

Exérèse en ambulatoire et sous anesthésie locale des adénomes parathyroïdiens : faisabilité et résultats

Outpatient Surgery for Parathyroid Adenomas under Local Anesthesia: Feasibility and Results

A Benhami [1], E Chuffart [2], N Christou [2], S Liva-Yonnet [3], M Mathonnet [2]

1. Centre Hospitalier Roland Mazoin - 12 rue Châteaubriand - 87205 Saint-Junien.

2. Chirurgie digestive, générale et endocrinienne - Hôpital Dupuytren - CHU Limoges - 2 av Martin Luther King 87042 Limoges cedex.

3. Information Médicale et Évaluation - CHU Dupuytren - Limoges.

Mots clés

- ◆ Chirurgie ambulatoire
- ◆ Hyperparathyroïdie primaire
- ◆ Parathyroïde
- ◆ Abord mini-invasif
- ◆ Tumeur endocrinienne

Résumé

Le but de ce travail a été d'évaluer les résultats des exérèses parathyroïdiennes pratiquées en ambulatoire et sous anesthésie locale (AL).

Matériel et méthode : Étaient inclus les patients ayant bénéficié en ambulatoire de la résection d'un adénome parathyroïdien par abord focalisé et sous AL. Les résultats ont été évalués sur l'évolution de la parathormonémie peropératoire (IoPTH) et celle du bilan phosphocalcique en postopératoire à 3 mois, 1 an et à la date de point. La qualité de la prise en charge ambulatoire a été évaluée sur le nombre d'interventions déprogrammées, le nombre de patients hospitalisés au décours de l'intervention, ou au cours du premier mois postopératoire. Une analyse médico-économique a été réalisée par le DIM de l'institution.

Résultat : De 2005 à 2014, 129 patients répondaient aux critères d'inclusion (femmes 82 % (sex ratio 1:5), âge médian 72 ans). Les suites opératoires ont été simples dans 98 % des cas. 12 patients n'ont pas eu de décroissance significative de IoPTH : 2 HPP persistante, 4 échecs de l'abord sous AL et 6 normalisations tardives de PTH. Six patients ont récidivé (4,6 %), dont 2, 4 ans après l'exérèse. La prise en charge en ambulatoire a été un succès dans 95 %, sans déprogrammation ou ré-hospitalisation. Le coût de la prise en charge sous AL et en ambulatoire a été de 2014,90€ (vs 2581,47€ sous AG et en hospitalisation conventionnelle)

Conclusion : L'exérèse des adénomes parathyroïdiens uniques peut être réalisée sous AL et en ambulatoire sans risque majeur pour le patient. Le risque de récurrence après abord focalisé impose un suivi biologique régulier pendant au moins 5 ans.

Keywords

- ◆ Ambulatory surgery
- ◆ Primary hyperparathyroidism
- ◆ Parathyroid
- ◆ Minimal invasive surgery
- ◆ Endocrine tumour

Abstract

The aim of this study was to evaluate the results of ambulatory parathyroid resection performed under local anesthesia (LA).

Material and method: Outpatients receiving resection of a parathyroid adenoma by focused approach and LA were included. The results were evaluated on the progression of intraoperative parathormonemia (IoPTH) and phosphocalcic balance in postoperative period at 3 months, 1 year and at the point date. The quality of ambulatory care was evaluated on the number of deprogrammed interventions, the number of patients hospitalized after surgery, or during the first postoperative month. A medico-economic analysis was carried out by the DIM of the institution.

Result: From 2005 to 2014, 129 patients met the inclusion criteria (women 82% (sex ratio 1: 5), median age 72 years). There was no morbidity for 98% patients. 12 patients had no significant decline in IoPTH: 2 persistent PHP, 4 failures of LA, and 6 late PTH normalizations. Six patients had a recurrence (4.6%), of which 2, 4 years after the excision. Outpatient treatment was a success in 95%, without deprogramming or re-hospitalization. The cost of the treatment under LA and on an outpatient basis was 2014.90€ (vs 2581.47€ under general anesthesia and in conventional hospitalization)

Conclusion: The excision of single parathyroid adenomas can be performed under LA and ambulatory anesthesia without major risk to the patient. The risk of recurrence after focused approach requires regular biological monitoring for at least 5 years.

