

## Оригинальные исследования

**Использование чрескожной ультрасонографии гортани для оценки подвижности голосовых складок после выполнения оперативных вмешательств на щитовидной и околощитовидных железах**

*Макарьин В.А.<sup>1</sup>, Успенская А.А.<sup>1</sup>, Тимофеева Н.И.<sup>1</sup>, Слепцов И.В.<sup>1,3</sup>, Семенов А.А.<sup>1,3</sup>, Черников Р.А.<sup>1</sup>, Чинчук И.К.<sup>1</sup>, Карелина Ю.В.<sup>1</sup>, Новокшионов К.Ю.<sup>1</sup>, Федоров Е.А.<sup>1</sup>, Малюгов Ю.Н.<sup>1</sup>, Русаков В.Ф.<sup>1</sup>, Давыдова М.О.<sup>3</sup>, Мальков В.А.<sup>1</sup>, Придвижкина Т.С.<sup>1</sup>, Валдина Е.А.<sup>1</sup>, Федотов Ю.Н.<sup>1,2</sup>, Бубнов А.Н.<sup>1,2,3</sup>*

<sup>1</sup> ФГБУ «Санкт-Петербургский многопрофильный центр» Минздрава России, Санкт-Петербург

<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

<sup>3</sup> ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет» Минздрава России, Санкт-Петербург

Количество оперативных вмешательств на щитовидной и околощитовидных железах ежегодно растет. Своевременная диагностика такого серьезного осложнения, как парез гортани, остается актуальной по сей день. Основным методом диагностики пареза гортани до сих пор является эндоскопическая ларингоскопия, однако она имеет ряд недостатков: процедура является инвазивной, причиняя дискомфорт и неудобства пациенту, для проведения ларингоскопии требуется местная анестезия, что может сопровождаться аллергической реакцией, из-за анатомических особенностей у некоторых пациентов ларингоскопия невыполнима. Все вышеперечисленное заставляет искать более простой и в то же время эффективный метод диагностики нарушений движения голосовых складок гортани.

В данной работе представлен опыт выполнения 1252 чрескожных ультрасонографий голосовых складок. Показаны диагностическая эффективность и удобство выполнения данной методики в условиях отделения эндокринной хирургии.

**Цель.** Оценить диагностические возможности чрескожной ультрасонографии для определения подвижности голосовых складок у пациентов после оперативных вмешательств на щитовидной и околощитовидных железах в сравнении с ларингоскопией.

**Материал и методы.** Первая часть исследования включала 809 первичных пациентов, которым выполняли чрескожное УЗИ гортани. Во второй части исследования у 443 пациентов до и после операции на щитовидной и околощитовидных железах выполняли УЗИ гортани и эндоскопическую ларингоскопию.

**Результаты.** Визуализация голосовых складок возможна у 85,9% пациентов, при этом у женщин визуализация голосовых складок возможна в 90,6%, у мужчин – в 27,9% случаев ( $\chi^2 = 183,6; p < 0,001$ ). У пациентов до 40 лет визуализация голосовых складок возможна в 97,4%, у лиц старше 80 лет этот результат не превышает 57,1% ( $\chi^2 = 42,4; p < 0,001$ ). Диагностическая эффективность метода ультразвуковой визуализации нарушения подвижности голосовых складок оказалась равной 91,4%. Чувствительность метода составила 62,5%, специфичность – 95,3%. Диагностическая эффективность УЗИ для диагностики пареза голосовых складок оказалась значительно более высокой – 97,7%. Рост данного показателя обусловлен прежде всего повышением чувствительности теста, составившей 88,2%. Специфичность метода также выросла и составила 98,5%. Зависимость диагностической эффективности метода ультразвуковой диагностики патологии голосовых складок от возраста пациентов оказалась статистически значимой ( $\chi^2 = 6,3; p < 0,05$ ).

**Выводы.** Чрескожное ультразвуковое исследование голосовых складок является эффективным и удобным методом контроля функции гортани у пациентов, перенесших оперативное лечение на щитовидной и околощитовидных железах.

**Ключевые слова:** чрескожная ультрасонография гортани, парез гортани, УЗИ голосовых складок, УЗИ гортани, операции на щитовидной железе, операции на околощитовидных железах, осложнения в эндокринной хирургии.

