

УДК 616.447-008.61-07-08

ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ ВТОРИЧНОГО И ТРЕТИЧНОГО ГИПЕРПАРАТИРЕОЗА

Михайличенко В.Ю., Каракурсаков Н.Э., Мирошник К.А.,
Шестопапов Д.В., Говорунов И.В.

Медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» Министерства образования и науки Российской Федерации, Симферополь, e-mail: pancreas1978@mail.ru

В статье анализируется мировой опыт хирургического лечения вторичного и третичного гиперпаратиреоза. Авторами описываются преимущества и проблемы выполнения тотальной паратиреоидэктомии, альтернативные варианты (алкоголизация желез) и их осложнения. Определены четкие показания к применению хирургического метода лечения и возможности комбинирования с терапией кинкальцетом. В результате анализа доступной литературы, авторы пришли к выводу об эффективности и безопасности хирургического лечения вторичного и третичного гиперпаратиреоза при выполнении данной операции профессиональной бригадой.

Ключевые слова: вторичный и третичный гиперпаратиреоз, паратиреоидэктомия, кинкальцет

SURGICAL ASPECTS OF THE TREATMENT OF SECONDARY AND TERTIARY HYPERPARATHYROIDISM

Mikhailichenko V.Y., Karacursakov N.E., Miroshnik K.A.,
Shestopalov D.V., Govorunov I.V.

Medical Academy named after S.I. Georgievskiy, the Federal State Autonomous Educational Establishment of Higher Education «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky» Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Simferopol, e-mail: pancreas1978@mail.ru

The article examines the international experience of surgical treatment of secondary and tertiary hyperparathyroidism. The author describes the benefits and challenges of total parathyroidectomy, alternatives (alcoholism glands) and their complications. Clear indications for the use of surgical treatment and possible combination with cinacalcet therapy were defined. An analysis of the available literature, the authors concluded about the effectiveness and safety of surgical treatment of secondary and tertiary hyperparathyroidism performed by professional team.

Keywords: secondary and tertiary hyperparathyroidism, parathyroidectomy, cinacalcet

ВГПТ наблюдается у каждого третьего пациента, страдающего хронической почечной недостаточностью и получающего заместительную почечную терапию гемодиализом. У каждого четвертого больного имеет место тяжелая форма вторичного гиперпаратиреоза, что в дальнейшем приводит к развитию аденом околощитовидных желез, т.е. к третичному гиперпаратиреозу [2].

В литературе дискутируются показания к хирургическому лечению ВГПТ, так в частности Wissam Saliba et al. [16, 38], считают, что абсолютным показанием к хирургическому лечению данной патологии являются: экстракостная кальцификация, кальцифилаксия, разрушение костей, устойчивый к медикаментозной терапии кожный зуд, тяжелая гиперкальциемия, уровень ПТГ выше 800 пг/мл. Инструментальное выявление значительно увеличенных ОЩЖ (более 1 см в любом сечении) [3]. По данным некоторых авторов [32], показанием к паратиреоидэктомии являются: кальцифилаксия, желание пациента, медикаментозно не поддающаяся гипер-

кальциемия, гиперкальциурия, ПТГ выше 800 пг/мл, остеопороз, гиперфосфатемия ($\text{calcium} \times \text{phosphorus} > 70$), боли в костях, кожный зуд, отложение кальция в сосудах. Tolga Özmen и соавт. [22, 34] считают, что показанием к хирургическому лечению гиперпаратиреоза являются медикаментозно устойчивые проявления ВГПТ, не зависимо от уровня ПТГ и кальциево-фосфорного обмена, появление таких осложнений как уровень ПТГ выше 800 пг/мл или резкий его повышение более чем на 500 пг/мл, кальцифилаксия, анемия не поддающаяся медикаментозно, дилатационная кардиомиопатия, патологические переломы костей, костные кисты. В ряде случаев показанием к паратиреоидэктомии является парез голосового нерва, за счет сдавления увеличенных парашитовидных желез [33]. Показаниями к паратиреоидэктомии при ВГПТ [2] считаются (рекомендации ERA/EDTA 2000):

1. Уровень ПТГ более 800 пг/мл, при наличии стойкой гиперкальциемии и гиперфосфатемии, резистентных к консервативной терапии;

2. Прогрессирующая эктопическая кальцификация или кальцифилаксия (ишемические некрозы кожи или мягких тканей, вызванные кальцификацией сосудов), обычно сопровождающиеся гиперфосфатемией, рефрактерной к фосфатсвязывающим препаратам.

