

ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ «Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ»
ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ: 1945

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ-ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2003
ΤΟΜΟΣ 65 ΤΕΥΧΟΣ 4

ΕΠΑΙΝΟΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

OCTOBER-DECEMBER 2003
VOLUME 65 NUMBER 4



ΠΡΗΡΟΜΕΝΟ
ΤΕΛΟΣ
Τύπος: Τσαλαβούτος
Κ.Α. Αθήνων
Αριθμός Δοκιμής
451/01

Υπόδειγμα 45 - 10676 Αθήνα

NOSOKOMIAKA CHRONIKA
Official publication of the Scientific Society
of Evangelismos Hospital

Παραθυροειδεκτομή υπό τοπική αναισθησία: "Ελάχιστα Επεμβατική" χειρουργική του πρωτοπαθούς υπερπαραθυροειδισμού

Ε. Καρβούνης

SUMMARY

Karvounis E. **Parathyroidectomy under local anesthesia: Minimally invasive surgery for primary hyperparathyroidism.** Endocrine Surgery Unit, The Royal Postgraduate Medical School Hammersmith Hospital, London, UK

Conventional parathyroidectomy involves a bilateral neck exploration with the patient under general anesthesia with a thorough search for all parathyroid glands. Unilateral procedure under local anesthesia minimizes the process in terms of incision, cost, extent of exploration and length of hospital stay, while maintains excellent outcomes.

Between June 2001 and November 2002, 26 patients with primary hyperparathyroidism underwent minimally invasive parathyroidectomy. All had preoperative sestamibi and ultrasound scans suggesting a single adenoma, underwent local anesthesia by the surgeon and were explored through a 1.8-to-3 cm incision. Intraoperative parathyroid hormone assays were performed in 12 cases.

The mean operating time was 25 min (range, 17-45 min). Two patients underwent conversion to general anesthesia. All patients had frozen section which revealed single parathyroid adenoma. Seventeen of them were done as outpatient procedures. One patient experienced transient recurrent laryngeal palsy. In the follow-up period all patients were normocalcemic.

Minimally invasive parathyroidectomy under local anesthesia is an efficacious and safe approach to the treatment of primary hyperparathyroidism.

Key words: parathyroidectomy under local anaesthesia, primary hyperparathyroidism, minimally invasive parathyroidectomy

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παραθυροειδεκτομή παραδοσιακά συνδέεται με αμφοτερόπλευρη τραχηλική διερεύνηση υπό γενική αναισθησία και αναζήτηση όλων των παραθυροειδών αδένων. Επέμβαση στη μία μόνο πλευρά και υπό τοπική αναισθησία, μειώνει το μήκος της εγχειρητικής τομής, το κόστος, την έκταση της επεμβάσεως και το χρόνο νοσηλείας, ενώ διατηρεί άριστα αποτελέσματα.

Μεταξύ Ιουνίου 2001 και Νοεμβρίου 2002, 26 ασθενείς με πρωτοπαθή υπερπαραθυροειδισμό υποβλήθηκαν σε 'ελάχιστα επεμβατική' παραθυροειδεκτομή. Σε όλους τους ασθενείς, το προεγχειρητικό σπινθηρογράφημα και υπερηχογράφημα είχε αναδείξει μονήρες αδένωμα. Μετά από τοπική αναισθησία από το χειρουργό, διερευνήθηκαν χειρουργικά, διαμέσου τραχηλικής τομής μήκους 1,8-3,0 εκ. Διεγχειρητικός προσδιορισμός παραθορμόνης εφαρμόστηκε σε 12 περιπτώσεις.

Ο μέσος εγχειρητικός χρόνος ήταν 25 λεπτά (εύρος 17-45 λεπτά). Σε δύο ασθενείς η επέμβαση ολοκληρώθηκε υπό γενική αναισθησία. Σε όλους τους ασθενείς έγινε ταχεία βιοψία που έδειξε μονήρες παραθυροειδικό αδένωμα. Δεκαεπτά ασθενείς χειρουργήθηκαν σαν εξωτερικοί. Ένας ασθενής παρουσίασε παροδική πάρεση του λαρυγγικού νεύρου, ενώ στην περίοδο παρακολούθησης, όλοι οι ασθενείς είχαν τιμές ασβεστίου εντός των φυσιολογικών ορίων.