L'hyperparathyroïdie primaire (HPP) est une maladie bénigne à potentialité maligne. Non traitée, elle double le risque de survenue de certains cancers, tels les cancers du sein et du colon (1,2), majore le risque de cardiopathie, d'hypertension artérielle, et diminue de manière significative l'espérance de vie (3). Dans environ 76 % des cas, l'HPP est en rapport avec un adénome unique. Le taux de cancers est inférieur à 1 %

(4). Dans plus de 90 % il s'agit d'une maladie sporadique, les pathologies pluriglandulaires, double adénome, ou hyperplasie représentant moins de 20 % des cas (5). Les HPP s'intégrant dans le cadre d'une polyendocrinopathie telle la NEM1, sont dans la très grande majorité des cas des atteintes pluriglandulaires (6). Le traitement curatif repose sur la chirurgie. A partir des années 1990, la mise au point des scintigraphies de

respondance :

localisation au sestamibi et du dosage de la parathormone (PTH) rapide, a permis de développer les techniques d'abord focalisé et les exérèses sous anesthésie locale. Depuis les premières publications en France de Chapuis en 1996 (7) et aux États-Unis de Norman en 1997 (8), plus de 1000 articles consacrés à l'abord parathyroïdien focalisé, ont été publiés à ce jour. L'innocuité de cette voie d'abord et les bénéfices de l'anesthésie locale ont ainsi été démontrés.

L'anesthésie locale (AL) et le monitoring de la PTH ont permis de publier aux USA les premières grandes séries de parathyroïdectomies en ambulatoire et sous anesthésie locale, dès les années 1990 (9). En France, cette pratique reste encore marginale, beaucoup de chirurgiens préférant réaliser de manière systématique une exploration des quatre glandes.

Notre travail a eu pour but d'évaluer les résultats à court et à moyen terme des exérèses parathyroïdiennes pratiquées sous anesthésie locale et en ambulatoire.

Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude monocentrique et rétrospective menée sur une cohorte de patients enregistrés de manière prospective dans un registre. Dans ce registre, le recueil des données est standardisé (Tableau 1). L'indication opératoire était retenue en cas d'HPP symptomatique, ou si au moins un critère NIH (National Institutes of Health) 2014 (10) était présent. Le diagnostic d'HPP était porté en préopératoire sur le bilan phospho-calcique si celui-ci montrait une calcémie inadaptée à la parathormonémie sans hypocalciurie associée. Le caractère unique de l'adénome était affirmé par l'imagerie de localisation associant une scintigraphie de soustraction iode-MIBI et une échographie cervicale, les deux examens étant réalisés par deux opérateurs différents en aveugle. L'exérèse était pratiquée sous anesthésie locale, (infiltration de Chirocaïne), par un abord focalisé. Il s'agissait soit d'une courte incision horizontale en regard de la zone d'intérêt pour un abord médian si l'adénome était localisé dans le territoire d'une parathyroïde inférieure, soit d'une incision oblique le long du muscle sterno-cléido mastoïdien pour un abord latéral si l'adénome semblait développé aux dépens d'une parathyroïde supérieure. Un dosage de PTH rapide (IoTPH) était réalisé avant l'exérèse, 20mn puis 60 mn après. La situation définitive de la glande pathologique était recueillie à partir des données du compte rendu opératoire. Le poids de tissu réséqué et le type histologique étaient également notés à partir du compte rendu anatomopathologique. Un bilan phosphocalcique était réalisé avant la sortie du patient et au quatrième jour postopératoire. Tous les patients étaient convoqués en consultation avec un nouveau bilan phosphocalcique trois mois et un an après la chirurgie. En novembre 2015, un contact téléphonique a été établi avec les médecins traitants ou les patients.