**Percutaneous larynx ultrasonography for evaluation of vocal cords mobility after thyroid and parathyroid operations**

*Makarın V.A.<sup>1</sup>, Uspenskaya A.A.<sup>1</sup>, Timofeeva N.I.<sup>1</sup>, Slepstov I.V.<sup>1,3</sup>, Semenov A.A.<sup>1,3</sup>, Chernikov R.A.<sup>1</sup>, Chinchuk I.K.<sup>1</sup>, Karelina U.V.<sup>1</sup>, Novokshonov K.U.<sup>1</sup>, Fedorov E.A.<sup>1</sup>, Malugov Y.N.<sup>1</sup>, Rusakov V.F.<sup>1</sup>, Davidova M.O.<sup>3</sup>, Malkov V.A.<sup>1</sup>, Pridvigkina T.S.<sup>1</sup>, Valdina E.A.<sup>1</sup>, Fedotov Y.N.<sup>1,2</sup>, Bubnov A.N.<sup>1,2,3</sup>*

<sup>1</sup> University Hospital of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Northern-Western State Mechnikov Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russian Federation

The amount of thyroid and parathyroid surgeries increases annually. Contemporary diagnostics of such a severe complication, as larynx paresis, remains nowadays actual. The main diagnostic procedure for larynx paresis is endoscopic laryngoscopy, though it has several disadvantages: this is an invasive procedure, causing discomfort to the patients, it requires local anesthesia, which may lead to allergy; some patients can't endure this procedure because of the anatomical features. All these factors force to find out a similar and at the same time effective diagnostic procedure for revealing disturbances of vocal cords mobility.

This work represents the experience of implementation of 1252 percutaneous ultrasound examination of the vocal cords. We showed the diagnostic efficiency and convenience of this method at the endocrine surgical department.

**Aim.** To evaluate a possibility of percutaneous ultrasound examination for detection of vocal cords mobility after thyroid and parathyroid surgery comparing with the laryngoscopy.

**Materials and methods.** The first stage of the work included 809 patients, who were subjected to percutaneous larynx ultrasound check-up. During the second stage 443 patients were examined before and after operative treatment by means of larynx ultrasound and endoscopic laryngoscopy.

**Results.** It is possible to visualize vocal cords in 85.9% of patients: in case of female patients it is possible to visualize vocal cords in 90.6%, and in men in 27.9% ( $\chi^2 = 183.6$ ;  $p < 0.001$ ). The visualization of vocal cords is feasible in 97.4% of patients under 40 years and in 57.1% in patients over 80 years ( $\chi^2 = 42.4$ ;  $p < 0.001$ ). Diagnostic efficiency of ultrasound visualization of vocal cords abnormality appeared to be 91.4%. The sensitivity of the method reached 62.5%, specificity 95.3%. Diagnostic efficiency of ultrasound visualization of vocal cords paresis reached 97.7%. The increase of this index is caused by sensitivity growth, which was 88.2%. Specificity grew also upto 98.5%.

Dependence of diagnostic efficiency of ultrasound examination of vocal cords abnormality and patients' age was statistically significant ( $\chi^2 = 6.3$ ;  $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** Percutaneous ultrasound examination of vocal cords is effective and convenient method of control over larynx function in patients after thyroid and parathyroid surgery.

**Key words:** *percutaneous larynx ultrasound, larynx paresis, vocal cords ultrasound, larynx ultrasound, thyroid and parathyroid surgery, endocrine surgery complications.*

## Введение

Чрескожная ультрасонография голосовых складок (ЧУГС) получила распространение при оценке подвижности голосовых складок в дооперационном и послеоперационном периодах у пациентов, которым выполняются оперативные вмешательства на щитовидной и околощитовидных железах [1, 2]. По доступности, дешевизне метода и отсутствию неудобств для пациента при выполнении исследования она имеет значительные преимущества [3, 4] перед прямой ларингоскопией, являющейся в настоящее время “золотым стандартом” [5–8] оценки подвижности голосовых складок.

Число пациентов, у которых регистрируется повреждение возвратных гортанных нервов с нарушением подвижности голосовых складок после операций, может достигать 3–12% [9–11]. Для назначения своевременного лечения диагностика этого осложнения должна быть осуществлена в кратчайшие сроки после оперативного вмешательства.

## Цель

Оценить диагностические возможности чрескожной ультрасонографии для определения подвижности голосовых складок у пациентов после оперативных вмешательств на щитовидной и околощитовидных железах в сравнении с прямой ларингоскопией.

## Материал и методы

Исследование проведено в Северо-Западном центре эндокринологии и эндокринной хирургии на

базе ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России, Университетской клиники Санкт-Петербургского государственного университета в период с мая по ноябрь 2014 г. и включало две группы пациентов общей численностью 1252 человека.

Группа пациентов, в которой проводили оценку возможности применения ультразвука для определения подвижности голосовых складок, включала 809 человек, обратившихся в центр для выполнения тонкоигольной аспирационной биопсии. Пациентам выполняли ультрасонографию гортани, исследование производили в положении на спине, со слегка запрокинутой головой, без валика (рис. 1, 2).