Η 'ελάχιστη επεμβατική' παραθυρεοειδεκτομή υπό τοπική αναισθησία, αποτελεί αποτελεσματική και ασφαλή εγχειρητική προσέγγιση στη θεραπεία του πρωτοπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού.

Όροι ευρετηρίου: παραθυρεοειδεκτομή υπό τοπική αναισθησία, πρωτοπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός, 'ελάχιστη επεμβατική' παραθυρεοειδεκτομή

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρώτη επιτυχής παραθυρεοειδεκτομή για πρωτοπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό πραγματοποιήθηκε από τον Felix Mandl στη Βιέννη, το 1925 [1]. Ο ασθενής Albert J., χειρουργήθηκε για σοβαρές επιπλοκές της νόσου. Αναγνωρίστηκαν τρεις φυσιολογικοί αδένες, ενώ αφαιρέθηκε ένας διογκωμένος παραθυρεοειδής αδένας. Θεραπεύθηκε από τη νόσο του, όμως απεβίωσε 6 χρόνια αργότερα, όταν ανέπτυξε υποτροπιάζοντα υπερπαραθυρεοειδισμό. Ακολούθως, τη δεκαετία του '30 και μετέπειτα, έλαβαν χώρα μια σειρά από παρόμοιες επεμβάσεις, από διάφορους, ανά τον κόσμο, χειρουργούς, οι οποίες δεν στέφθηκαν με ιδιαίτερη επιτυχία. Έτσι, ο προβληματισμός της πρώτης περιόδου, σχετικά με την ειδική χειρουργική των παραθυρεοειδών, συνδέθηκε από νωρίς με το 'αξίωμα' της υποχρεωτικής αναγνώρισης όλων των παραθυρεοειδών αδένων και αφαίρεσης του(-ων) παθολογικά διογκωμένου(-ων).

Το 'αξίωμα' αυτό, μόνο μία μειοψηφία χειρουργών ενδοκρινών αδένων σκέφτηκε να θέσει υπό αμφισβήτηση. Και τούτο, στηριγμένο στη γνώση ότι το 85% των ασθενών έχει ένα μονήρες παραθυρεοειδές αδένωμα, η αφαίρεση του οποίου αρκεί για να θεραπεύσει τη νόσο. Επομένως, εάν μπορούσε κανείς να προβλέψει προεγχειρητικά, ποιος ασθενής έχει μονήρες αδένωμα και να το εντοπίσει, η περιορισμένη τραχηλική διερεύνηση έμοιαζε ως η ενδεδειγμένη εγχειρητική προσέγγιση.

Έτσι, ο ενθουσιασμός για τη ελάχιστη επεμβατική χειρουργική των παραθυρεοειδών στηρίζεται στις μέρες μας κυρίως στα εξής δεδομένα: α) αυξημένη ευαισθησία των προεγχειρητικών απεικονιστικών εξετάσεων, με κύρια εφαρμογή του Tc-99m sestamibi scan [2], β) αξιοπιστία και υψηλή ακρίβεια της μεθόδου διεγχειρητικής μέτρησης της παραθορμόνης [3,4], γ) επιτυχής χρησιμοποίηση του διεγχειρητικού γ-probe στην αντίχνευση και τον εντοπισμό ανώμαλου παραθυρεοειδικού ιστού [5], δ) εξοικείωση με την εφαρμογή τοπικής αναισθησίας για τραχηλική διερεύνηση [6], ε) περιγραφή και ανάπτυξη video-ενδοσκοπικών τεχνικών προσπέλασης του τραχήλου [7] και στ) αξιοσημείωτη αύξηση του ενδιαφέροντος και της προτίμησης των ασθενών και παραπεμπόντων ιατρών για την ελάχιστη επεμβατική χειρουργική.

Στην παρούσα μελέτη καταγράφεται η εμπειρία από την εκτέλεση παραθυρεοειδεκτομών υπό τοπική αναισθησία, στο νοσοκομείο Hammersmith του Λονδίνου.

ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ

Από τον Ιούνιο 2001 έως το Νοέμβριο του 2002, 26 ασθενείς υποβλήθηκαν σε επέμβαση παραθυρεοειδεκτομής υπό τοπική αναισθησία. Πρόκειται για μία ομάδα ασθενών (5 άνδρες και 21 γυναίκες, μέσης ηλικίας 67.12 ετών) από το σύνολο των 171 πασχόντων από πρωτοπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό (ΥΠΡΘ) που χειρουργήθηκαν στο διάστημα αυτών των 18 μηνών στη Μονάδα Ενδοκρινικής Χειρουργικής.

Η επιλογή των ασθενών, για εφαρμογή τοπικής αναισθησίας, στηρίχθηκε στα εξής κριτήρια: i) επιτυχής προεγχειρητική απεικόνιση μονήρους αδενώματος, ii) απουσία οικογενούς υπερπαραθυρεοειδισμού, iii) απουσία συνδρόμου πολλαπλής ενδοκρινικής νεοπλασίας, iv) απουσία σοβαρής ψυχιατρικής νόσου, v) ηλικιωμένοι ασθενείς χωρίς πολλαπλά συνοδά προβλήματα υγείας και vi) προτίμηση του ασθενούς για αυτόν τον τύπο επέμβασης.

Η διάγνωση της νόσου τέθηκε προεγχειρητικά, όταν το ολικό ασβέστιο αίματος βρέθηκε να είναι >2.60 mmol/L και η παραθορμόνη (PTH) >60 ng/L. Η προεγχειρητική απεικόνιση του αδενώματος έγινε με υπερηχογράφημα τραχήλου και Tc-99m-sestamibi σπινθηρογράφημα, σε όλους τους ασθενείς, καθώς και με SPET σε ορισμένους απ' αυτούς.

Η μέθοδος της διεγχειρητικής μέτρησης παραθορμόνης (iQPTH) χρησιμοποιήθηκε στους 12 ασθενείς. Ο in vitro προσδιορισμός της παραθορμόνης έγινε στα 5, 10 και 20 λεπτά (εάν απαιτούνταν), μετά την αφαίρεση του παραθυρεοειδούς (ΠΡΘ) αδένου, και συγκρίθηκε με την τιμή της ορμόνης αμέσως πριν την έναρξη της επέμβασης. Ως κριτήριο επιτυχούς αφαίρεσης του πάσχοντος αδένου, χρησιμοποιήθηκε η πτώση από 50% πτώση της τιμής PTH από την αρχική (baseline) τιμή.

Η χειρουργική τεχνική βασίζεται στη χορήγηση τοπικού αναισθητικού (Lidocaine με 1:100000 epinephrine), όπως περιγράφηκε από τον Lo Gerfo [6]. Η χρησιμοποίηση 10-20 ml φαρμάκου είναι στην πλειοψηφία των περιπτώσεων επαρκής. Στη σειρά αυτή έχει επιτελεσθεί παραθυρεοειδεκτομή (ΠΡΘΜΗ) και μόνο

με 6 ml τοπικού αναισθητικού. Η αδρεναλίνη μπορεί να αποφευχθεί σε ασθενείς με σοβαρή καρδιαγγειακή νόσο. Συνοδός καταστολή με ενδοφλέβια χορήγηση Midazolam 1-3 mg έγινε στους 19 από τους 26 ασθενείς. Μια μικρού μήκους εγκάρσια τομή επιτελείται στο πρόσθιο χείλος του σύστοιχου στερνοκλειδομαστοειδούς μυός. Οι προθυρεοειδικοί γραμμωτοί μύες απωθούνται στα πλάγια και αναζητείται με αμβλεία κυρίως παρασκευή το ΠΡΘ αδένωμα. Στις περισσότερες περιπτώσεις δεν απαιτείται κινητοποίηση του λοβού του θυρεοειδούς με διατομή και απολίωση της μέσης θυρεοειδικής φλέβας. Το παλίνδρομο λαρυγγικό νεύρο αναγνωρίζεται στις περισσότερες, αλλά όχι σε όλες, τις περιπτώσεις, επειδή δεν είναι σπάνιο ο πάσχωσ ΠΡΘ αδένος να ανευρεθεί νωρίς κατά την παρασκευή και να αφαιρεθεί αμέσως με ασφάλεια [8]. Ο αγγειακός μίσχος του αδενώματος συγκλείεται και σημαίνεται με clip τετανίου πριν τη διατομή και την αφαίρεση του αδένου.