Le parcours des patients était organisé dans un secteur dédié à l'ambulatoire, ouvert de 7h30 à 18h30. Les patients étaient appelés la veille et le lendemain de l'intervention par l'équipe de ce secteur (Fig 1). Les interventions se dérou-

	Critères NIH	Biologie	Echo / MIBI	Histologie
Préopératoire	X	X	X	
Peropératoire		X		X
Postopératoire		X		
+ 3 mois	X	X		
+ 1 an	X	X		

Tableau 1. Recueil des données. En préopératoire, l'âge et le sexe étaient notés. Le bilan biologique standard comportait calcémie, phosphorémie, calcium ionisé, PTH. En préopératoire, à 3 mois et 1 an était également dosée la vitamine 25(OH)D3. En peropératoire un dosage de PTH rapide était systématique. L'analyse histologie comprenait un pesage du tissu réséqué et une analyse microscopique.

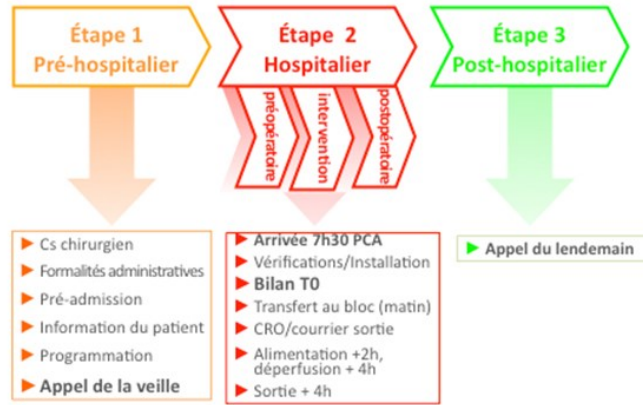


Figure 1. Processus de prise en charge des HPP en ambulatoire

laient dans une salle réservée aux anesthésies locales mais située dans un bloc commun. Les patients ne séjournaient pas en salle de surveillance post-interventionnelle après l'intervention et quittaient l'hôpital 6h au minimum après l'acte chirurgical.

Les résultats de la prise en charge de l'HPP ont été évalués sur le taux de décroissance de l'IoPTH (Δ IoPTH) et sur l'évolution du bilan phosphocalcique à trois mois, à un an et à la date de point. Une HPP persistante était définie par un Δ IoPTH < 50 % ou par la persistance d'une calcémie inadaptée à la parathormonémie au cours des six premiers mois postopératoires. Une HPP récidivante était définie par la découverte d'une calcémie inadaptée à la parathormonémie au-delà du sixième mois postopératoire. La qualité de la prise en charge ambulatoire a été évaluée sur le nombre d'interventions déprogrammées moins de 48h avant, le nombre de patients hospitalisés au décours de l'intervention, ou ré-hospitalisés au cours du premier mois postopératoire. Une analyse médico-économique de la prise en charge ambulatoire a été réalisée par le DIM (Directeur de l'information médicale) de l'institution.

L'analyse statistique univariée a été réalisée par l'utilisation de test de Student ou du Chi2 selon les variables considérées. Tous les résultats ont été exprimés en médiane et écart-type.

Résultats

De 2005 à 2014, 418 patients ont été opérés d'HPP. Pour 129 patients une indication d'abord focalisé sous AL et en ambulatoire avait été retenue. Les femmes représentaient 82 % de l'effectif (sex ratio 1:5). L'âge médian était de 72 ans (19 ans - 95 ans), seuls 10 patients avaient moins de 50 ans. Trente-neuf patients avaient plus de 80 ans. Vingt-huit patients étaient classés ASA3. Tous les patients avaient une HPP prouvée par la biologie (Tableau 2). Les valeurs médianes de calcémie et de la PTH étaient respectivement de $2,82 \pm 0,4$ mM/l, et 73 ± 122 pg/ml. Cinquante pourcents des patients avaient une carence en vitamine 25(OH)D3. L'échographie et la scintigraphie étaient concordantes dans 80 % des cas. Vingt-cinq patients avaient une échographie non contributive seule la scintigraphie ayant visualisé la glande pathologique.