3. Наличие биомеханических проблем (прогрессирующая костная патология, в том числе сильные боли в костях, патологические переломы, подтвержденная рентгенологически и гистологически).

4. Инструментальное выявление значительно увеличенных паращитовидных желез (более 1 см в любом сечении).

Основным аргументом, определявшим необходимость более раннего хирургического лечения пациентов с ВГПТ [2], является профилактика биомеханических проблем (множественных переломов костей) и трансформации ВГПТ в третичный. Хирургическое лечение является эффективным и безопасным методом лечения, который нормализует самочувствие больных, показатели минерального обмена и плотности костей.

Японские исследователи проанализировали варианты хирургического лечения ВГПТ, пришли к выводу, что гемипаратиреоидэктомия (удаление 2 паращитовидных желез), приводит к нормализации ПТГ, однако может сопровождаться рецидивом заболевания. Выполнение тотальной паратиреоидэктомии с аутотрансплантацией ткани паращитовидной желез приводит к нормализации ПТГ, однако не редко железы не приживаются и возникают проблемы связанные с нарушением кальциевого обмена и отсутствия ПТГ. Тем не менее, целесообразность операции тотальной паратиреоидэктомии заключается в отсутствии риска повреждения возвратных нервов при повторных операциях на паращитовидных железах [26, 36, 39]. К тому же гораздо проще убрать трансплантируемую ткань паращитовидной железы из анатомически безопасной зоны, чем повторно выполнять вмешательство на шее, данная процедура применяется в 90% хирургических отделениях Японии [39]. Однако данная процедура не подходит для пациентов, которым планируется трансплантация почки, т.к. значительно нарушаются обмен кальция и фосфора у данной категории больных [39]. Это связано с тем, что при не выраженном гиперпаратиреозе, после трансплантации почки, функция паращитовидной железы возвращается к нормальному. У некоторых пациентов паращитовидные железы функционировали неправильно длительное время и функция железы паращитовидной

железы никогда не возвращается к нормальному, т.е. возникает так называемый третичный гиперпаратиреоз. Очень важно защитить пересаженную почку от любого негативного воздействия ПТГ, который может пагубно отразиться на трансплантате (почечные камни, уменьшенная функция, обезвоживание, которое часто сопровождается высокими уровнями кальция) [10]. Турецкими учеными [34] было проведено рандомизированное когортное исследование, при котором в большинстве случаев не возможно было визуализировать все 4 паращитовидные железы у пациентов, поэтому они считают, что не обязательно выполнять 3,5 удаления паращитовидных желез, а ограничиваться тем, что можно без технических проблем визуализировать и удалить. Причем по частоте симптомы гипокальциемии наблюдались в группах с удалением 4 и 3,5 паращитовидных желез одинаково. По данным английских ученых [37] наиболее приемлемым является объем операции в объеме удаления 3,5 паращитовидных желез. Оптимальным показателем эффективности паратиреоидэктомии является снижение интактного ПТГ в крови более чем на 84% через 15 минут после операции, при снижении на меньший уровень, рекомендовано продолжить поиск и удалить остатки желез [6]. Таким же способом эффективность паратиреоидэктомии оценивают ряд исследовательских центров [19], подчеркивая, что удаление 4-х желез не всегда приводит к снижению ПТГ до нулевых отметок, что говорит, о дистопических остатках желез. Некоторые авторы [24] рекомендуют удалять 4 железы, а часть одной размерами 1X1X3 мм или 30 мг внедрять в грудноключичнососцевидную мышцу.

