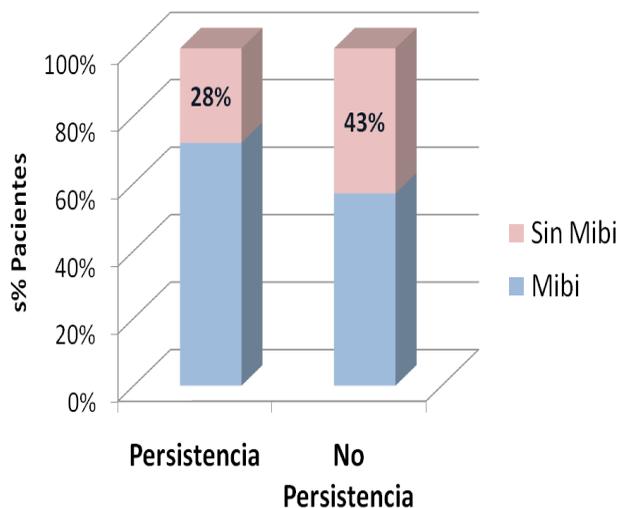
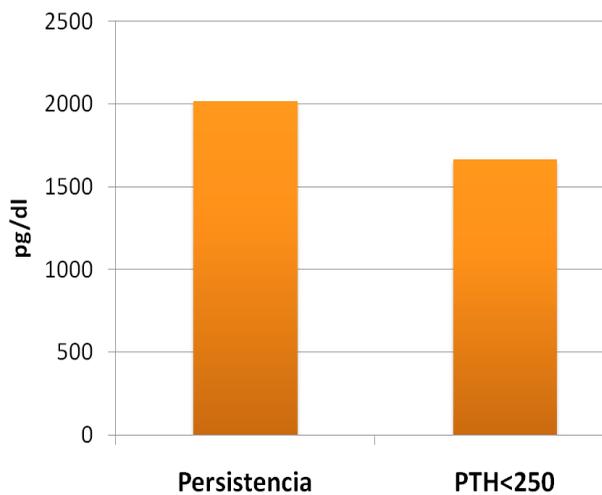


Figura 5
Valores de PTH antes de de la paratiroidectomía



DISCUSIÓN

En nuestro estudio la tasa de paratiroidectomía fue de 2,7/1000 pacientes año, siendo menor a la observada en el registro Lombardo y de EEUU entre 1990-1999¹¹⁻¹². Los datos de nuestros pacientes fueron obtenidos a partir de un registro voluntario, lo cual podría condicionar un

sesgo muy importante. Foley y col. describen que la tasa de paratiroidectomía fue mayor en pacientes más jóvenes, con mayor tiempo en diálisis, ausencia de diabetes y sexo femenino¹³. La incidencia de PTx aumenta con el tiempo en diálisis, en el registro Lombardo se observó que, en pacientes con <5 años en terapia sustitutiva fue de 5/1000 pacientes año y de 30/1000 pacientes año en aquellos en diálisis >10 años¹².

Si comparamos la edad de los pacientes de

nuestro estudio con el de Kestambaum y col, en este último la tasa de PTx entre los 40-55 años fue de 11,3/1000 pacientes año¹¹. La causa de enfermedad crónica más frecuente observada en nuestros pacientes fue glomerulonefritis, en tanto, en el estudio americano fue la hipertensión arterial seguida de glomerulonefritis¹¹.

Los métodos diagnósticos utilizados previos a la cirugía de paratiroides fueron ecografía paratiroidea, Sesta Mibi con Tc⁹⁹, tomografía computada y resonancia magnética, los cuales pueden ser utilizados solos o en combinación¹⁴⁻¹⁵. Existe alguna controversia con respecto a los estudios prequirúrgicos, la National Kidney Foundation en las guías K/DOQI establece que el Sesta Mibi tiene un valor predictivo limitado para pacientes con hiperparatiroidismo secundario en la primera intervención, siendo más efectivo en la localización de glándulas no halladas en la exploración inicial (HPT recurrente o persistente)¹⁹. Otros autores rescatan el valor del Sesta-Mibi para detectar glándulas ectópicas, evitando la reoperación, lo cual es un factor muy importante en pacientes con alta morbilidad. Torregrosa y col. reportaron que el Sesta-Mibi negativo puede sugerir que la histología de la glándula paratiroidea es más probable que corresponda a una hiperplasia difusa que a una hiperplasia nodular²¹. Por lo tanto, podría ser utilizado para conocer cuando los pacientes han pasado el punto de no retorno en su respuesta al tratamiento con calcitriol²⁰⁻²¹. Lomonte y col. describieron que el Sesta-Mibi fue capaz de detectar más eficazmente las glándulas ubicadas en los cuadrantes inferiores que en los superiores¹⁷. En nuestros pacientes la ecografía fue el método diagnóstico prequirúrgico más frecuente, sin embargo, a más de la mitad de los pacientes también se le realizó Sesta-Mibi.