Ως κύριο βοηθητικό μέσο για την επιτυχή καθοδήγηση της επέμβασης, χρησιμοποιήθηκε η σήμανση του τραχήλου μετά υπερηχογραφικό και/ή σπινθηρογραφικό έλεγχο το πρωί, πριν το χειρουργείο, καθώς επίσης, σε 12 περιπτώσεις, η διεγχειρητική μέτρηση ΡΤΗ (iQPTH test). Σε όλες τις επεμβάσεις αναζητήθηκε ιστολογική επιβεβαίωση με ταχεία βιοψία.

Κατά την περίοδο παρακολούθησης (follow-up), με μέση διάρκεια 13 μήνες (διακύμανση 10-17 μήνες), μετρήθηκαν τα επίπεδα ασβεστίου και παραθορμόνης στο αίμα. Επιτυχής χαρακτηρίστηκε η αντιμετώπιση όταν σημειώθηκε πτώση του ασβεστίου ορού αίματος, κάτω του 2.60 mmol/L, μέσα στο πρώτο τρίμηνο από την επέμβαση.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τους 26 ασθενείς, στους 24 η επέμβαση ολοκληρώθηκε υπό τοπική αναισθησία, ενώ σε δύο ασθενείς η επέμβαση ολοκληρώθηκε υπό γενική αναισθησία. Σε μία περίπτωση λόγω ανεπαρκούς έκθεσης στο εγχειρητικό πεδίο και σε μία άλλη λόγω δυσχερούς συνεργασίας με την ασθενή.

Η εγχείρηση πραγματοποιήθηκε με εγκάρσια τομή μήκους 1.8-3.0 cm στο πρόσθιο χείλος του σύστοιχου στερνοκλειδομαστοειδούς μυός, σε όλες τις περιπτώσεις. Ο μέσος εγχειρητικός χρόνος ήταν 25 λεπτά (διακύμανση 17-45 λεπτά). Στους 12 ασθενείς στους οποίους εφαρμόστηκε διεγχειρητικά η iQPTH δοκιμασία, σημειώθηκε, κατά τη διάρκεια της επέμβασης, πτώση >50% των επιπέδων ΡΤΗ στο σύνολό τους. Ταχεία βιοψία έγινε σε όλους τους ασθενείς, στους οποίους και ανέδειξε μονήρες καλοήθεις αδένωμα παραθυρεοειδούς.

Δεκαεπτά από τους 26 ασθενείς (65%) εξήλθαν από το νοσοκομείο την ίδια ημέρα. Οι υπόλοιποι ασθενείς παρέμειναν 1-3 ημέρες, λόγω συνοδών ιατρικών προβλη-

μάτων τους, μη σχετιζομένων με την επέμβαση.

Σημειώθηκε μία περίπτωση παροδικής πάρεσης του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου, ενώ δεν παρουσιάστηκαν ασθενείς με επιμένουσα μετεγχειρητική υπερασβεστιαμία.

Στο μέσο χρονικό διάστημα παρακολούθησης των 13 μηνών (follow-up), μετρήθηκαν τα επίπεδα ασβεστίου και παραθορμόνης στο αίμα και δεν σημειώθηκαν περιπτώσεις υποτροπιάζοντος υπερπαραθυρεοειδισμού.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η δυνατότητα εφαρμογής της ελάχιστης επεμβατικής χειρουργικής έχει από καιρό περιγραφεί για τη θεραπεία του πρωτοπαθούς ΥΠΡΘ [9,10]. Η μονόπλευρη τραχηλική επέμβαση, μέσα από την ανάπτυξη τεχνολογικών μέσων και τεχνικών, αποτελεί πλέον εφικτή και αποτελεσματική χειρουργική πρακτική. Πρώτος ο Ryttek LJ και συν. [11] το 1988, έδειξε ότι η παραθυρεοειδική διερεύνηση και εκτομή μπορεί να λάβει χώρα υπό τοπική αναισθησία σε επιλεγμένες περιπτώσεις.