Следует отметить, что УЗИ не всегда позволяет локализовать паращитовидные железы, наиболее информативным и специфичным является использование радиосканирования с ^{33m}Tc [30]. В ряде случаев данное исследование позволяет визуализировать паращитовидные железы в не типичном месте (средостении, легких и т.д.), при рецидиве гиперпаратиреоза после удаления 4 желез [13]. Следует отметить, что частота паращитовидных желез в тимусе колеблется от 14,8% до 45,3% [25]. Согласно этим исследованиям, при рецидиве гиперпаратиреоза у пациентов, которым ранее выполнено удаление 4 желез и не планируется трансплантация почки, выполнять двустороннюю шейную тимэктомию, с целью удаления остатков ткани паращитовидной железы в тимусе, которая при постоянном диализе начинает пролиферировать и компенсировать функции удаленных желез.

В литературе четко ограничивают показания к введению этилового спирта в парашитовидную железу под контролем УЗИ, данная процедура выполняется пациентам у которых имеется одна увеличенная парашитовидная железа (более 500 мм³) и пациент категорически отказывается от оперативного лечения или по соматической патологии ее не перенесет, всегда надо помнить, что после данной процедуры имеется рубцовый процесс приводящий к деформации возвратного нерва и изменения нормальной анатомии шеи, что в последующем значительно затрудняет оперативное лечение ВГПТ, а также в ряде случаев приводит к кровотечению и параличу возвратного нерва [2, 26, 36]. По другим данным алкоголизацию парашитовидных желез можно с осторожностью применять при невозможности хирургического лечения и неэффективности медикаментозной терапии, как одну из попыток ликвидировать жизнеугрожающие осложнения ВГПТ [8, 16, 21].

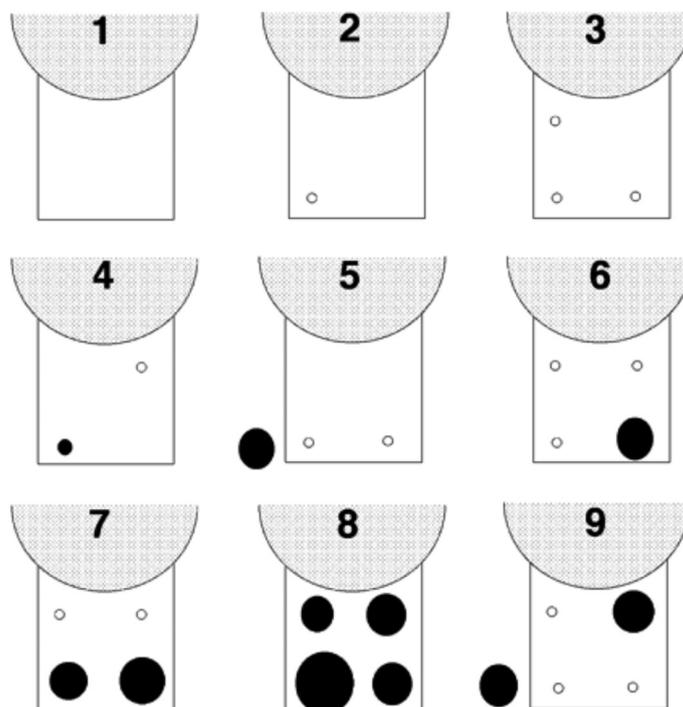
Дискутируются объемы хирургического лечения ВГПТ – объем операции от удаления увеличенных парашитовидных желез до полной паратиреоидэктомии с последующей аутоаутоперитрансплантацией околощитовидных желез в мышцы шеи, предплечья, грудной клетки. Необходимо помнить о послеоперационной гипокальциемии, которая имеет название «синдром голодной кости», которую необходимо корректировать препаратами кальция [16]. Следует отметить, что гипокальциемия сопровождает операции на щитовидной железе, т.к. основная операция – это тотальная тиреоидэктомия [5]. Так доля транзиторной гипокальциемии после тиреоидэктомии достигает 30%, а постоянная форма гипопаратиреоза по данным многоцентровых исследований наблюдается в 10,5% случаев [17, 23]. Причем, лечение первичного, вторичного и третичного гипопаратиреоза заключается в достижении гипопаратиреоза [1, 2] в относительном или абсолютном отношении (адаптированный к гиперкальциемии организм человека реагирует симптомами гипопаратиреоза даже при нормальных показателях уровня паратгормона и кальция крови). Паратиреоидная недостаточность развивается не только в следствие удаления парашитовидных желез, но и в результате кровоизлияния в них, механической травмы (раздавливания), повреждения питающих сосудов [1]. Частота повреждения возвратного нерва после данной операции колеблется по данным многих авторов в пределах 1% [9]. В 2015 году Европейской ассоциацией эндокринных хирургов [15] было установлено, что нет четких доказанных рандомизированных исследова-