Paramètres	Valeurs
Calcémie	$2,82 \pm 0,07$ mmol/l
Phosphorémie	$0,79 \pm 0,2$ mmol/l
Calcium ionisé	$1,46 \pm 0,13$ mmol/l
PTH	93 ± 121 pg/ml
Vitamine 25(OH)D3	$18,2 \pm 13$ ng/ml
Créatininémie	$73 \pm 0,2$ mol/l
Calciurie	450 ± 56 mg/24h

Tableau 2. Biologie préopératoire.

Conséquences de l'abord focalisé	Nombre de patients (%)	Prise en charge
Pas de complications	128 (99,2 %)	-
Mortalité	0	-
Morbidité postopératoire	1	
· Atteinte récurrentielle	0	
· Hématome	0	
· Hypocalcémie sévère	0	
· Autre : bradycardie	1	AG programmée
Echec	4 (3,1 %)	
· Goitre	2	AG programmée
· Morphotype	1	AG programmée
· Agitation	1	AG programmée

Tableau 3. Résultats de l'abord focalisé sous anesthésie locale.

Dans 99,2 % des cas il n'y eut aucune complication pendant ou après l'intervention. Aucun patient n'est décédé en postopératoire ou au cours du mois qui a suivi l'acte chirurgical. Un patient a eu une bradycardie sévère lors de la réalisation de l'AL.

En postopératoire immédiat, 12 patients ont eu un Δ loPTH < 50 %. Parmi ces 12 patients, deux ont eu une HPP persistante malgré l'ablation d'un adénome et ont dû bénéficier à distance d'une cervicotomie sous anesthésie générale (AG). Un deuxième adénome a été retrouvé dans les deux cas. L'abord focalisé sous AL a été un échec pour quatre autres patients, deux fois en raison d'un volumineux goitre thyroïdien associé, une fois pour agitation et une fois pour un cou court (Tableau 3). L'abord bilatéral sous AG a permis l'ablation d'un adénome chez ces quatre patients. Enfin les six derniers patients ont eu une normalisation de leur PTH lors du premier contrôle postopératoire réalisé au troisième mois postopératoire.

A la date de point, le recul médian était de 4,6 ans. Le taux d'HPP persistante a été de 5,4 % (n=7). Six patients ont récidivé (4,6 %), dont deux patients quatre ans après l'exérèse (Tableau 4).

La prise en charge en ambulatoire a été un succès dans 95 %. Il n'y a eu ni déprogrammation en préopératoire, ni réhospitalisation au cours du premier mois. L'AL a été convertie en AG dans six cas : quatre pour Δ loPTH < 25 %, un pour agitation, un pour bradycardie sévère. Tous les patients ayant eu une conversion de l'AL en AG ont été admis en hospitalisation conventionnelle pendant 48h.

A la date de point, 19 patients (14,7 %) étaient perdus de vue, 10 patients étaient décédés. Il s'agissait de patients polypathologiques de plus de 80 ans. Parmi les patients qui ont pu être contactés, le taux de guérison était de 98 %. L'acte était côté selon la codification en vigueur de la CCAM lors de la chirurgie. Si on considère le GHM 10C051, le tarif de l'acte avec une valorisation de niveau 1, était de 3138,17€. Selon ces critères, le coût de la prise en charge sous AL et en ambulatoire a été de 2014,90€ (vs 2581,47€ sous AG et en hospitalisation conventionnelle). Les variations les plus importantes étaient imputables au séjour en salle de soins post-interventionnelle (SSPI) (0€ pour AL vs 518,6 pour AG) et au coût du personnel clinique (198,9€ en ambulatoire vs 289,77€ pour les patients opérés sous AG).

Discussion

A travers une série homogène de patients, nous avons montré que l'exérèse des adénomes parathyroïdiens peut être réalisée sous anesthésie locale et en ambulatoire, avec un taux de guérison de 98 %. Il n'y eut aucune majoration des risques pouvant être liés à cette prise en charge, et ce même chez les sujets de plus de 80 ans ou porteurs de comorbidités. Trente-neuf pourcent de nos patients avaient plus de 80 ans, et 22 % étaient classés ASA 3. Grâce au parcours organisé dans

