

Научная статья

УДК 616.441-089.875

DOI: 10.17816/pmj40530-37

ОЦЕНКА КОМПРЕССИОННОГО СИНДРОМА ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ОБЪЕМА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А.С. Жирнова, О.М. Абрамзон, С.Н. Лященко*

Оренбургский государственный медицинский университет, Российская Федерация

ASSESSMENT OF COMPRESSION SYNDROME WITH INCREASE IN THYROID GLAND VOLUME

A.S. Zhirnova, O.M. Abramzon, S.N. Lyashchenko*

Orenburg State Medical University, Russian Federation

Цель. Определить критерии компрессионного синдрома при увеличении объема щитовидной железы по данным магнитно-резонансной томографии мягких тканей шеи.

Материалы и методы. Проанализированы магнитно-резонансные томограммы ($n = 62$) с нормальным объемом щитовидной железы (ЩЖ) (1-я группа) и 89 пациентов с тиреомегалией (2-я группа). При этом измеряли ширину, высоту, переднезадний размер долей и перешейка ЩЖ, смещение трахеи, пищевода, сонной артерии, яремной вены, расстояние между некоторыми структурами шеи. Сравнивали полученные результаты в группах. Дифференцирующую информативность каждого параметра характеризовали мерой Кульбака.

Результаты. На основании магнитно-резонансной томографии мягких тканей шеи определены количественные критерии компрессии, диагностические коэффициенты и пороги вероятности наличия компрессии у пациентов с патологией ЩЖ. Суммирование диагностических коэффициентов каждого параметра позволило выявить компрессионный синдром с заданной вероятностью. При сумме диагностических коэффициентов 61 и выше компрессия органов шеи диагностируется с вероятностью 95 %, при минус 32 балла и менее сдавление отсутствует с вероятностью 95 %. Интервал диагностического коэффициента от 29 до 61 соответствует наличию компрессионного синдрома с вероятностью от 94 до 55 % соответственно. При диагностическом коэффициенте в интервале от 25 до -32 вероятность наличия сдавления органов шеи составляет от 5 до 45 %. Пациенты с суммами диагностических коэффициентов от 26 до 28 находятся в зоне «диагностической неопределенности», что предполагает динамического наблюдения.

© Жирнова А.С., Абрамзон О.М., Лященко С.Н., 2023

тел. +7 922 855 62 24

e-mail: oringirl@mail.ru

[Жирнова А.С. (*контактное лицо) – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии; Абрамзон О.М. – доктор медицинских наук, профессор кафедры общей хирургии; Лященко С.Н. – доктор медицинских наук, профессор кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С. Михайлова].

© Zhirnova A.S., Abramzon O.M., Liashchenko S.N., 2023

tel. +7 922 855 62 24

e-mail: oringirl@mail.ru

[Zhirnova A.S. (*contact person) – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of General Surgery; Abramzon O.M. – MD, PhD, Professor, Department of General Surgery; Lyashchenko S.N. – MD, PhD, Professor, Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy].

Выводы. Использование предлагаемого способа оценки компрессионного синдрома при увеличении щитовидной железы позволяет объективно выявлять его наличие или отсутствие.

Ключевые слова. Щитовидная железа, тиреоидэктомия, магнитно-резонансная томография, компрессионный синдром.

Objective. To determine the criteria for compression syndrome with an increase in the volume of the thyroid gland according to magnetic resonance imaging (MRI) of the soft tissues of the neck.

Materials and methods. Magnetic resonance tomograms of 62 patients with normal thyroid volume (thyroid gland) (group 1) and 89 patients with thyromegaly (group 2) were analyzed. At the same time, the width, height, antero-posterior size of the lobes and isthmus of the thyroid gland, displacement of the trachea, esophagus, carotid artery, jugular vein and the distance between some neck structures were measured. The results obtained were compared in the groups. The differentiating informativeness of each parameter was characterized by a Kullback measure.