Στις μέρες μας, η ελάχιστη επεμβατική παραθυρεοειδική αποτελεί ασφαλή και οικονομική εναλλακτική χειρουργική αντιμετώπιση που εφαρμόζεται σε πολλά κέντρα του κόσμου σε περιπτώσεις πρωτοπαθούς ΥΠΡΘ. Τα πλεονεκτήματά της είναι ο περιορισμένος εγχειρητικός χρόνος και ο χρόνος παραμονής στο νοσοκομείο, η σύντομη επιστροφή του ασθενούς στις καθημερινές του δραστηριότητες, την αυξημένη προτίμηση του τελευταίου για μία τέτοια 'μικρή επέμβαση', το άριστο κοσμητικό αποτέλεσμα και το μειωμένο οικονομικό κόστος των υπηρεσιών υγείας [4,12,13]. Επιπλέον, η μονόπλευρη τραχηλική προσέγγιση προσφέρει το πλεονέκτημα του χαμηλότερου κινδύνου επιπλοκών και επιμένουσας υποπαραθυρεοειδισμού, επειδή δεν θίγει τους υπόλοιπους ΠΡΘ αδένες [12]. Επίσης, επιτρέπει τη δυνατότητα εργασίας σε παρθένο εγχειρητικό πεδίο, σε ενδεχόμενη ανάγκη αμφοτερόπλευρης επανεγχείρησης [14].

Η επιτυχία της εγχειρητικής αυτής προσέγγισης των ΠΡΘ αδένων εξαρτάται από την εμπειρία του χειρουργού, τη συνεργασία του ασθενούς, το βαθμό επιτυχίας των μεθόδων προεγχειρητικής απεικόνισης, την επιτυχή εφαρμογή αναισθησίας και τη σωστή εφαρμογή και αξιολόγηση των διεγχειρητικών μετρήσεων ΡΤΗ, όπου εφαρμόζεται [4]. Ανάγκη ολοκλήρωσης με γενική αναισθησία μπορεί να προκύψει σε πολυαδενική νόσο, σε ανεπαρκή έκθεση του εγχειρητικού στόχου, σε μη ανοχή του ασθενούς στην τοπική αναισθησία, καθώς και σε περιπτώσεις έκτοπου αδένου [4,12]. Στην παρούσα σειρά, οι δύο περιπτώσεις ολοκλήρωσης της επέμβασης με γενική αναισθησία οφείλονταν σε δύο από τους παραπάνω λόγους. Η υψηλή επιτυχία της επέμβασης σε αυτή τη σειρά ασθενών, μπορεί να ερμηνευθεί από την αυστηρή επιλογή τους, σύμφωνα

με τα ήδη αναφερθέντα κριτήρια.

Ενώ πλέον η ΠΡΘΜΗ υπό τοπική αναισθησία εφαρμόζεται σε μεγάλο αριθμό ασθενών, στη συγκεκριμένη σειρά, εφαρμόστηκε κατά κύριο λόγο σε ασθενείς που λόγω ηλικίας και συνοδών νοσημάτων ήταν υψηλού κινδύνου για λήψη γενικής αναισθησίας. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι κίνδυνοι από την ενδοτραχειακή αναισθησία και την αμφοτερόπλευρη τραχηλική διερεύνηση πρέπει να σταθμιστούν σε σχέση με τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων, την ελάττωση της οστικής πυκνότητας, την διαταραχή του ασβεστίου και το προσδόκιμο επιβίωσης [15]. Έτσι στη βιβλιογραφία έχει καταγραφεί διστακτικότητα παραπομπής γηριατρικών ασθενών προς παραθυροειδεκτομή [16], η οποία όμως, στις περιπτώσεις που η επέμβαση πραγματοποιήθηκε με ασφάλεια υπό τοπική αναισθησία, προσφέρθηκε μετεγχειρητικά σημαντική βελτίωση στην ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων ασθενών [17].

