



Алиев А.Д.✉, Везирова З.Ш., Маммедъярова Ф.Г.  
Национальный центр онкологии, Баку, Азербайджан

## Предикторы трудной интубации трахеи в хирургии щитовидной железы

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** все авторы внесли одинаково значимый вклад в подготовку статьи.

Подана: 14.02.2024

Принята: 21.03.2024

Контакты: kaka3@list.ru

### Резюме

**Введение.** Проблема обеспечения проходимости верхних дыхательных путей (ВДП) и поддержания адекватного газообмена является важным аспектом общей анестезии, так как главной причиной гипоксических поражений головного мозга при проведении наркоза остаются проблемы, связанные с трудностями во время интубации трахеи (ИТ) [1]. Профилактикой этих осложнений является, прежде всего, выявление предикторов трудной ИТ, позволяющих выработать план для обеспечения проходимости и безопасности дыхательных путей.

**Цель.** Изучение прогностической ценности классических признаков трудной ИТ по шкале LEMON в популяции пациентов с опухолями ЩЖ, а также влияния специфических признаков, свойственных пациентам с опухолями ЩЖ.

**Материалы и методы.** Исследование выполнялось на базе отделений опухоли головы и шеи и анестезиологии Национального центра онкологии, г. Баку. Проанализированы данные 188 пациентов (139 женщин, 49 мужчин) с опухолями ЩЖ, прооперированных в Национальном центре онкологии в период с 2019 по 2021 г. Всех пациентов в предоперационном периоде оценивали по шкале прогнозирования трудной интубации трахеи LEMON.

Трудность интубации оценивали при выполнении прямой ларингоскопии по шкале Cormack – Lehane. На основании картины визуализации голосовых связок при прямой ларингоскопии пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа – 13 пациентов с трудной интубацией (картина визуализации голосовых связок соответствует III–IV степени по шкале Cormack – Lehane), 2-я группа – 175 пациентов без признаков трудной ИТ (картина визуализации голосовых связок соответствует I–II степени по шкале Cormack – Lehane).

Были учтены по данным ультразвукового исследования (УЗИ) и компьютерной томографии (КТ) размеры опухоли и степень девиации гортани, по результатам гистологического анализа – характер опухоли.

Чувствительность и специфичность метода прогнозирования трудной ИТ по шкале LEMON оценивали по общепринятым формулам для вычисления статистических показателей эффективности методов диагностики.

Статистический анализ проводили с использованием программы Statistica 7.0 (Stat Soft Inc., США). За уровень статистической значимости принят  $p \leq 0,05$ .

**Результаты.** В нашем исследовании пациенты с трудной интубацией составили 6,9% от общего числа вошедших в исследование.

Все пациенты 1-й группы (с трудной интубацией) имели свыше 6 баллов по шкале LEMON. У 10 пациентов 1-й группы по данным УЗИ и КТ размеры опухоли превышали 5,0×5,0 см, у 1 пациента имелась девиация гортани на 1,2 см. У 10 диагностирован рак ЩЖ (у 2 пациентов – медуллярный рак, у 2 – анапластический, у 5 – папиллярный, у 1 – фолликулярный), из них у 8 пациентов рак щитовидной железы сочетался с размерами опухоли >5,0×5,0 см.

Во 2-й группе у 32 пациентов количество баллов по шкале LEMON превышало 6. У 29 пациентов по данным УЗИ и КТ размеры опухоли превышали 5,0×5,0 см. У 133 пациентов диагностирован рак ЩЖ, из них у 3 пациентов этот признак сочетался с размерами опухоли свыше 5,0×5,0 см (у 3 пациентов с папиллярным раком). В нашем исследовании специфичность метода прогнозирования трудной интубации по шкале LEMON у пациентов с опухолями щитовидной железы составила 81%, чувствительность – 100%. Пациенты с раком щитовидной железы и размером щитовидной железы свыше 5,0×5,0 см составили 61,53% пациентов 1-й группы (с трудной интубацией). Во 2-й группе пациенты с раком щитовидной железы и размерами опухоли, превышающими 5,0×5,0 см, составили всего 1,71% от общего количества пациентов 2-й группы.

**Выводы.** Частота трудной интубации в группе пациентов, оперируемых по поводу опухоли ЩЖ, выше, чем у пациентов общехирургического профиля. Шкала LEMON, применяемая для прогнозирования трудной ИТ у пациентов с опухолями щитовидной железы, обладает высокой чувствительностью и относительно высокой специфичностью. Рак ЩЖ в сочетании с размерами опухоли, превышающими 5,0×5,0 см, является предиктором трудной ИТ.

**Ключевые слова:** интубация трахеи, опухоли щитовидной железы, верхние дыхательные пути

---

Aliyev A., Vezirova Z., Mammadyarova F.  
National Center of Oncology, Baku, Azerbaijan

## Predictors of Difficult Tracheal Intubation in Thyroid Surgery

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** all authors contributed equally to the article.