Results. On the basis of MRI of the soft tissues of the neck, quantitative compression criteria, diagnostic coefficients and thresholds for the probability of compression in patients with thyroid pathology were determined. Summing up the diagnostic coefficients of each parameter, it was possible to identify a compression syndrome with a given probability. With the sum of diagnostic coefficients 61 and higher, compression of the neck organs is diagnosed with a probability of 95 %, with – minus 32 points or less, compression is absent with a probability of 95 %. The interval of the diagnostic coefficient from 29 to 61 corresponds to the presence of compression syndrome with a probability of 94 % to 55 %, respectively. With a diagnostic coefficient in the range from 25 to -32, the probability of compression of the neck organs is from 5 % to 45 %. Patients with the sums of diagnostic coefficients from 26 to 28 are in the zone of "diagnostic uncertainty" that implies dynamic observation.

Conclusions. The use of the proposed method for assessing the compression syndrome with an increase in the thyroid gland allows you to objectively identify its presence or absence.

Keywords. Thyroid gland, thyroidectomy, magnetic resonance imaging, compression syndrome.

ВВЕДЕНИЕ

Заболевания ЩЖ занимают лидирующие позиции среди эндокринопатий. В России тиреоидной патологией страдают от 5 до 15 % населения, при этом в отдельных регионах страны эта цифра приближается к 65 % [1]. Значительное увеличение размеров ЩЖ вызывает компрессионный синдром и определяет клиническую картину заболевания [2]. Симптомы сдавления органов шеи могут длительное время не проявляться, затем в короткие сроки привести к стойким функциональным нарушениям, ухудшающим качество жизни [3]. По данным И.Н. Пиксина и соавт. (2017), у 77 % пациентов с полинодозным зобом обнаруживают увеличение ЩЖ с развитием компрессионного синдрома, что служит показанием к оперативному вмешательству. Значительный размер органа

усложняет техническую сторону оперативного вмешательства и увеличивает количество интра- и послеоперационных осложнений [4].

Единого взгляда на определение показаний к хирургическим вмешательствам у больных с синдромом компрессии нет. Н.И. Пиксин и соавт. (2014) предлагают оценивать коэффициент обтурации верхней грудной апертуры, полученный по данным компьютерной томографии органов шеи и средостения у больных зобом шейно-загрудинной локализации [5]. А.В. Гостимский и соавт. (2019) рекомендуют использовать спирометрию для определения сроков операции при заболеваниях ЩЖ, осложненных сдавлением трахеи [1]. В ряде исследований проведена стратификация тяжести компрессионного синдрома, основанная на результатах оценки клинической симптоматики и

данных инструментальных методов диагностики [6–8].

Тем временем объективные критерии компрессионного синдрома, позволяющие определять тактику лечения и обосновать решение о необходимости выполнения оперативного вмешательства, пока не разработаны. Таким образом, проблема оказания хирургической помощи больным с заболеваниями ЩЖ, сопровождаемыми синдромом компрессии, не решена.

Цель исследования – определить критерии компрессионного синдрома при увеличении объема щитовидной железы по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) мягких тканей шеи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования послужили дооперационные магнитно-резонансные томограммы 62 пациентов с нормальным объемом ЩЖ (1-я группа) и 89 – с тиреомегалией, обусловленной многоузловым коллоидным зобом, аутоимунным тиреоидитом, диффузным и диффузно-узловым токсическим зобом (2-я группа). Возраст пациентов колебался от 37 до 75 лет. В исследование были включены пациенты с объемом ЩЖ 100 см³ и более.

Критерии включения: наличие зоба 2-й степени (ВОЗ, 2001) с поражением обеих долей, клинические (чувство сдавления в области шеи, дисфагия, затруднение дыхания, голосовая дисфункция), ультразвуковые (девиация и изменение размерных параметров трахеи, пищевода, сосудов шеи), трахеоскопические (отдавливание стенки трахеи извне) и эзофагоскопические (отдавливание стенки пищевода извне) признаки компрессии.

МРТ мягких тканей шеи выполняли на аппарате Siemens Magnetom Harmony 1T. Изображения оценивали с использованием программы RadiAnt DICOM Viewer 2020.2.3.

На магнитно-резонансных томограммах мягких тканей шеи у пациентов с полинодозным зобом в режимах, взвешенных по T1 и T2 в трех проекциях с жироводавлением /T2-FS/, визуализировали структуры шеи на уровне C5 – Th1.

Анализ томограмм производили в скелетотопической привязке среза. За нулевой уровень принимали передний бугорок первого шейного позвонка. Отсчет вели от краниального к каудальному направлению. Через центр позвонка, принятого за точку отсчета, проводили две взаимно-перпендикулярные оси ординат, и положение любой точки в пространстве описывали их координатами.