Résultats selon PTH	n (%)	Prise en charge et résultats
Selon le ΔloPTH		
· Δ loPTH > 50 %	116	
· Δ loPTH < 50 %	12	
- Normalisation spontanée	6	
- HPP persistante	6	
HPP persistante	7 (5,4 %)	AG programmée (7)
Échec AL	1	Adénome unique (5)
Échec abord focalisé	6	Double adénome (2)
HPP récidivante		
· > 6 mois- 1 an	1	Surveillance (2)
· 1 an - 2 ans	2	AG programmée (4)
· 2 ans - 3 ans	1	Hyperplasie (2)
· > 3 ans	2	Double adénome (2)

Tableau 4. Résultats de la prise en charge de l'HPP. Δ loPTH : pourcentage de décroissance de la PTH peropératoire (loPTH) calculé entre le taux avant résection et le taux 20 mn après résection de la glande pathologique. L'HPP persistante est définie par un Δ loPTH < 50 % ou la persistance d'une calcémie inadaptée à la parathormonémie au cours des 6 premiers mois postopératoire. Une HPP récidivante est définie par la découverte d'une calcémie inadaptée à la parathormonémie au-delà du 6ème mois postopératoire.

une Unité dédiée à la Chirurgie Ambulatoire, 96 % de nos opérés ont pu quitter l'établissement de soins le soir de l'intervention. Les cinq patients non guéris ont tous été réopérés sous AG avec un parcours de chirurgie programmée.

La faisabilité de la chirurgie parathyroïdienne en ambulatoire a été prouvée par plusieurs séries. En 2012 Norman a publié une série personnelle de 15 000 parathyroïdectomies réalisées sous anesthésie générale et en ambulatoire. Il s'agissait d'un abord bilatéral dans 80 % des cas. La durée opératoire moyenne était de $16,4 \pm 3,3$ mn pour un abord unilatéral et $22,3 \pm 7,4$ mn pour un abord bilatéral. La durée moyenne de séjour était de 100 mn, et seulement 212 des 15 000 patients opérés ont été hospitalisés (11). L'auteur souligne toutefois que la durée opératoire et la durée de séjour ont commencé à décroître à partir de la 500ème opération. L'expérience de Norman lui permet d'obtenir ces résultats remarquables mais ne peut pas être transposé à toutes les équipes chirurgicales. En 2007 Stavrakis démontrait qu'en chirurgie endocrinienne le taux de chirurgie ambulatoire et le taux de morbidité postopératoire dépendait directement de l'expérience du chirurgien, les chirurgiens réalisant plus de 100 parathyroïdectomies par an ayant à la fois le taux de chirurgie ambulatoire le plus élevé et le taux de complications le plus bas (12).

Notre taux de morbidité postopératoire a été inférieur à 1 %, et aucun patient n'est décédé dans les suites immédiates de la chirurgie. Tous les patients de notre cohorte décédés dans les mois qui ont suivis l'intervention étaient polypathologiques. Les décès n'étaient pas imputables à l'acte chirurgical ou à la prise en charge en ambulatoire. Après thyroïdectomie totale, la survenue d'une dyspnée aiguë peut engager le pronostic vital. Celle-ci peut être liée à une paralysie bilatérale en adduction des cordes vocales ou à un hématome compressif, complications survenant dans plus de 90 % des cas dans les 24 premières heures postopératoires. Ce risque avait justifié la publication en 2013 des recommandations de l'Association Francophone de Chirurgie Endocrinienne (AFCE) préconisant de ne pas réaliser de thyroïdectomie totale en ambulatoire (13). En 2017, un état des lieux de la chirurgie thyroïdienne en France, réalisé à partir des données du PMSI, a relevé 100 décès par an dans les suites immédiates d'une thyroïdectomie (14). Dans les séries de plus de 1000 patients ayant eu une parathyroïdectomie, le taux d'hématome après abord bilatéral est estimé à environ 1 %, comparable à celui rapporté après thyroïdectomie totale (15). Ce risque nous a incité à garder en hospitalisation pendant 48h, les patients ayant dû bénéficier d'un abord bilatéral pour échec de l'abord unilatéral. Notre attitude correspond aux recommandations de l'AAES publiées en 2015 (16).