ний касающихся объема удаления парашитовидных желез, тем не менее четко доказана эффективность и необходимость выполнения данного вида операций с последующей и комплексной медикаментозной терапией.

У больных с длительно протекающим ВГПТ, нередко возникает третичный гиперпаратиреоз (ТГП), который отличается прогрессированием заболевания и отсутствия эффекта медикаментозной коррекции, как правило даже хирургическое лечение позволяет улучшить клиническое течение, однако уровень ПТГ может не меняться или даже повышаться. Одним из дифференциальных признаков ВГПТ и ТГП является морфологическая картина удаленных желез [4]. Так проведенные исследования свидетельствуют, что появление макроаденом на фоне микроаденом, говорит о переходе тяжелых форм вторичного гиперпаратиреоза в третичный [4, 14].

Показанием к паратиреоидэктомии у пациентов с третичным гиперпаратиреозом является тяжелая гиперкальциемия (кальций сыворотки более 11,5 или 12 мг/дл), не корригируемая гиперкальциемия (кальций сыворотки более 10,2 мг/дл, в срок от 3 месяцев до 1 года после хирургического вмешательства), тяжелое нарушение остеогенеза (низкая плотность костной ткани), симптоматический гиперпаратиреодизм, усталость, боли в костях и патологические переломы костей, язвенная болезнь желудка, быстрая утомляемость [32].

В последнее время активно обсуждается эффективность применения кинакальцета, который является антипаратиреоидным препаратом, изначально применяющегося для лечения рака парашитовидных желез [18, 31]. Тем не менее, по данным японских и американских хирургов, считается что гемипаратиреоидэктомия является более клинически и экономически эффективным препаратом, тем не менее, имеет смысл комбинации хирургического и медикаментозного лечения ВГПТ [18, 31, 39]. Ряд авторов [29] считают, что гемипаратиреоидэктомия является начальным этапом лечения запущенных форм гиперпаратиреоза, с последующей коррекцией кинакальцетом. Таким образом, в литературе идут постоянные дискуссии, касающиеся хирургического и медикаментозного лечения вторичного гиперпаратиреоза, четко установлены абсолютные показания к хирургическому лечению и обсуждаются возможности и рациональность их комбинации с применением медикаментозной терапии [12, 13, 28, 35]. Помимо прочего кинакальцет рекомендуется применять после рецидива хирургического лечения или когда по различным причинам паратиреоидэктомия не выполнима [11].