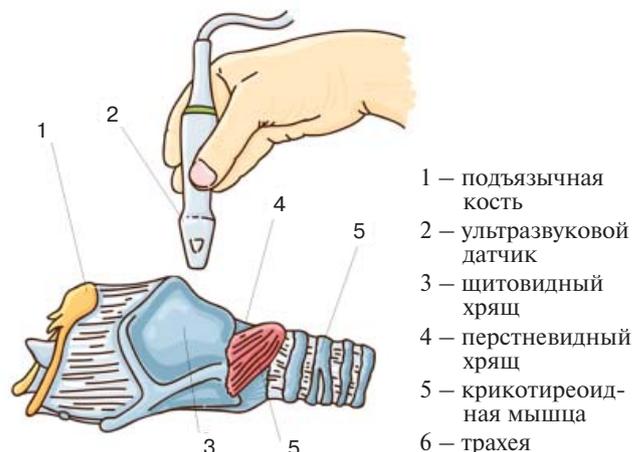
Вторая группа пациентов включала 443 человека, которые были госпитализированы в отделение эндокринной хирургии для выполнения оперативного вмешательства. К данной группе были отнесены только те пациенты, у которых голосовые складки были четко визуализированы при проведении ЧУГС. Ультразвуковое исследование (УЗИ) выполняли за сутки перед проведением оперативного вмешательства и на следующие сутки после операции.

В обеих группах исследования использовали аппарат Medison Accuvix V10 (Samsung Medison, Корея) с линейным датчиком частотой 5–13 МГц (апертура 40 мм). Визуализацию структур гортани проводили в В-режиме (рис. 3, 4), при доплеровском энергетическом (рис. 5) и цветовом картировании (рис. 6).

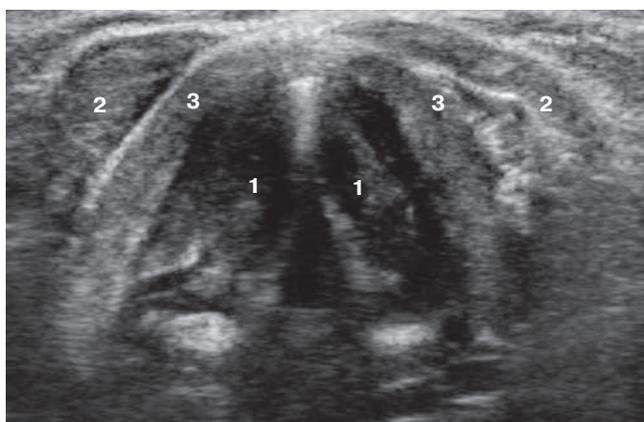
При визуализации структур гортани в В-режиме фиксировали движение истинных и ложных голосо-



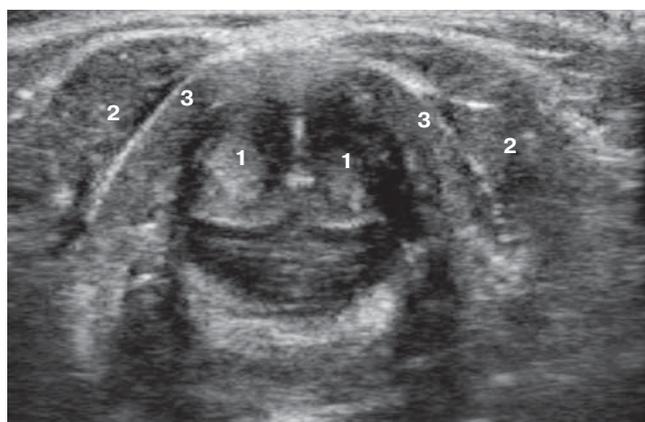
**Рис. 1.** Положение ультразвукового датчика на шее пациента.



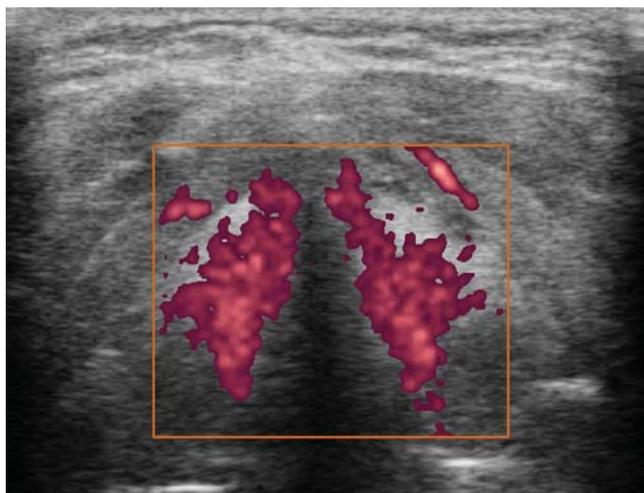
**Рис. 2.** Схема расположения ультразвукового датчика.