Diferentes resultados se encuentran disponibles en la literatura sobre la sensibilidad y especificidad con ecografía y Sesta-Mibi en la evaluación de las glándulas paratiroides, los cuales varían de acuerdo a si son prospectivos o retrospectivos¹⁴⁻¹⁸. Kasai y col. reportó que la asociación del Sesta-Mibi con la ecografía aumenta la sensibilidad para la identificación preoperatoria de las glándulas paratiroides¹⁸. Nosotros no pudimos establecer la sensibilidad y especificidad de la ecografía y Sesta-Mibi porque no se registró el número de glándulas extirpadas en la cirugía, sin embargo, los falsos

negativos fueron 6% para la ecografía y 9,5% para el Sesta-Mibi. Además, en nuestro estudio el número de glándulas detectadas por ecografía y Sesta-Mibi tuvo una correlación positiva.

Las técnicas quirúrgicas de paratiroidectomías utilizadas son subtotal, total con autoimplante (esternocleidomastoide, antebrazo, pre-esternal) y total²²⁻²⁶. La PTx subtotal fue la más frecuente en nuestra población y hubo una cierta tendencia a realizarla en pacientes de menor edad con respecto a las otras técnicas. Debido a que para realizar PTx subtotal con autoimplante es necesario contar con criopreservación, la carencia de ésta podría ser una explicación a su menor utilización, ya que no todos los centros cuentan con dicha tecnología.

La determinación de los valores de PTH post-PTx fue en general tardía, más aún al 36% de los pacientes se les realizó luego de los 30 días. Se observó un descenso importante de los valores de Ca, P, CaxP y PTH luego de la cirugía. Mazzaferro y col. reportaron que la PTx no representa opción terapéutica óptima para alcanzar los objetivos K/DOQI en relación a Ca, P, y PTH, especialmente debido al hipoparatiroidismo con el que quedan muchos pacientes tratados²⁹. El valor de PTH pre PTx en nuestros pacientes con persistencia fue mayor que en los que no la presentaron y la PTH post-PTx fue mayor en los pacientes con recidiva, sin embargo, la diferencia entre ambas fue solo de 70 pg/mL. La complicación más frecuente postquirúrgica, es la persistencia o recurrencia de HPT²⁹, esto generalmente ocurre en menos del 10% luego de PTx subtotal o total con autoimplante²⁴⁻³⁰. La revisión de Richard y col. identifica los diferentes tipos de cirugía, siendo significativamente mayores las reintervenciones en PTx total con autotrasplante que en subtotal, pero esta revisión está realizada solamente sobre los pacientes reoperados²⁴. En nuestros pacientes no hubo diferencias de recidiva y persistencia en las 3 técnicas quirúrgicas utilizadas, sin embargo, la persistencia fue mayor a la literatura y con preponderancia en la PTx subtotal, sin embargo, si el seguimiento de los pacientes es por mayor tiempo las recidivas podrían ser mayores. Últimamente numerosas publicaciones demuestran que la determinación de PTH intraoperatoria mejora estos resultados, ya que permite tener un alerta e inspeccionar nuevamente el cuello cuando sus valores no son adecuados³¹⁻³⁴. Por último, la realiza-

ción del Centellograma con Sesta Mibi como estudio prequirúrgico no influyó en los resultados de la PTx y no hubo diferencias entre los centros con los resultados de la PTx en relación con persistencia y recidiva.

Por lo tanto concluimos que la tasa de paratiroidectomía es muy baja en la Argentina, la técnica quirúrgica más frecuente es la subtotal, y la ecografía es el método prequirúrgico más utilizado en nuestro país. La paratiroidectomía fue exitosa en la mayoría de los pacientes y la persistencia y la recidiva no estuvieron relacionadas con la técnica.