Submitted: 14.02.2024

Accepted: 21.03.2024

Contacts: kaka3@list.ru

---

### Abstract

**Introduction.** Management of airway and maintaining adequate gas exchange are the important aspects of general anesthesia, because the main cause of hypoxic brain damage during anesthesia remains problems associated with difficulties during tracheal

intubation (IT) [1]. Prevention of these complications is, first of all, to identify predictors of difficult IT, allowing us to develop a plan of management of airway.

**Purpose.** The study examined the incidents of DI in thyroid surgery, influence of size and histological type of tumor on tracheal intubation. Moreover, the investigation analyzed predictive ability of LEMON score in patients with thyroid tumors.

**Materials and methods.** The study was carried out on the basis of the "Head and Neck Tumors" and "Anesthesiology" departments of the National Oncology Center, Baku.

Data from 188 patients (139 women, 49 men) with thyroid tumors scheduled to undergo thyroid surgery in the National Oncology Center between 2019 and 2021 were analyzed.

All patients were assessed preoperatively using the LEMON prediction scale of difficult airway. The difficulty of intubation was assessed by direct laryngoscopy using the Cormack–Lehane scale. Based on visualization of the vocal cords during direct laryngoscopy, the patients were divided into 2 groups: 1 group – 13 patients with difficult intubation (the visualization on the Cormack – Lehane scale to grades III–IV), group 2 – 175 patients with no signs of difficult intubation (visualization on the Cormack – Lehane scale to grades I–II). The size of the tumor and the degree of deviation of the larynx were taken into account according to ultrasound (US) and computed tomography (CT), and the type of the tumor was taken into account according to the results of histological analysis.

The sensitivity and specificity of the method for predicting difficult IT using the LEMON scale were assessed using generally accepted formulas for calculating statistical indicators of the effectiveness of diagnostic methods.

Statistical analysis was performed using the Statistica 7.0 program (Stat Soft Inc., USA). The level of statistical significance was taken to be  $p \leq 0.05$ .

**Results.** In our study, patients with difficult intubation accounted for 6.9% of the total number of patients included in the study

All patients of group I (with difficult intubation) had over 6 points on the LEMON scale. In 10 patients of group I, according to ultrasound and CT, the tumor size exceeded  $5.0 \times 5.0$  cm; in 1 patient there was a deviation of the larynx by 1.2 cm. 10 patients were diagnosed with thyroid cancer (2 patients had medullary cancer, 2 patients had anaplastic cancer, 5 patients had papillary cancer, 1 patient had follicular cancer), of which 8 patients had thyroid cancer combined with a tumor size  $> 5.0 \times 5.0$  cm

In group 2 32 patients had scores on the LEMON scale exceeding 6 points. In 29 patients, according to ultrasound and CT, the tumor size exceeded  $5.0 \times 5.0$  cm. In 133 patients, thyroid cancer was diagnosed, of which in 3 patients this sign was combined with the size tumors over  $5.0 \times 5.0$  cm (in 3 patients with papillary cancer).

In our study, the specificity of the method for predicting difficult intubation using the LEMON scale in patients with thyroid tumors was 81%, sensitivity – 100%.

Patients with thyroid cancer and a thyroid gland size greater than  $5.0 \times 5.0$  cm made up 61.53% of patients in group 1 (with difficult intubation). In group 2 patients with thyroid cancer and tumor sizes exceeding  $5.0 \times 5.0$  cm accounted for only 1.71% of the total number of patients in group 2.

**Conclusions:** The frequency of difficult intubation in the group of patients undergoing surgery for a thyroid tumor is higher than in general surgical patients. The LEMON scale, used to predict difficult IT in patients with thyroid tumors, has high sensitivity and relatively high specificity. Thyroid cancer in combination with tumor sizes exceeding  $5.0 \times 5.0$  cm is a predictor of difficult IT.

**Keywords:** tracheal intubation, thyroid tumors, upper respiratory tract

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Проблема обеспечения проходимости верхних дыхательных путей (ВДП) и поддержания адекватного газообмена является важным аспектом общей анестезии, так как главной причиной гипоксических поражений головного мозга при проведении наркоза остаются проблемы, связанные с трудностями во время интубации трахеи (ИТ) [1]. Профилактикой этих осложнений является, прежде всего, выявление предикторов трудной ИТ, позволяющих выработать план для обеспечения проходимости и безопасности дыхательных путей.