Типы увеличения паращитовидных желез [20]. Образцы гиперплазии паращитовидной железы у уремических пациентов. Открытые (○) круги, распространенная гиперплазия; заполненный (●) круги, узловая гиперплазия. Пациент 1, никакие увеличенные железы не обнаруживаются; пациент 2, единственная, маленькая железа, наводящая на размышления о диффузной гиперплазии; пациент 3, множественные, маленькие железы, наводящие на размышления об узловой гиперплазии; пациент 4, одна маленькая железа, наводящая на размышления об узловой гиперплазии; пациент 5, одна эктопическая железа с узловой гиперплазией; пациент 6, единственная, большая железа, наводящая на размышления об узловой гиперплазии; пациент 7, две большие железы, наводящие на размышления об узловой гиперплазии; пациент 8, четыре большие железы, наводящие на размышления об узловой гиперплазии; пациент 9, одна большая железа, наводящая на размышления об узловой гиперплазии и одной эктопической железе с узловой гиперплазией

По данным авторов [20], при 5-9 типе увеличении ткани паращитовидной железы, рассматривается вопрос о хирургическом лечении гиперпаратиреоза. Следует отметить, что существенная гиперплазия ткани паращитовидной железы плохо поддается медикаментозной терапии, с одной стороны хирургический метод позволяет полностью ликвидировать источник гиперпаратиреоза, с другой стороны переоперированные железы не всегда приживаются в гетеропозиции, что приводит к гипопаратиреозу и требует медикаментозной коррекции. Если 5 и 9 тип можно наблюдать и пробовать корректировать медикаментозной терапией в течении 12 месяцев и при неэффективности применять их удаление, то 7 и 8 однозначно – хирургическое лечение. Учитывая наличие кинакальцета ряд авторов считают не целесообразным применения тимусэктомии и искать «не-

достающую» в тканях шеи, вдоль сосудисто-нервного пучка. Золотым стандартом считается при полной визуализации всех паращитовидных желез, оставлять ткань 0,5x0,5x0,5 см или 60-100 мг [7, 27].

Выводы

В результате проведенного анализа доступной литературы, мы видим, что вторичный и третичный гиперпаратиреоз является распространенным заболеванием у пациентов с хронической почечной недостаточностью, находящихся на гемодиализе. Третичный гиперпаратиреоз возникает в следствии не корректируемого вторичного и приводит к ряду осложнений, не поддающихся консервативной терапии. При концентрации паратгормона выше 800 пг/мл однозначно необходимо выполнять гемипаратиреоидэктомию или тотальную паратиреоидэктомию с аутотрансплантацией ткани одной из

желез. Кинокальцет решает определенные проблемы вторичного гиперпаратиреоза, однако при наличии аденом и гипеплазированных параситовидных желез теряет свою эффективность. «Золотая середина» лечения вторичного и третичного гиперпаратиреоза заключается в хирургическом удалении увеличенных околощитовидных желез с последующей коррекцией паратормона кинокальцетом.