При изучении аксиальных томографических срезов измеряли ширину, высоту, переднезадний размер долей и перешейка щитовидной железы, смещение трахеи, пищевода, сонной артерии, яремной вены, расстояние между задней поверхностью долей щитовидной железы до пищевода, от боковых поверхностей долей щитовидной железы до сонной артерии, яремной вены, грудно-ключично-сосцевидных мышц. Изучали взаимоотношения ЩЖ с гортанью, трахеей, пищеводом, сосудистым пучком, степень их смещения относительно осей ординат. Полученные результаты оценивали путем сравнения количественных данных пациентов первой и второй групп, а также с результатами ультразвукового исследования и интраоперационных наблюдений. Всем пациентам была выполнена тиреоидэктомия. Компрессионный синдром подтвержден интраоперационно.

Дифференцирующую информативность полученных количественных параметров характеризовали мерой Кульбака. Расчет производили вручную по формулам [9; 10]. Построение моделей оценки компрессии проводили в соответствии с методикой неоднородной последовательной процедуры распознавания образов. Информативность

параметра более 0,5 позволяла признать его информативным и включить в диагностическую систему (перечень параметров, суммирование информативности которых, позволяет определить наличие или отсутствие компрессионного синдрома).

Полученные результаты обработаны с помощью программ Microsoft Excel 2013 и Statistica 6.1 с использованием критерия Стьюдента (t), хи-квадрат (χ^2). Статистические гипотезы считались подтвержденными при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке аксиальных томографических срезов шеи в обеих группах получили следующие количественные показатели, представленные в табл. 1.

Исследование дифференциальной информативности позволило из первоначального набора количественных параметров отобрать наиболее значимые. Информативные параметры компрессионного синдрома представлены в табл. 2.

Таблица 1

Количественные топографо-анатомические параметры щитовидной железы по данным магнитно-резонансной томографии мягких тканей шеи

| Показатель | Пациенты с нормальным объемом щитовидной железы ($n = 62$), 1-я группа, $M \pm m$, см | Пациенты с тиреомегалией ($n = 89$), 2-я группа, $M \pm m$, см |
|--|--|---|
| Ширина правой доли | $1,29 \pm 0,5$ | $4,1 \pm 1,2$ |
| Ширина левой доли | $1,37 \pm 0,44$ | $3,9 \pm 0,83$ |
| Ширина перешейка | $1,20 \pm 0,27$ | $1,5 \pm 0,7$ |
| Переднезадний размер правой доли | $2,36 \pm 0,78$ | $3,9 \pm 0,75$ |
| Переднезадний размер левой доли | $2,59 \pm 0,64$ | $4,8 \pm 1,6$ |
| Переднезадний размер перешейка | $0,5 \pm 0,12$ | $1,4 \pm 0,23$ |
| Переднезадний размер трахеи | $2,14 \pm 0,21$ | $1,9 \pm 0,32$ |
| Ширина трахеи | $2,06 \pm 0,32$ | $1,2 \pm 0,21$ |
| Переднезадний размер пищевода | $0,8 \pm 0,21$ | $0,7 \pm 0,22$ |
| Ширина пищевода | $1,49 \pm 0,32$ | $0,8 \pm 0,23$ |
| Диаметр правой сонной артерии | $0,8 \pm 0,21$ | $0,6 \pm 0,16$ |
| Диаметр левой сонной артерии | $0,83 \pm 0,22$ | $0,5 \pm 0,12$ |
| Диаметр правой яремной вены | $1,1 \pm 0,2$ | $1,6 \pm 0,36$ |
| Диаметр левой яремной вены | $1,24 \pm 0,36$ | $0,7 \pm 0,13$ |
| Толщина грудино-подъязычной мышцы | $0,54 \pm 0,11$ | $0,3 \pm 0,1$ |
| Толщина грудино-щитовидной мышцы | $0,67 \pm 0,14$ | $0,21 \pm 0,2$ |
| Толщина правой грудино-ключично-сосцевидной мышцы | $1,2 \pm 0,41$ | $0,68 \pm 0,26$ |
| Толщина левой грудино-ключично-сосцевидной мышцы | $1,17 \pm 0,24$ | $0,7 \pm 0,23$ |
| Расстояние от задней поверхности правой доли ЩЖ до пищевода | $0,25 \pm 0,06$ | $0,92 \pm 0,31$ |
| Расстояние от задней поверхности левой доли ЩЖ до пищевода | $0,3 \pm 0,1$ | $0,8 \pm 0,3$ |
| Расстояние от боковой поверхности правой доли до правой сонной артерии | $0,2 \pm 0,03$ | $1,3 \pm 0,47$ |
| Расстояние от боковой поверхности левой доли до левой сонной артерии | $0,31 \pm 0,051$ | $0,7 \pm 0,15$ |
| Расстояние от боковой поверхности левой доли до левой яремной вены | $0,52 \pm 0,12$ | $0,99 \pm 0,29$ |
| Расстояние от боковой поверхности правой доли до правой яремной вены | $0,89 \pm 0,34$ | $1,78 \pm 0,65$ |