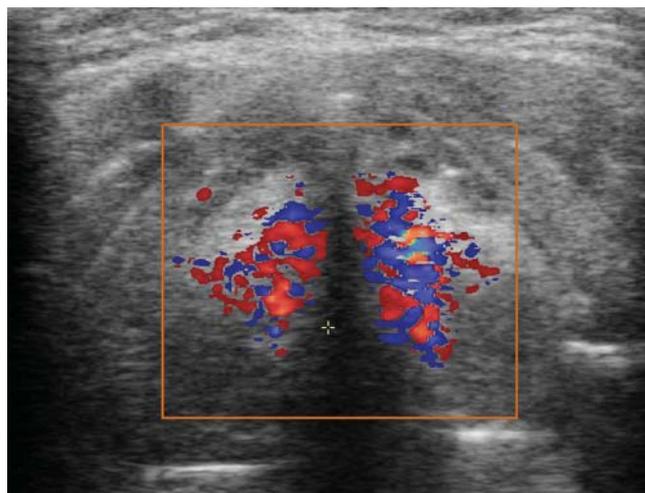
**Рис. 3.** Ультразвуковая картина голосовых складок в разомкнутом (спокойном) состоянии в В-режиме. 1 – истинные голосовые складки; 2 – короткие мышцы шеи (подподъязычная группа); 3 – щитовидный хрящ.



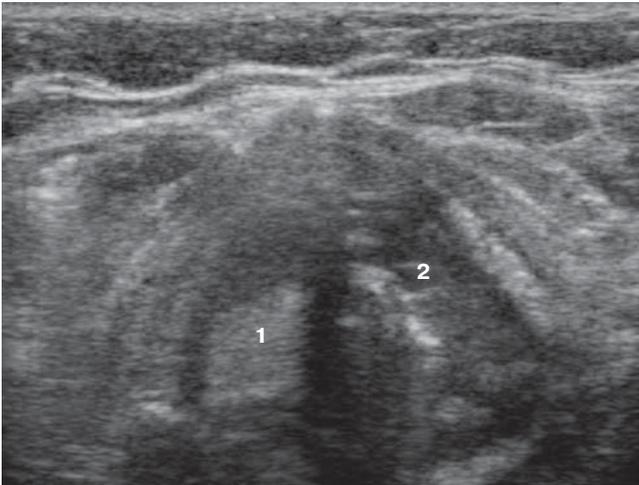
**Рис. 4.** Ультразвуковая картина голосовых складок в сомкнутом (напряженном) состоянии в В-режиме. 1 – ложные голосовые складки; 2 – короткие мышцы шеи (подподъязычная группа); 3 – щитовидный хрящ.



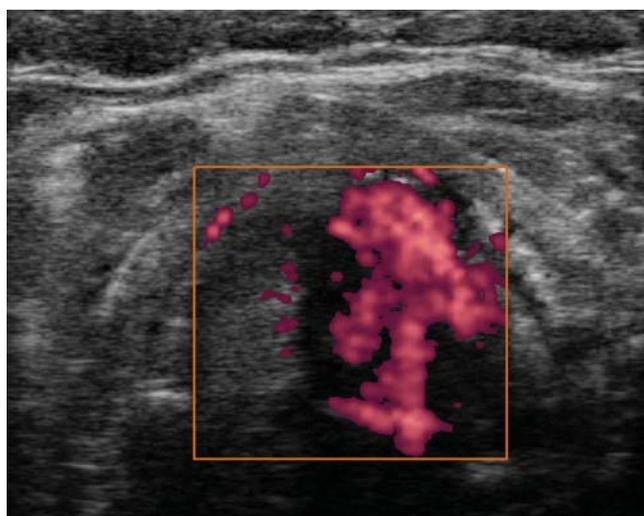
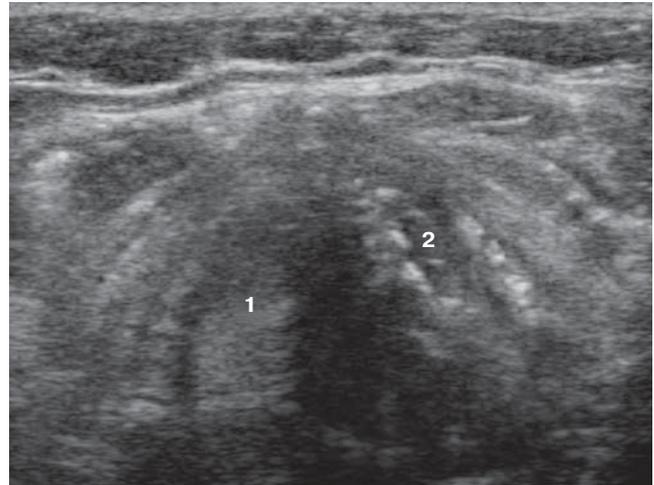
**Рис. 5.** Ультразвуковая картина голосовых складок при энергетическом доплеровском картировании.