Список литературы

1. Романчишен А.Ф. Неотложные состояния в тиреоидной и паратиреоидной хирургии. – СПб: ООО «Типография Феникс», 2014. – 168 с.
2. Романчишен А.Ф. Хирургия щитовидной и околощитовидных желез. – СПб: ИПК «Вести», 2009. – 647 с.
3. Самохвалова Н.А., Романчишен А.Ф., Герасимчук Р.П. и др. Вторичный гиперпаратиреоз: частота, клинические проявления, лечение // Вестник хирургии. – 2007. – № 5. – С. 78–81.
4. Ткаченко Р.П., Курик Е.Г., Губарь АС, Белемец Н.И. Патоморфологические изменения в параситовидных железах при вторичном и третичном гиперпаратиреозе // Морфология. – 2014. – Т. 8. – № 2. – С. 67–71.
5. Шулутко А.М., Семиков В.И., Грязнов С.Е. и др. Риск гипокальциемии у больных после операций на щитовидной железе // Хирургия. – 2015. – № 11. – С. 35–41.
6. Algirdas Šlepavičius, Laura Keinaitė. Intraoperacinių intaktinio parathormono tyrimas operuojant antrinį hiperparatiroidizmą // Health sciences ISSN 2335-867X. -2013.- 23 tomas.-Nr.3.-P.44-49 / doi:10.5200/sm-hs.2013.073
7. Chou F.F., Lee C.H., Chen H.Y. et al. Persistent and recurrent hyperparathyroidism after total parathyroidectomy with autotransplantation // Ann. Surg. – 2002. – Vol. 235. – N 1. – P. 99–104.
8. Daphnis E., Stylianou K., Katsipi I. et al. Parathyromatosis and the challenge of treatment // Am. J. Kidney Dis. – 2006. – Vol. 48. – P. 502–505.
9. Goto N., Tominaga Y., Matsuoka S. et al. Cardiovascular complications caused advanced secondary hyperparathyroidism in chronic dialysis patients; specific focus on dilated cardiomyopathy // Clin. Exp. Nephrol. – 2005. – № 9. – С. 138–141.
10. <http://www.uofmhealth.org/conditions-treatments/secondary-renal-and-tertiary-hyperparathyroidism>.
11. <https://www.nice.org.uk/guidance/TA117/chapter/1-Guidance>.
12. K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease // Am. J. Kidney Dis. – 2003. – Vol. 42. – Suppl. 3. – S1–201.
13. Kazuo I., Reiki I. Tc-99m-MIBI scintigraphy for recurrent hyperparathyroidism after total parathyroidectomy with autograft // Annals of Nuclear Medicine. – 2003. – Vol. 17. – № 4. – P. 315–320.
14. Kebebew E., Duh Q.Y., Clark O.H. Tertiary hyperparathyroidism: histologic patterns of disease and results of parathyroidectomy // Arch. Surg. – 2004. – Vol. 139. – № 9. – P. 974–977.
15. Kerstin Lorenz, Detlef K. Bartsch, Juan J. Sancho et al. Surgical management of secondary hyperparathyroidism in chronic kidney disease – a consensus report of the European Society of Endocrine Surgeons // Langenbeck's Archives of Surgery / DOI 10.1007/s00423-015-1344-5.
16. Kostakis A., Vaiopoulos G., Kostantopoulos K. et al. Parathyroidectomy in the treatment of secondary hyperparathyroidism in chronic renal failure // Int. Surg. – 1997. – Vol. 82. – P. 85–86.
17. Lazard D.S., Godiris-Petit G., Wagner I. et al. Early detection of hypocalcemia after total/completion thyroidectomy: routinely usable algorithm based on serum calcium level // World J. Surg. – 2012. – Vol. 36. – N 11. – P. 2590–2597.
18. Lomonte C., Antonelli M., Losurdo N. et al. Cinacalcet is effective in relapses of secondary hyperparathyroidism after parathyroidectomy // Nephrol. Dial. Transplant. – 2007. – Vol. 22. – P. 2056–2062.
19. Marina Dumitras, Victor Strambu, Cristian Iorga et al. Parathyroid hormone between limits and possibilities in secondary hyperparathyroidism // HVM Bioflux. – 2015. – Vol. 7 – iss. 2 – P. 86–89.
20. Masafumi Fukagawa, Shohei Nakanishi. Role of parathyroid intervention in the management of secondary hyperparathyroidism // Nephrol. Dial. Transplant. -2003.-Vol.18.- suppl. 3.-P.23-26 / doi: 10.1093/ndt/gfg1006.
21. Mitchell E. Tublin, John H. Yim, Sally E. Carty et al. Recurrent Hyperparathyroidism Secondary to Parathyromatosis Clinical and Imaging Findings // J. Ultrasound Med. – 2007. – Vol. 26. – P. 847–851.
22. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease // Am. J. Kidney Dis. – 2003. – Vol. 42 – P. 1–202.