Окончание табл. 1

| Показатель | Пациенты с нормальным объемом щитовидной железы ($n = 62$), 1-я группа, $M \pm m$, см | Пациенты с тиреомегалией ($n = 89$), 2-я группа, $M \pm m$, см |
|--|---|--|
| Расстояние от передней поверхности правой доли ЩЖ до правой грудино-ключично-сосцевидной мышцы | $0,63 \pm 0,21$ | $0,3 \pm 0,21$ |
| Расстояние от передней поверхности левой доли ЩЖ до левой грудино-ключично-сосцевидной мышцы | $0,60 \pm 0,14$ | $0,23 \pm 0,17$ |
| Расстояние от задней поверхности правой доли ЩЖ до фронтальной плоскости | $1,79 \pm 0,63$ | $0,6 \pm 0,22$ |
| Расстояние от задней поверхности левой доли ЩЖ до фронтальной плоскости | $1,81 \pm 0,35$ | $0,78 \pm 0,32$ |
| Расстояние от правой боковой доли до срединной сагиттальной плоскости | $1,20 \pm 0,19$ | $0,9 \pm 0,31$ |
| Расстояние от левой боковой доли до срединной сагиттальной плоскости | $1,17 \pm 0,24$ | $0,7 \pm 0,21$ |

Примечание: * – $p < 0,05$ для сравниваемых групп больных.

Таблица 2

Прогностическая таблица информативности и диагностических коэффициентов критериев компрессионного синдрома

| Фактор риска | Информативность фактора (I) | Градации фактора | Значение ДК |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| Смещение трахеи кзади до 1,28 см | 15,4 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +12 –7 |
| Угловое смещение трахеи от $17,5^\circ$ до $37,6^\circ$ | 12,3 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +11 –8 |
| Смещение сосудистого пучка латерально от срединной линии с одной из сторон на 2,0 см и более | 8,2 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +9 –5 |
| Смещение сонной артерии кзади до 1,47 см | 7,4 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +7 –5 |
| Увеличение расстояния между сонной артерией и яремной веной на 0,4 см и более | 6,9 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +6 –3 |
| Сужение трахеи на 0,99 см и более | 6,2 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +5 –2 |
| Сужение трахеи до 0,4 см | 5,4 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +4 0 |
| Уменьшение поперечного размера пищевода до 1,1 см | 3,2 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +3 –1 |
| Смещение гортани кзади до 1,65 см | 2,7 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +2 0 |
| Уменьшение переднезаднего размера коротких мышц шеи на 0,7 см и более | 2,6 | Наличие фактора Отсутствие фактора | +2 –1 |

Для оценки сочетанного влияния и вклада каждого параметра на вероятность наличия компрессионного синдрома проведен многофакторный анализ. Помимо рассчитанных показателей информативности

каждого параметра, диагностических коэффициентов, выраженных в целых числах со знаком (+) или (–), определены диагностические пороги вероятности наличия компрессии у пациентов с патологией ЩЖ. Он

определялся суммой диагностических коэффициентов всех параметров и был равен 29, то есть пациентов с суммой диагностических коэффициентов 29 и более следует относить к группе с компрессионным синдромом. Суммирование диагностических коэффициентов по каждому из параметров позволяет рассчитать сумму, соотношение которой с величинами диагностических порогов позволяет верифицировать наличие или отсутствие компрессионного синдрома с заданной вероятностью. Для этого рассчитаны диагностические пороги:

- наличие компрессионного синдрома – от 29 до 61 и >;
- отсутствие компрессионного синдрома – от 25 до –32 и <;
- интервал диагностической неопределенности – от 26 до 28.