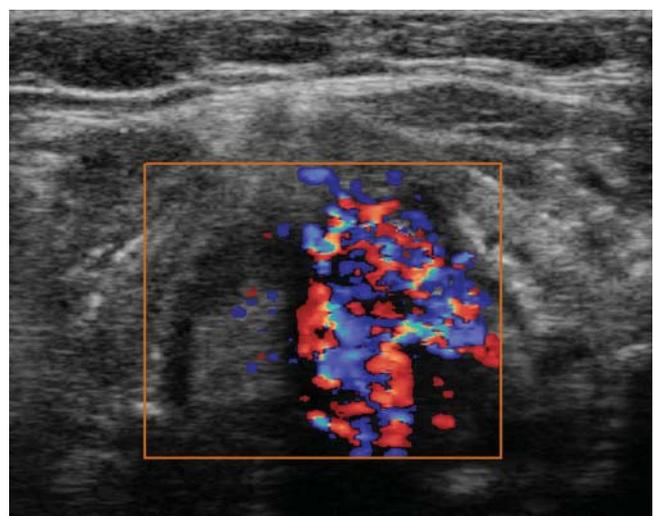
**Рис. 6.** Ультразвуковая картина голосовых складок при цветном доплеровском картировании.



**Рис. 7.** Ультразвуковая картина пареза гортани (парез правой голосовой складки) в В-режиме: 1 – правая голосовая складка неподвижна, 2 – левая голосовая складка совершает движение.



**Рис. 8.** Ультразвуковая картина пареза гортани (парез правой голосовой складки) в режиме энергетического доплеровского картирования. Отсутствие «мерцающего артефакта» в проекции правой голосовой складки.



**Рис. 9.** Ультразвуковая картина пареза гортани (парез правой голосовой складки) в режиме цветного доплеровского картирования. Отсутствие «мерцающего артефакта» в проекции правой голосовой складки.

вых складок. Истинные голосовые складки в В-режиме представляют собой гипозоногенные образования в проекции щитовидного хряща (рис. 3), ложные голосовые складки располагаются каудальной, параллельно средней линии гортани, имеют более гиперэхогенную структуру (рис. 4).

При энергетическом (рис. 5) и цветовом доплеровском картировании (рис. 6) регистрируется так называемый мерцающий артефакт [12], который генерируется воздушной средой и частично окрашивает ложные голосовые складки во время спокойного дыхания и фонации.

Подвижность голосовых складок определяли комплексным применением В-режима, энергетического и цветового режимов.

Картина одностороннего пареза гортани в В-режиме представляет собой неподвижность одной из двух голосовых складок при фонации и пробе Вальсальвы (рис. 7). При энергетическом (рис. 8) и цветовом картировании (рис. 9) односторонний парез гортани сопровождается отсутствием «мерцающего артефакта» в проекции неподвижной голосовой складки.

За сутки до операции и на следующий день после оперативного вмешательства всем пациентам выполняли эндоскопическую ларингоскопию с использованием аппарата Olympus X12, при этом протоколировали неподвижность голосовых складок и снижение амплитуды движения. В дальнейшем сравнивали результаты, полученные при использовании обоих методов.

## Результаты

При оценке данных, полученных при обследовании первой группы пациентов, голосовые складки были визуализированы при ультрасонографии у 695 человек из 809, что составляет 85,9%. У женщин они были визуализированы в 678 случаях из 748 (90,6%), в то время как доля успешных визуализаций у мужчин составила 17 случаев из 61 (27,9%). Различия показателей являются статистически значимыми ( $\chi^2 = 183,6$ ;  $p < 0,001$ ). Чаще всего невозможность визуализации голосовых складок у мужчин была связана с наличием кальциноза щитовидного хряща (рис. 10).

Среди пациентов в возрасте до 40 лет голосовые складки были визуализированы в 97,4% случаев. Среди пациентов старше 80 лет частота успешных визуализаций составила всего 57,1% (табл. 1).

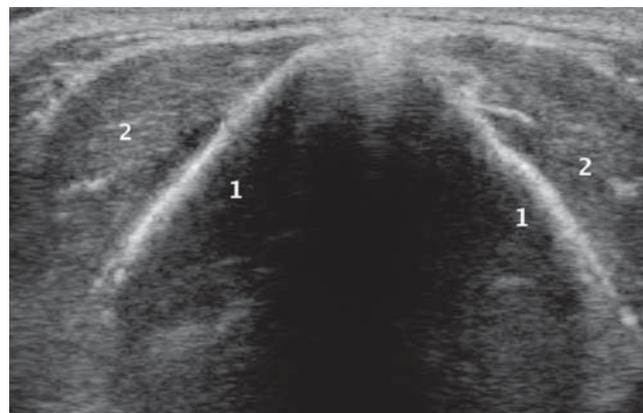
Нами было также проведено исследование зависимости диагностической эффективности УЗИ голосовых складок от практического опыта специалиста, выполнявшего исследование. Для этого вся совокупность исследований была упорядочена по сроку про-

**Таблица 1.** Распределение пациентов по возрасту и результаты ультрасонографической визуализации голосовых складок

Возраст пациента, лет	Голосовые связки			
	Визуализированы		Не визуализированы	
	чел.	%	чел.	%
10–19	2	100	0	0
20–29	37	97,4	1	2,6
30–39	75	97,4	2	2,6
40–49	93	91,2	9	8,8
50–59	190	88	26	12
60–69	195	84,1	37	15,9
70–79	91	75,2	30	24,8
80–89	12	57,1	9	42,9
Всего	695	85,9	114	14,1