L'abord focalisé, réalisé sous anesthésie locale ou sous anesthésie générale, n'expose pas au risque d'hématome compressif. Toutefois, les trois études randomisées comparant abord focalisé et abord bilatéral n'ont pas noté de différence significative entre ces deux voies d'abord en ce qui concerne le taux d'hématome ou de lésions récurrentielles (17-19). A noter qu'il diminue mais ne supprime pas le risque de lésion récurrentielle, 0,1 % vs 1,9 % pour Schneider (11) et que le taux d'hypocalcémie est supérieur en cas d'abord et de résection bilatérale. Afin de détecter une éventuelle hypocalcémie, tous nos patients bénéficiaient avant la sortie d'un bilan phosphocalcique renouvelé au quatrième jour postopératoire. Ce schéma de surveillance correspond aux recommandations de l'AAES, qui souligne la nécessité d'un contrôle à court terme de la calcémie sans toutefois fixer de borne (16). Le délai de quatre jours que nous avons adopté correspond environ au nadir de la calcémie après thyroïdectomie totale.

L'incidence des taux d'échec de l'abord focalisé (exploration focalisée « blanche ») est de moins de 10 % mais dépend directement de l'expérience des équipes prenant en charge le patient. Ainsi, pour Schneider (11), le taux de conversion en abord bilatéral pour échec de l'abord focalisé a été de 5 %. De plus, la qualité de l'imagerie préopératoire influence directement le taux de réussite. Tous nos patients ont bénéficié de deux examens de localisation réalisés en aveugle par les opérateurs spécialistes. Si les résultats étaient discordants, l'abord focalisé était contre-indiqué. Nos patients étaient donc sélectionnés. Pour l'AAES, un abord focalisé en ambulatoire ne peut être recommandé que pour des patients sélectionnés opérés par des chirurgiens d'expérience (16).

À long terme, 98 % de nos patients étaient guéris. Certains auteurs ne réalisent plus d'abord focalisé car il exposerait à deux fois plus de récurrence que l'abord bilatéral (7). Dans une revue rétrospective comparant les résultats à long terme de 928 abords focalisés à 155 abords bilatéraux, le taux de récurrence ou persistance de la maladie à cinq ans et huit ans après abord focalisé était respectivement de 2,5 % et 8 %, vs 1,9 % après abord bilatéral (11). Norman a montré que le risque de récurrence s'élevait progressivement dans le temps pour atteindre 6 % à 10 ans en cas d'abord focalisé (7). Celui-ci ne doit toutefois pas être abandonné. En 2011, Starker publiait une revue de la littérature colligeant 28 articles sur la chirurgie parathyroïdienne focalisée en ambulatoire dont 17 études prospectives et 6 études randomisées (20). Quatre de nos patients avaient récidivé à un an. L'abord focalisé n'a pas compliqué la cervicotomie secondaire chez nos quatre patients réopérés, les remaniements étant localisés au site d'exploration initiale. À noter que le suivi de nos patients inférieur à trois ans, ne permet pas d'évaluer, dans notre cohorte, l'évolution des taux de récurrences au-delà de cinq ans. Toutefois notre série est homogène et notre taux de perdu de vue est faible.

Enfin, la prise en charge dans un secteur dédié à l'ambulatoire a permis de garantir un parcours patient optimisé avec réduction significative des coûts, et ce même chez nos patients les plus âgés.

Conclusion

Chez des patients sélectionnés et si l'imagerie préopératoire le permet, l'exérèse des adénomes parathyroïdiens peut être réalisée par abord focalisé sous anesthésie locale et en ambulatoire sans risque majeur même chez les sujets âgés. Cette prise en charge impose d'optimiser les parcours des patients. Compte tenu du risque de récurrence à distance, une surveillance biologique doit être réalisée régulièrement pendant au moins les 5 années qui suivent l'acte chirurgical.

Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Références

1. Almqvist M, Manjer J, Bondeson L, Bondeson AG. Serum calcium and breast cancer risk: results from a prospective cohort study of 7847 women. *Cancer Causes Control* 2007;18:595-02.
2. Norenstedt S, Granath F, Ekblom A, Bergh J, Lambe M, Adolfsen J et al. Breast cancer associated with primary hyperparathyroidism: a nested case control study. *Clin Epidemiol* 2011;25 :103-6.
3. Piovesan A, Molineri N, Casasso F, Emmelo I, Ugliengo G, Cesario F et al. Left ventricular hypertrophy in primary hyperparathyroidism. Effects of successful parathyroidectomy. *Clin Endocrinol* 1999;50:321-8.
4. Rodgers SE, Perrier ND. Parathyroid carcinoma. *Curr Opin Oncol* 2006;18:16-22.
5. Thompson NW, Exkhauser FE, Harness JK. The anatomy of primary hyperparathyroidism. *Surgery* 1982;92:814-21.
6. Norman J, Goodman A, Politz D. Calcium, parathyroid hormone, and vitamin D in patients with primary hyperparathyroidism: normograms developed from 10,000 cases. *Endocr Pract* 2011;17:384-94.
7. Chapius Y, Fulla Y, Bonnichon P, Tarla E, Abboud B et al. Values of ultrasonography, sestamibi scintigraphy, and intraoperative measurement of 1-84 PTH for unilateral neck exploration of primary hyperparathyroidism. *World J Surg* 1996;20:835-40.
8. Norman J, Chheda H. Minimally invasive parathyroidectomy facilitated by intraoperative nuclear mapping. *Surgery* 1997;122:998-1004.
9. Chen H, Sokoll LJ, Udelsman R. Outpatient minimally invasive parathyroidectomy: a combination of sestamibi-SPECT localization, cervical blocks anesthesia, and intraoperative parathyroid hormone assay. *Surgery* 1999;6:1016-22.
10. Bilezikian JP, Brandi ML, Eastell R, Silverberg SJ, Udelsman R et al. Guidelines for the management of asymptomatic primary hyperparathyroidism: summary statement from the Fourth International Workshop. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:3561-69.
11. Norman J, Lopez J, Politz D. Abandoning unilateral parathyroidectomy: why we reversed our position after 15,000 parathyroid operations. *J Am Coll Surg* 2012;214:160-9.
12. Stavrakis AI, Ituarte PH, Ko CY, Yeh MW. Surgeon volume as a predictor of outcomes in inpatient and outpatient endocrine surgery. *Surgery* 2007;142:887-99.
13. Menegaux F. Ambulatory thyroidectomy: recommendations from the Association Francophone de Chirurgie Endocrinienne. Investigating current practices. *J Visc Surg* 2013;150:165-71.
14. MATHONNET M, CUECQ A, TRÉSALLET C, THALABARD JC, FERY-LEMONNIER E, RUSS G et al. What is the care of patients who undergo thyroid surgery in France and its potential pitfalls? A national cohort. *BMJ Open* 2017;7(4):e013589.
15. Schneider DE, Mazeh H, Sippelk S, Chen H. Is minimally invasive parathyroidectomy associated with greater recurrence compared to bilateral exploration? Analysis of more than 1,000 cases. *Surgery* 2012;152:1008-15.
16. Wilhelm SM, Wang TS, Ruan DT, Lee JA, Asa SL et al. The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for definitive management of primary hyperparathyroidism. *JAMA Surg* 2016;151:959-68.
17. Bergenfelz A, Lindblom P, Tibblin S, Westerdaal J. Unilateral versus bilateral neck exploration for primary hyperparathyroidism: a prospective randomized controlled trial. *Ann Surg* 2002;236:543-51.
18. Russell CF, Dolan SJ, Laird JD. Randomized clinical trial comparing scan-directed unilateral versus bilateral cervical exploration for primary hyperparathyroidism due to solitary adenoma. *Br J Surg* 2006;93:418-21.
19. Westerdaal J, Bergenfelz A. Unilateral versus bilateral neck exploration for primary hyperparathyroidism: five-year follow-up of a randomized controlled trial. *Ann Surg* 2007;246:976-80.
20. Starker LF, Fonseca AI, Carling T, Udelsman R. Minimally invasive parathyroidectomy. *Int J Endocrinol* 2011;2011:206502. doi: 10.1155/2011/206502. Epub 2011 May 23.