Пациенты с суммой диагностических коэффициентов от 61 и выше могут быть включены в группу с синдромом компрессии органов шеи с вероятностью 95 %. Диагностические пороги пациентов с суммой ДК от –32 баллов и менее будут относиться к группе без компрессии с вероятностью 95 %. Интервал диагностического коэффициента от 29 до 61 соответствует наличию компрессионного синдрома с вероятностью от 94 до 55 % соответственно. При диагностическом коэффициенте в интервале от 25 до –32 вероятность наличия сдавления органов шеи составляет от 5 до 45 %. Пациенты с суммами диагностических коэффициентов от 26 до 28 не попадают в пределы установленных порогов и находятся в зоне «диагностической неопределенности», что предполагает динамическое наблюдение (получено положительное решение о выдаче патента на изобретение № 2022103623/14 (007681)).

В исследовании не всегда определялась корреляция между объемом ЩЖ и наличием признаков компрессии органов шеи, что, возможно, связано с разнонаправленным

ростом ткани ЩЖ. По результатам подсчетов такие пациенты, как правило, попадали в группу диагностической неопределенности, что предполагало динамическое наблюдение за пациентом.

Murat Binar и соавт. (2019) также исследовали взаимосвязь между объемом ЩЖ и степенью сужения трахеи, независимо от клинической симптоматики, путем построения трехмерной модели по данным компьютерной томографии головы и шеи [11]. Было произведено изучение 163 томограмм. Для оценки степени сдавления трахеи использовали формулу, по которой оценивали отношение минимальной площади сечения трахеи к максимальной. Средний показатель компрессии трахеи составил 15 %. Пациенты с большим объемом ЩЖ имели коэффициент сдавления более 15 %. Кроме того, исследование продемонстрировало, что небольшие объемы ЩЖ могут приводить к значительному ее сужению. В связи с этим степень тяжести компрессионного синдрома не всегда коррелирует с объемом щитовидной железы.

При расчете показателей информативности представленного метода получили следующие показатели:

- чувствительность – 89 %;
- специфичность – 76 %;
- прогностическая ценность положительного результата – 79 %;
- прогностическая ценность отрицательного результата – 87,3 %;
- точность – 83 %.

Полученные значения позволяют использовать его в качестве дополнения к общепринятым методам обследования пациентов с увеличенным объемом щитовидной железы.

Выводы

Таким образом, использование предлагаемого способа оценки компрессионного синдрома при увеличении объема щитовид-

ной железы с выявлением и суммированием количественных параметров компрессии органов шеи позволяет с точностью до 95 % выявлять наличие или отсутствие компрессионного синдрома у пациентов с патологией щитовидной железы. Кроме того, появилась возможность объективизировать диагностику компрессионного синдрома и обосновать лечебную тактику.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гостимский А.В., Романчишен А.Ф., Селиханов Б.А., Лисовский О.В. Ургентные операции при заболеваниях щитовидной железы, осложненных компрессией органов шеи и средостения. Вестник Российской военно-медицинской академии 2019; S1: 60–63.
2. Zheng R., Rios-Diaz A.J., Thibault D.P., Crispo J.A.G., Willis A.W., Willis A.I. A contemporary analysis of goiters undergoing surgery in the United States. *Am J Surg* 2020; 220 (2): 341–348.
3. Roman B.R., Randolph G.W., Kamani D. Conventional Thyroidectomy in the Treatment of Primary Thyroid Cancer. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2019; 48 (1): 125–141.
4. Пиксин Н.И., Давыдкин В.И., Вилков А.В., Голубев А.Г., Пряников И.Р. Стратификация тяжести компрессионного синдрома у больных зобом. Вестник новых медицинских технологий 2017; 3: 158–163.
5. Пиксин И.Н., Любичский А.В., Давыдкин В.И., Вилков А.В., Голубев А.Г., Кечайкин А.Н. Компрессионный синдром при заболеваниях щитовидной железы и способы его коррекции. Медицинский альманах 2014; 3 (33): 143–145.
6. Высоцкий А.Г., Сидоренко Ю.А., Гольмамедов С.И. и др. Критерии оценки синдрома шейно-медиастинальной компрессии при патологии щитовидной железы. Украинский журнал хирургии 2010; 1: 44–46.
7. Binar M., Serindere M., Bozlar U., Karabatay S., Demirkapi S., Aydin U., Gokgoz M.,

Tasar M., Gerek M. Determining the Thyroid Gland Volume Causing Tracheal Compression: A Semiautomated 3D CT Volumetry Study. *Medicina* (Kaunas). 2019; 55 (5).