**Таблица 2.** Частота совпадений результатов УЗИ голосовых складок и эндоскопии в зависимости от опыта врача

Уровень опыта	Совпадение результатов		Расхождение результатов	
	чел.	%	чел.	%
Первый	45	91,8	4	8,2
Второй	44	89,8	5	10,2
Третий	42	85,7	7	14,3
Четвертый	48	98,0	1	2,0
Пятый	45	91,8	4	8,2
Шестой	44	89,8	5	10,2
Седьмой	43	87,8	6	12,2
Восьмой	43	87,8	6	12,2
Девятый	47	92,2	4	7,8
Всего ( $n = 443$ )	401	90,5	42	9,5



**Рис. 10.** Ультразвуковая картина кальцинированного щитовидного хряща. Визуализация голосовых складок невозможна: 1 – кальцинированный щитовидный хрящ; 2 – короткие мышцы шеи (подподъязычная группа).

ведения и затем поделена на группы, число которых было определено по формуле Стерджесса:

$$n = 1 + 3,322 \times \lg N,$$

где  $n$  – число групп, на которые необходимо поделить совокупность,  $N$  – общее число исследуемых.

При объеме анализируемой выборки, включающей 443 пациента, число групп составляет 9. В каждой из групп, различающихся уровнем накопленного врачом-специалистом опыта, был рассчитан показатель частоты совпадения результатов ЧУГС с данными эндоскопии (табл. 2).

В итоге проведенных расчетов не было получено наглядных тенденций изменений результатов УЗИ голосовых складок с увеличением практического опыта врача, что может свидетельствовать о стабильно высокой диагностической эффективности данного метода практически при любом уровне подготовки специалиста.

Была проведена оценка воспроизводимости результатов УЗИ голосовых складок при его выполнении разными специалистами. Для этого были сопоставлены заключения двух врачей, обследовавших одних и тех же пациентов. В соответствии с проведенным сравнением в 90,9% случаев мнения врачей о ясной визуализации голосовых складок совпадали. Оценка согласованности мнений специалистов проводилась при помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена, значение которого составило 0,748, что соответствует уровню статистической значимости связи между сопоставляемыми рядами  $p < 0,01$ . Полученные нами данные свидетельствуют о высоком уровне воспроизводимости результатов УЗИ голосовых складок.

При анализе второй группы пациентов в отделении эндокринной хирургии сопоставляли данные ультрасонографического и эндоскопического исследований.

Изменения подвижности складок по данным эндоскопической ларингоскопии были выявлены у 60 (13,5%) из 443 обследованных. Важно отметить, что в этой группе были пациенты как с незначительными изменениями функции голосовых складок (ограничение подвижности) – 26 пациентов (5,8%), так и с парезами гортани – 34 пациента (7,6%).

Распределение пациентов по результатам сопоставления данных УЗИ и прямой ларингоскопии представлено в табл. 3.

Диагностическая эффективность метода ультразвуковой визуализации нарушения подвижности голосовых складок оказалась равной 91,4%. При этом эндоскопическая ларингоскопия служила контрольным методом, и его диагностическая эффективность принята за 100%. В 405 случаях из 443 было выявлено совпадение результатов УЗИ гортани и эндоскопической ларингоскопии. Чувствительность метода ЧУГС составила 66,7%, специфичность – 95,3%.

Нами было сделано предположение о наличии зависимости диагностической эффективности ЧУГС от степени ограничения подвижности голосовых складок. В связи с этим отдельно были сопоставлены данные ультразвуковой и эндоскопической диагностики при полной неподвижности голосовых складок как наиболее выраженной и заметной форме патологии гортани (табл. 4).

Полученные данные подтвердили наше предположение: в случае использования УЗИ для диагностики парезов голосовых складок, сопровождающихся их полной неподвижностью, диагностическая эффективность оказалась значительно более высокой – 97,7%. Рост данного показателя прежде всего обусловлен повышением чувствительности теста, составившей 88,2%. Специфичность метода также выросла и составила 98,5%.

Учитывая зависимость возможности визуализации голосовых складок от пола и возраста пациентов,

**Таблица 3.** Результаты сопоставления данных ультразвукового и эндоскопического исследования гортани

		Нарушение подвижности голосовых складок по данным ларингоскопии	
		+	–
Нарушение подвижности по данным УЗИ	+	40	18
	–	20	365

**Таблица 4.** Результаты сопоставления данных ультразвукового и эндоскопического исследования при полной неподвижности голосовых складок

		Полная неподвижность голосовых складок по данным эндоскопии	
		+	–
Полная неподвижность голосовых складок по данным УЗИ	+	30	6
	–	4	403

нами было изучено влияние данных параметров на частоту совпадений результатов УЗИ и ларингоскопии (табл. 5).