Grupo de Trabajo de Osteodistrofia Renal de la Sociedad Argentina de Nefrología agradece la colaboración de los siguientes nefrólogos que aportaron sus datos: Altobelli V. (Fressenius Salta) Aguirre G, Alles A, Aralde A. (Centro Infantil del Riñón), Chavez F, Citarelli A, Cutrona R, De Rosa F, Dhole E, Douthat (Hospital Privado de Cordoba), Ferrero M, Giachi R, Gomez G, Grbavac Drago A, Hansen A, Hernandez E, Ibañez G. (Fressenius Santiago del Estero), Lafalla A, Lara A, León L, Lopez H, Ludgard M, Maccio Y, Marcozzi A, Mascheroni C, Mengarelli C. (Fressenius Mansilla), Moretto H, Najun C. (Fressenius Mansilla), Norri M, Perretta F, Puddu M, Rosa Diez G (Hospital Italiano), Scifo C, Setti S, Urriaga L, Wilberg R, Zarate L, Ziella.

BIBLIOGRAFÍA

1-Douthat WG, Castellano M, Berenguer L et al. High prevalence of secondary hyperparathyroidism in chronic kidney disease patients on dialysis in Argentina. *Nefrología* 2013; 33: 657-66.

2-Fernández Giraldez E. Dilemas del presente y perspectivas de futuro en el tratamiento de la osteodistrofia renal. *Nefrología* 2000; 20 Suppl. 3: 41-51.

3-Peñalba A, Aralde A, Barreneche G et al. Estudio multicéntrico del cumplimiento de las guías K/DOQI del metabolismo óseo y mineral. XIV Congreso Argentino de Nefrología. Misiones: Sociedad Argentina de Nefrología, 2005.

4-Dusso AS. Nodular parathyroid growth: role of vitamin D resistance. *Kidney Int* 2002; 62: 1472-3.

5-Dusso AS, Sato T, Arcidiacono MV et al. Pathogenic Mechanisms for parathyroid Hyperplasia. *Kidney Int* 2006; Suppl. 102: S8-11.

6-Block GA, Klassen PS, Lazarus JM, Ofsthun N, Lowrie EG, Chertow GM. Mineral metabolism, mortality and morbidity in maintenance hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15: 2208-18.

7-Lindberg JS, Culleton B, Wong G et al. Cinacalcet HCl, an oral calcimimetic agent for the treatment of secondary hyperparathyroidism in hemodialysis and peritoneal dialysis: a randomized, double-blind, multicenter study. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 800-7.

8-Malluche HH, Mawad H, Koszewski NJ. Update on vitamin D and its newer analogues: actions and rationale for treatment in chronic renal failure. *Kidney Int* 2002; 62: 367-74.

9-Chertow GM, Burke TJ, Dillon MA. Long-term effects of sevelamer hydrochloride on the calcium x phosphate product and lipid profile of hemodialysis pa-

tients. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 1170-75.

10-National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis* 2003; 42 Suppl. 3: S1-201.

11-Kestenbaum B, Seliger SL, Guillen DL et al. Parathyroidectomy rates among United States dialysis patients: 1990-1999. *Kidney Int* 2004; 65: 282-8.

12-Malberty F, Marcelli D, Conte F, Limido A, Spotti D, Locatelli F. Parathyroidectomy in patients on renal replacement therapy: an epidemiologic study. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 1242-8.

13-Foley RN, Li S, Liu J, Gilbertson DT, Chen SC, Collins AJ. The fall and rise of parathyroidectomy in US hemodialysis patients, 1999 to 2002. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 210-8.

14-De Feo ML, Colagrande S, Biagini C et al. Parathyroid glands: combination of (99m)Tc MIBI scintigraphy and US for demonstration of parathyroid glands and nodules. *Radiology* 2000; 214: 393-402.

15-Weber A, Randolph G, Aksoy FG. The thyroid and parathyroid glands. CT and MR imaging and correlation with pathology and clinical findings. *Radiol Clin North Am* 2000; 38: 1105-29.

16-Fuster D, Ybarra J, Ortin J et al. Role of preoperative imaging using 99mTc-MIBI and neck ultrasound in patients with secondary hyperparathyroidism who are candidates for subtotal parathyroidectomy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2006; 33: 467-73.