8. Thusoo T.K., Gupta U., Kochhar K., Hira H.S. Upper airway obstruction in patients with goiter studies by flow volume loops and effect of thyroidectomy. *World J Surg* 2000; 24 (12): 1570–1572.

9. Генкин А.А. Новая информационная технология анализа медицинских данных; Программный комплекс ОМИС. СПб.: Политехника 1999; 191.

10. Гублер Е.В., Генкин А.А. Применение критериев непараметрической статистики для оценки различий двух групп наблюдений в медико-биологических исследованиях. М.: Медицина 1969; 29.

REFERENCES

1. Gostimsky A.V., Romanchishen A.F., Selikhanov B.A., Lisovsky O.V. Urgent surgery for diseases of the thyroid gland, complicated by compression of the neck and mediastinum. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy* 2019; S1: 60–63 (in Russian).
2. Zheng R., Rios-Diaz A.J., Thibault D.P., Crispo J.A.G., Willis A.W., Willis A.I. A contemporary analysis of goiters undergoing surgery in the United States. *Am J Surg* 2020; 220 (2): 341–348.
3. Roman B.R., Randolph G.W., Kamani D. Conventional Thyroidectomy in the Treatment of Primary Thyroid Cancer. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2019; 48 (1): 125–141.
4. Piksin N.I., Davydkin V.I., Vilkov A.V., Golubev A.G., Pryanikov I.R. Stratification of the severity of compression syndrome in patients with goiter. *Bulletin of new medical technologies* 2017; 3: 158–163 (in Russian).
5. Piksin I.N., Lyubitsky A.V., Davydkin V.I., Vilkov A.V., Golubev A.G., Kechaikin A.N. Compression syndrome in diseases of the thy-

roid gland and methods of its correction. *Medical almanac* 2014; 3 (33): 143–145 (in Russian).

6. Vysotsky A.G., Sidorenko Yu.A., Gyulmedov S.I. et al. Criteria for assessing the syndrome of cervical-mediastinal compression in thyroid pathology. *Ukrainian Journal of Surgery* 2010; 1: 44–46 (in Russian).

7. Binar M., Serindere M., Bozlar U., Karabatay S., Demirkapi S., Aydin U., Gokgoz M., Tasar M., Gerek M. Determining the Thyroid Gland Volume Causing Tracheal Compression: A Semiautomated 3D CT volumetry study. *Medicine (Kaunas)* 2019; 55 (5).

8. Thusoo T.K., Gupta U., Kochhar K., Hira H.S. Upper airway obstruction in patients with goiter studies by flow volume loops and effect of thyroidectomy. *World J Surg* 2000; 24 (12): 1570–1572.

9. Genkin A.A. New information technology for medical data analysis; OMIS software package. Saint Petersburg: Polytechnic 1999; 191 (in Russian).

10. Gubler E.V., Genkin A.A. Application of nonparametric statistics criteria to assess differences between two groups of observations in biomedical research. Moscow: Medicine 1969; 29 (in Russian).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов равноценен.

Поступила: 04.09.2023

Одобрена: 08.09.2023

Принята к публикации: 22.09.2023

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом: Жирнова, А.С. Оценка компрессионного синдрома при увеличении объема щитовидной железы / А.С. Жирнова, О.М. Абрамзон, С.Н. Лященко // Пермский медицинский журнал. – 2023. – Т. 40, № 5. – С. 30–37. DOI: 10.17816/pmj40530-37

Please cite this article in English as: Zhirnova A.S., Abramzon O.M., Lyashchenko S.N. Assessment of compression syndrome with increase in thyroid gland volume. *Perm Medical Journal*, 2023, vol. 40, no. 5, pp. 30–37. DOI: 10.17816/pmj40530-37