Значение критерия  $\chi^2$  Пирсона, характеризующего влияние пола на процент совпадения результатов диагностических тестов, составило 1,74, что соответствует уровню значимости  $p > 0,05$ . В связи с этим можно сделать вывод об отсутствии зависимости диагностической эффективности УЗИ голосовых складок от пола пациента.

Изучение зависимости частоты достоверных результатов ультразвуковой диагностики от возраста пациентов проводилось путем сравнения данного показателя в двух группах исследуемых – до 50 лет и в возрасте 50 лет и старше (табл. 6).

Зависимость диагностической эффективности метода ультразвуковой диагностики нарушений под-

**Таблица 5.** Частота совпадений результатов УЗИ голосовых складок и эндоскопии гортани в зависимости от пола пациента

Пол пациента	Совпадение результатов		Расхождение результатов	
	чел.	%	чел.	%
Мужской ( $n = 9$ )	7	77,8 ± 13,9	2	22,2 ± 13,9
Женский ( $n = 386$ )	394	90,8 ± 1,4	40	9,2 ± 1,4
Всего ( $n = 443$ )	401	90,5	42	9,5

**Таблица 6.** Частота совпадений результатов УЗИ голосовых складок и эндоскопической ларингоскопии в зависимости от возраста пациента

Возраст пациента	Совпадение результатов		Расхождение результатов	
	чел.	%	чел.	%
До 50 лет	196	94,2	12	5,8
50 лет и старше	205	87,2	30	12,8
Всего ( $n = 443$ )	401	90,5	42	9,5

вижности голосовых складок от возраста пациентов оказалась статистически значимой ( $\chi^2 = 6,3; p < 0,05$ ). Следовательно, можно заключить, что процент совпадений ультразвукового и эндоскопического диагнозов с возрастом снижается. Возможно, это происходит вследствие ухудшения визуализации голосовых складок в пожилом возрасте в связи с более частым кальцинозом щитовидного хряща.

### Обсуждение

Полученные результаты показывают, что ЧУГС позволяет визуализировать голосовые складки у подавляющего количества пациентов (85,9%). Среди женщин вероятность успешной визуализации складок достигает 90,6%, в то время как у мужчин она составляет всего 27,9%. Основным препятствием при визуализации голосовых складок является структура и форма щитовидного хряща гортани. У мужчин чаще, чем у женщин, хрящи гортани кальцинированы, что не дает возможности ультразвуку проникать до голосовых складок. Одной из причин невозможности визуализации голосовых складок может также являться форма щитовидного хряща (известно, что у мужчин он шире и имеет более острый передний угол, с частым формированием выраженного “кадыка”).

В работе показана статистически достоверная связь между возрастом пациента и возможностью визуализации голосовых складок (у лиц до 40 лет визуализация возможна в 97,4% случаев, при этом в группе пациентов старше 80 лет этот показатель снижается до 57,1%).

При сравнении метода ЧУГС и эндоскопической ларингоскопии как “золотого стандарта” контроля состояния голосовых складок в группе пациентов, прошедших оперативное лечение на щитовидной и околощитовидных железах, было показано, что чувствительность метода составляет 66,7%, а специфичность – 95,3%. Важно отметить, что эти данные получены при анализе всех изменений со стороны функции гортани при ларингоскопии (учитывались не только парезы с полным отсутствием подвижности голосовых складок, но и случаи частичного ограничения подвижности голосовых складок). При анализе тех же параметров в группе пациентов только с полной неподвижностью складок метод ЧУГС показал чувствительность 88,2%, специфичность метода также выросла и составила 98,5%.

Не было получено статистически достоверной разницы расхождения результатов ЧУГС и эндоскопии от пола пациента. При этом подобная зависимость от возраста существует – чем старше пациент, тем меньше вероятность совпадения результатов ЧУГС и эндоскопической ларингоскопии.

В работе показано, что для выполнения ЧУГС не требуется специальной подготовки, кроме владения базовыми навыками УЗИ, при этом уровень воспроизводимости результатов исследования между различными исполнителями достигает 90,9%.

По нашему мнению, если у пациента на дооперационном этапе хорошо визуализированы голосовые складки по УЗИ, то для контроля их состояния в послеоперационном периоде достаточно использовать ЧУГС, не прибегая к ларингоскопии.

### Выводы

Чрескожная ультрасонография гортани является эффективным, безопасным и удобным методом для выявления нарушений движения голосовых складок у пациентов, перенесших оперативное лечение по поводу заболеваний щитовидной и околощитовидных желез.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в отношении данной статьи.

Финансирование проведения данной работы какими-либо организациями не проводилось.