Η κριτική για τη μονόπλευρη τραχηλική διερεύνηση αφορά στο ότι, με την τελευταία, μπορεί να διαφύγουν περιπτώσεις πολυαδενικής νόσου, με αποτέλεσμα μη αποδεκτά υψηλό ποσοστό αποτυχίας [18,19]. Η διεγχειρητική όμως QPTH δοκιμασία -όπου εφαρμόστηκε- έχει αποδείξει την σπουδαιότητα του ρόλου της ως προς αυτό [9,10,20]. Επίσης, η κατάλληλη επιλογή των ασθενών, με επιτυχή προεγχειρητική απεικόνιση του πάσχοντος αδένου, είναι ουσιαστική

[10]. Σε έμπειρα χέρια, το υπερηχογράφημα έχει διαγνωστική ακρίβεια γύρω στο 90% [10,21], ενώ η ευαισθησία του sestamibi scan είναι γύρω στο 80% [19]. Η εφαρμογή της ταχείας βιοψίας τείνει να εγκαταληφθεί από πολλούς συγγραφείς, διότι αφενός ανεβάζει το κόστος κι αφετέρου δεν προσθέτει επιπλέον πλεονεκτήματα [8,22,23]. Στην παρούσα σειρά, χρησιμοποιήθηκε -ενδεχομένως ως πλεονασμός- σε όλες τις επεμβάσεις, ως μία ακόμη επιβεβαίωση της εγχειρητικής επιτυχίας. Τέλος, η έξοδος του ασθενούς την ημέρα της εγχειρήσεως έχει σημαντικά θετική επίδραση στην ψυχολογία του, ενώ ταυτόχρονα μειώνει το κόστος της νοσηλείας [23].

Έχουν περιγραφεί διάφορες παραλλαγές της ελάχιστης επεμβατικής προσέγγισης στην χειρουργική των παραθυροειδών. Μεταξύ αυτών είναι η διεγχειρητική χρήση gamma probe για την ανίχνευση και ακριβή αφαίρεση του πάσχοντος αδένου [24,25] και η ενδοσκοπική ΠΡΘΜΗ (video assisted) [7,26,27]. Επίσης, υπάρχουν σειρές με αμφοτερόπλευρη επέμβαση αλλά με τοπική αναισθησία [28], καθώς και σειρές σε δευτεροπαθή υπερπαραθυροειδισμό [29].

Συμπερασματικά, η χειρουργική αντιμετώπιση του πρωτοπαθούς υπερπαραθυροειδισμού στις μέρες μας με χρήση προηγμένων προ- και δι-εγχειρητικών μέσων μπορεί να παρέχεται με υψηλό βαθμό ασφάλειας κι επιτυχίας σε εξωτερικούς ασθενείς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Mandl F. Therapeutischer versuch beim einem falls von ostitis fibrosa generalisata mittles. Exstirpation eines epithelkorperchen tumors. Wien Klein Wochenshr Zentral 1926; 143:245-284
- Udelsman R. Parathyroid imaging: the myth and the reality. Radiology 1996;201:317-318
- Irvin GL III, Sfakianakis G, Yeung L et al. Ampulatory parathyroidectomy for primary hyperparathyroidism. Arch Surg 1996;31:1074-1078
- Chen H, Sokoll L, Udelsman R. Outpatient minimally invasive parathyroidectomy: a combination of sestamibi-SPECT localization, cervical block anaesthesia, and intraoperative parathyroid hormone assay. Surgery 1999; 126:1016-1022
- Norman J, Chheda H. Minimally invasive parathyroidectomy facilitated by intraoperative nuclear mapping. Surgery 1997;122:998-1004
- Lo Gerfo PL, Kim LJ. Technique for regional anesthesia: thyroidectomy and parathyroidectomy. Oper Tech Gen Surg 1999;1:95-102
- Yeung GH. Endoscopic surgery of the neck: A new frontier. Surg Laparosc Endosc 1998;8:227
- Udelsman R. Unilateral neck exploration under local or regional anesthesia. Minimally invasive endocrine surgery. Lippincott & Wilkins, Philadelphia 2002, pp. 93-101
- Chapuis Y, Icard P, Fulla Y, et al. Parathyroidectomy under local anesthesia with intra-operative monitoring of UcAMP and/or 1-84 PTH. World J Surg 1992;16:570-575