23. Pradeep P.V., Ramalingam K., Postoperative PTH measurements is not a reliable predictor for hypocalcemia after total thyroidectomy in vitamin D deficiency: prospective study of 203 cases // World J. Surg. – 2014. – Vol. 38. – N 3. – P. 564–567.
24. Qingqing He, Dayong Zhuang, Luming Zheng et al. Total parathyroidectomy with trace amounts of parathyroid tissue autotransplantation as the treatment of choice for secondary hyperparathyroidism: a single-center experience // BMC Surgery. – 2014. – Vol. 14. – N26 / doi:10.1186/1471-2482-14-26.
25. Ralph Schneider, Jens Waldmann, Annette Ramaswamy, Emilio Dominguez Fernández et al. Frequency of Ectopic and Supernumerary Intrathyroidic Parathyroid Glands in Patients with Renal Hyperparathyroidism: Analysis of 461 Patients Undergoing Initial Parathyroidectomy with Bilateral Cervical Thymectomy // World Journal of Surgery. – 2011. – Vol. 35. – Issue 6. – P. 1260–1265.
26. Richards M.L., Wormuth J., Bingener J. et al. Parathyroidectomy in secondary hyperparathyroidism: Is there optimal operative management? // Surgery. – 2006. – Vol. 139. – P. 174–180.
27. Rumen Nenkov, Radoslav Radev, Ekaterina Marinova et al. Harmonic scalpel possibilities in the surgical treatment of secondary hyperparathyroidism // Journal of IMAB – Annual Proceeding (Scientific Papers). – 2013. – Vol. 19. – issue 1. – P. 412–415.
28. Schneider R., Kolios G., Koch B.M. et al. An economic comparison of surgical and medical therapy in patients with secondary hyperparathyroidism – the German perspective // Surgery. – 2010. – Vol. 148. – P. 1091–1099.
29. Shen W.T., Kebebew E., Suh I. et al. Two hundred and two consecutive operations for secondary hyperparathyroidism: has medical management changed the profiles of patients requiring parathyroidectomy? // Surgery. – 2009. – Vol. 146. – N 2. – P. 296–299.
30. Sikas N., Gakis D., Takoudas D. et al. Preoperative localization of parathyroid glands in secondary hyperparathyroidism and concomitant thyroid disease // Hippokratia. – 2000. – Vol. 4. – N 1. – P. 19–25.
31. Silverberg S.J., Rubin M.R., Faiman C. et al. Cinacalcet hydrochloride reduces the serum calcium concentration in inoperable parathyroid carcinoma // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2007. – Vol. 92. – P. 3803–3808.
32. Susan C. Pitt, Rebecca S. Sippel, Herbert Chen Secondary and Tertiary Hyperparathyroidism, State of the Art Surgical Management // Surg. Clin. North Am. – 2009. – Vol. 89. – N5. – P. 1227–1239.
33. Thomas W.T. Ho, Todd P. McMullen. Secondary Hyperparathyroidism Presenting with Vocal Cord Paralysis // World Journal of Endocrine Surgery. – 2011. – N 3. – P.122–124.
34. Tolga Özmen, Manuk Manukyan, Semiha Şen et al. Is three-gland-or-less parathyroidectomy a clinical failure for secondary hyperparathyroidism? // Turkish journal of surgery. – 2014. – Cilt30. – Sayı4. – Sayfa: 201–206 / DOI: 10.5152/UCD.2014.2154.
35. Tominaga Y., Matsuoka S., Uno N., Sato T. Parathyroidectomy for secondary hyperparathyroidism in the era of calcimimetics // Ther. Apher. Dial. – 2008. – Vol. 12. – Suppl. 1. – S21–26.
36. Tominaga Y. Surgical treatment of secondary hyperparathyroidism due to chronic kidney disease // Upsala J. Med. Sci. – 2006. – Vol. 111. – P. 277–292.
37. Wen T. Shen, Electron Kebebew, Insoo Suh et al. Two hundred and two consecutive operations for secondary hyperparathyroidism: Has medical management changed the profiles of patients requiring parathyroidectomy? // Surgery. – 2009. – Vol. 35. – Issue 6. – P. 1260–1265.
38. Wissam Saliba, Boutros El-Haddad Secondary Hyperparathyroidism: Pathophysiology and Treatment // JABFM September–October 2009. – Vol. 22 No. 5. – P. 574–581.
39. Yoshihiro Tominaga Current status of parathyroidectomy for secondary hyperparathyroidism in Japan // NDT. – 2008. – Vol. 1. – Suppl. 3. – P. 35–38.