### Список литературы

1. Cheng S-P, Lee J-J, Liu T-P, et al. Preoperative ultrasonography assessment of vocal cord movement during thyroid and parathyroid surgery. *World J Surg.* 2012;36(10):2509-2515. doi: 10.1007/s00268-012-1674-1.
2. Wong K-P, Lang B-H, Ng S-H, et al. A prospective, assessor-blind evaluation of surgeon-performed transcutaneous laryngeal ultrasonography in vocal cord examination before and after thyroidectomy. *Surgery.* 2013;154(6):1158-1165. doi: 10.1016/j.surg.2013.04.063.
3. Carneiro-Pla D, Miller BS, Wilhelm SM, et al. Feasibility of surgeon-performed transcutaneous vocal cord ultrasonography in identifying vocal cord mobility: A multi-institutional experience. *Surgery.* 2014;156(6):1597-1604. doi: 10.1016/j.surg.2014.08.071.
4. Макарьин В.А., Семенов А.А., Черников Р.А., и др. Чрескожная ультрасонография в визуализации голосовых складок // Лучевая диагностика и терапия. – 2015. – Т. 6. – №2 – С. 70–73. [Makarin VA, Semenov AA, Chernikov RA, et al. Percutaneous ultrasonographic visualization of the vocal folds. *Luchevaya diagnostika i terapiya.* 2015;2(6):70-73. (In Russ).]
5. Shaha AR. Routine laryngoscopy in thyroid surgery: A valuable adjunct. *Surgery.* 2007;142(6):865-866. doi: 10.1016/j.surg.2007.09.007.
6. Hodin R, Clark O, Doherty G, et al. Voice issues and laryngoscopy in thyroid surgery patients. *Surgery.* 2013;154(1):46-47. doi: 10.1016/j.surg.2013.04.014.

7. Randolph GW. The importance of pre- and postoperative laryngeal examination for thyroid surgery. *Thyroid*. 2010;20(5):453-458. doi: 10.1089/thy.2010.1632.
8. Randolph GW, Kamani D. The importance of preoperative laryngoscopy in patients undergoing thyroidectomy: Voice, vocal cord function, and the preoperative detection of invasive thyroid malignancy. *Surgery*. 2006;139(3):357-362. doi: 10.1016/j.surg.2005.08.009.
9. Chiang F-Y, Wang L-F, Huang Y-F, et al. Recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy with routine identification of the recurrent laryngeal nerve. *Surgery*. 2005;137(3):342-347. doi: 10.1016/j.surg.2004.09.008.
10. Sancho JJ, Pascual-Damieta M, Pereira JA, et al. Risk factors for transient vocal cord palsy after thyroidectomy. *Br J Surg*. 2008;95(8):961-967. doi: 10.1002/bjs.6173.
11. Bergenzel A, Jansson S, Kristofferson A, et al. Complications to thyroid surgery: Results as reported in a database from a multi-center audit comprising 3,660 patients. *Langenbecks Arch Surg*. 2008;393(5):667-673. doi: 10.1007/s00423-008-0366-7.
12. Ольхова Е.Б., Солдатский Ю.Л., Онуфриева Е.К., Щепин Н.В. Ультразвуковое исследование гортани: возможности, перспективы, ограничения. // Вестник оториноларингологии. – 2009. – №5 – С. 9–12. [Ol'khova EB, Soldatsky YL, Onufrieva EK, Shchepin NV. Laryngeal ultrasound studies: potential, prospects, limitations. *Vestnik otorinolaringologii*. 2009;5(9):9-12. (In Russ).]

**Макарьин Виктор Алексеевич** – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Успенская Анна Алексеевна** – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Тимофеева Наталья Игоревна** – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Слепцов Илья Валерьевич** – д.м.н., заместитель директора по медицинской части ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ФГБОУ ВПО “Санкт-Петербургский государственный университет”, Санкт-Петербург, Россия. **Семенов Арсений Андреевич** – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ФГБОУ ВПО “Санкт-Петербургский государственный университет”, Санкт-Петербург, Россия. **Черников Роман Анатольевич** – к.м.н., заведующий отделением эндокринной хирургии ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Чинчук Игорь Константинович** – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Карелина Юлия Валерьевна** – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Новокшинов Константин Юрьевич** – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Федоров Елисей Александрович** – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Малогов Юрий Николаевич** – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Русаков Владимир Федорович** – к.м.н., эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Давыдова Марина Олеговна** – клинический ординатор, ФГБОУ ВПО “Санкт-Петербургский государственный университет”, медицинский факультет, Санкт-Петербург, Россия. **Мальков Владимир Александрович** – к.м.н., заведующий отделением эндоскопии ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Придвижкина Татьяна Сергеевна** – к.м.н., заведующая отделением лучевой диагностики ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Валдина Елена Аркадьевна** – д.м.н., профессор, хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия. **Федотов Юрий Николаевич** – д.м.н., директор ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ГБОУ ВПО “Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова” Министерства здравоохранения РФ, Санкт-Петербург, Россия. **Бубнов Александр Николаевич** – д.м.н., профессор, директор Северо-Западного регионального эндокринологического центра ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ГБОУ ВПО “Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова” Министерства здравоохранения РФ; ФГБОУ ВПО “Санкт-Петербургский государственный университет”, медицинский факультет, Санкт-Петербург, Россия.

Для корреспонденции: Макарьин Виктор Алексеевич – info@vmakar.in.ru