10. Chapuis Y, Fulla Y, Bonnichon P, et al. Values of ultrasonography, sestamibi scintigraphy, and intraoperative measurements of 1-84 PTH for unilateral neck exploration of primary hyperparathyroidism. *World J Surg* 1996;20:835-840
11. Pyrtek LJ, Belkin M, Bartus S, Schweizer R. Parathyroid gland exploration with local anesthesia in elderly and high-risk patients. *Arch Surg* 1988;123:614-617
12. Inabnet WB, Fulla Y, Richard B, et al. Unilateral neck exploration under local anesthesia: the approach of choice for asymptomatic primary hyperparathyroidism. *Surgery* 1999;126:1004-1010
13. Carty SE, Worsey MJ, Virji MA, et al. Concise parathyroidectomy: the impact of preoperative SPECT 99mTc sestamibi scanning and intraoperative parathormone assay. *Surgery* 1997;122:1107-1116
14. Tibblin S, Bondenson AG, Bondenson L, et al. Surgical strategy in hyperparathyroidism due to solitary adenoma. *Ann Surg* 1984;200:776
15. Irvin GL III, Carneiro DM. Limited parathyroidectomy in geriatric patients. *Ann Surg* 2001;233:612-616
16. Chen H, Parkerson S, Udelsman R. Parathyroidectomy in elderly: do the benefits outweigh the risks? *World J Surg* 1998;22:531-536
17. Uden P, Chan A, Duh Q-Y, et al. Primary hyperparathyroidism in younger and older patients : symptoms and outcome of surgery. *World J Surg* 1992;16:791-798
18. Proye CAG, Carnaille JP, Bizard JP, et al. Multiglandular disease in seemingly sporadic primary hyperparathyroidism revisited: Where are we in the early 1990's? A plea against unilateral parathyroid exploration. *Surgery* 1992;112:1118-1122
19. Shen W, Sabanci U, Morita ET, et al. Sestamibi scanning in inadequate for directing unilateral neck exploration for first-time parathyroidectomy. *Arch Surg* 1997;132:969-976
20. Irvin GL III, Dembrow VD, Prudhomme DL. Clinical usefulness of an intraoperative quick parathyroid hormone assay. *Surgery* 1993;114:1019-1023
21. Vogel LM, Lucas R, Czako P. Unilateral parathyroid exploration. *Am Surg* 1998;64:693-696
22. Johnson LR, Doherty G, Lairmore T, et al. Evaluation of the performance and clinical impact of a rapid intraoperative parathyroid hormone assay in conjunction with preoperative imaging and concise parathyroidectomy. *Clin Chem* 2001;47(5):919-925
23. Fahy BN, Bold RJ, Beckett L, Schneider PD. Modern parathyroid surgery. A cost-benefit analysis of localizing strategies. *Arch Surg* 2002 Aug;137(8):917-923
24. Gallowitsch HJ, Fellingner J, Kresnik E, et al. Preoperative scintigraphic and intraoperative scintimetric localization of parathyroid adenoma with cationic Tc-99m complexes and a hand-held gamma-probe. *Nuklearmedizin* 1997;36:13
25. Norman J, Denham D. Minimally invasive radioguided parathyroidectomy in the reoperative neck. *Surgery* 1998;124:1088-1093
26. Miccoli P, Bendinelli C, Vignali E, et al. Endoscopic parathyroidectomy : report of an initial experience. *Surgery* 1998;124:1077-1080
27. Brunt LM, Jones DB, Wu JS, et al. Experimental development of an endoscopic approach to neck exploration and parathyroidectomy. *Surgery* 1997;122:893
28. Ditkoff BA, Chabot J, Feind C, et al. Parathyroid surgery using monitored anesthesia care as an alternative to general anesthesia. *Am J Surg* 1996;172:698
29. Nichol PF, Mack E, Bianco J, et al. Radioguided parathyroidectomy in patients with secondary and tertiary hyperparathyroidism. *Surgery* 2003 Oct;134(4):713-719