17-Lamonte C, Buonvino N, Selvaggiolo M et al. Sestamibi scintigraphy, topography, and histopathology of parathyroid glands in secondary hyperparathyroidism. *Am J Kidney Dis* 2006; 48: 638-44.

- 18-Kasai ET, da Silva JW, Mandarim de Lacerda CA, Boasquevisque E. Parathyroid glands: combination of sestamibi-(99m)Tc scintigraphy and ultrasonography for demonstration of hyperplastic parathyroid glands. *Rev Esp Med Nucl* 2008; 27:8-12.
- 19-National Kidney Foundation. K/DOQI Bone metabolism and disease. Guideline 14: parathyroidectomy in patients with CKD. *Am J Kidney Dis* 2003; 42: S127-29.
- 20-Custódio MR, Montenegro F, Costa AF. MIBI scintigraphy, indicators of cell proliferation and histology of parathyroid glands in uraemic patients. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20: 1898-903.
- 21-Torregrosa JV, Fernández-Cruz L, Canalejo A. (99m) Tc-sestamibi scintigraphy and cell cycle in parathyroid glands of secondary hyperparathyroidism. *World J Surg* 2000; 24: 1386-90.
- 22-Jofré R, López Gómez JM, Menárguez J. Parathyroidectomy: whom and when? *Kidney Int* 2003; Suppl. 85: S97-100.
- 23-Jovanovic DB, Pejanovic S, Vukovic L et al. Ten years' experience in subtotal parathyroidectomy of hemodialysis patients. *Renal Fail* 2005; 27: 19-24.
- 24-Richards ML, Wormuth J, Bingener J, Sirinek K. Parathyroidectomy in secondary hyperparathyroidism: is there an optimal operative management? *Surgery* 2006; 139: 174-80.
- 25-Zou Q, Wang HY, Zhou J et al. Total parathyroidectomy combined with partial auto-transplantation for the treatment of secondary hyperparathyroidism. *Chin Med J (Engl)* 2007; 120: 1777-82.
- 26-Echenique-Elizondo M, Amondarain JA, Vidaur F et al. Parathyroid subcutaneous pre-sternal transplantation after parathyroidectomy for renal hyperparathyroidism. Long-term graft function. *World J Surg* 2007; 31: 1403-9.
- 27-Saunders RN, Karoo R, Metcalfe MS, Nicholson ML. Four gland parathyroidectomy without reimplantation in patients with chronic renal failure. *Postgrad Med J* 2005; 81: 255-8.
- 28-Lorenz K, Ukkat J, Sekulla C, Gimm O, Brauchhoff M, Dralle H. Total parathyroidectomy without autotransplantation for renal hyperparathyroidism: experience with a qPTH-controlled protocol. *World J Surgery* 2006; 30: 743-51.
- 29-Mazzaferro S, Pasquali M, Farcomeni A et al. Parathyroidectomy as therapeutic tool for targeting the recommended NFK/K/DOQI ranges for serum calcium, phosphate and parathyroid hormone in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 2319-23.
- 30-Tominaga Y, Katayama A, Sato T. et al. Re-operation is frequently required when parathyroid glands remain after initial parathyroidectomy for advanced secondary hyperparathyroidism in uraemic patients. *Nephrol Dial Transplant* 2003; Suppl. 3: 65-70.
- 31-Matsuoka S, Tominaga Y, Sato T et al. QuiCk-IntraOperative Bio-Intact PTH assay at parathyroidectomy for secondary hyperparathyroidism. *World J Surg* 2007; 31: 824-31.
- 32-Ikeda Y, Kurihara H, Morita N, Miyabe R, Takami H. The role of quick bio-intact PTH(1-84) assay during parathyroidectomy for secondary hyperparathyroidism. *J Surg Res.* 2007; 141: 306-10.
- 33-Richards ML, Grant CS. Current applications of the intraoperative parathyroid hormone assay in parathyroid surgery. *Am Surg* 2007; 73: 311-7.
- 34-Giovale MC, Gambino G, Maione C. Intraoperative parathyroid hormone monitoring during parathyroidectomy for hyperparathyroidism in waiting list and kidney transplant patients. *Transplant Proc* 2006; 38: 1003-5.

Recibido en su forma original: 4 de noviembre de 2013

En su forma corregida: 27 de enero de 2014

Aceptación final: 25 de febrero de 2014

Adriana Peñalba, Hospital Angel C. Padilla, Tucumán, Argentina

e-mail: negri@casasco.com.ar