Изучению прогностической значимости тестов, определяющих признаки трудной ИТ у пациентов общехирургического профиля, посвящены многие исследования. Однако работы, анализирующие применение классических тестов – предикторов трудной ИТ в отдельных областях медицины, немногочисленны. Мало исследований, посвященных выявлению специфических для отдельных областей хирургии признаков трудной ИТ, обусловленных самим заболеванием. Примером влияния хирургической патологии на проходимость дыхательных путей являются болезни щитовидной железы (ЩЖ), часто сопровождающиеся тиреомегалией, увеличением шейных лимфатических узлов. Эти изменения, в свою очередь, ведут к увеличению размеров шеи, дислокации и нарушению проходимости трахеи, что обуславливает трудную ИТ [2–5].

В немногочисленных работах, посвященных вопросам трудной ИТ в тироидной хирургии, имеются неоднозначные данные о степени влияния опухолей ЩЖ на процесс интубации. По данным различных авторов, процент трудной ИТ в тироидной хирургии составляет от 5,3 до 16,5% [3–6].

Остается дискуссионным вопрос о влиянии характера опухоли на проходимость ВДП. В некоторых работах утверждается об отсутствии влияния гистологического характера опухоли на трудность интубации трахеи [4–6], другие авторы доказывают зависимость между гистологическим характером опухоли и трудностью интубации [7].

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение прогностической ценности классических признаков трудной ИТ по шкале LEMON в популяции пациентов с опухолями ЩЖ, а также влияния специфических признаков, свойственных пациентам с опухолями ЩЖ, таких как размеры и гистологический характер опухоли, на процесс интубации трахеи.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнялось на базе отделений опухоли головы и шеи и анестезиологии Национального центра онкологии г. Баку. Проанализированы данные 188 пациентов (139 женщин, 49 мужчин) с опухолями ЩЖ, прооперированных в Национальном центре онкологии в период с 2019 по 2021 г.

Из 188 пациентов в возрасте от 19 до 77 лет 182 относились к I–II классу, 6 – к III классу ASA.

Всех пациентов в предоперационном периоде оценивали по шкале прогнозирования трудной ИТ LEMON. Шкала LEMON имеет максимальную сумму 9 баллов (1 балл за каждый присутствующий признак трудной ИТ).

Таблица 1  
Характеристика пациентов по шкале LEMON  
Table 1  
Characteristics of patients on the LEMON scale

| Предикторы трудной ИТ                                                                                                                                                                                                                                                             | 1-я группа пациентов с трудной интубацией | 2-я группа пациентов без признаков трудной интубации |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Look externally – внешний осмотр лица и шеи – выраженные изменения – 1 балл                                                                                                                                                                                                       | 10 (76,92%)                               | 25 (14,28%)                                          |
| Evaluation – оценка расстояния:<br>1) между резцами <3 пальцев – 1 балл<br>2) между подъязычной костью и подбородком меньше ширины 3 пальцев – 1 балл<br>3) между щитовидной вырезкой и дном рта <2 пальцев – 1 балл<br>4) выдвижение нижних резцов относительно верхних – 1 балл | 0<br>10 (76,92%)<br>10 (76,92%)<br>0      | 1 (0,57)<br>29 (16,57%)<br>29 (16,57%)<br>5 (2,85%)  |
| Маллампати >2-й степени – 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                  | 10 (76,92%)                               | 28 (16%)                                             |
| Obstruction – признаки обструкции – 1 балл                                                                                                                                                                                                                                        | 13 (100%)                                 | 47 (26,85%)                                          |
| Neck – подвижность шеи в атлантозатылочном суставе, разгибание шеи <35 градусов – 1 балл                                                                                                                                                                                          | 11(84,61%)                                | 32 (18,28%)                                          |

Трудность интубации оценивали при выполнении прямой ларингоскопии по шкале Cormack – Lehane. На основании картины визуализации голосовых связок при прямой ларингоскопии пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа – 13 пациентов с трудной интубацией (картина визуализации голосовых связок соответствует III–IV степени по шкале Cormack – Lehane), 2-я группа – 175 пациентов без признаков трудной ИТ (картина визуализации голосовых связок соответствует I–II степени по шкале Cormack – Lehane).

Кроме того, были учтены по данным ультразвукового исследования (УЗИ) и компьютерной томографии (КТ) размеры опухоли и степень девиации гортани, по результатам гистологического анализа – характер опухоли.

Всем пациентам была проведена премедикация дормикумом (мидазоламом 0,8 мг/кг) за 30 мин до операции. Индукция проводилась пропофолом (1,5–2,5 мг/кг), фентанилом (0,1–0,15 мкг/кг), рокурония бромидом (0,6 мг/кг). Далее после предварительной преоксигенации проводили прямую ларингоскопию и оценку по шкале Cormack – Lehane, затем – саму интубацию.

У 45 пациентов, имеющих более 6 баллов по шкале LEMON, индукция проводилась ингаляционным анестетиком севофлураном в дозе 6–8% без применения миорелаксантов. При невозможности визуализировать голосовую щель при помощи прямой ларингоскопии применялась интубация при помощи бронхоскопа.

Чувствительность и специфичность метода прогнозирования трудной ИТ по шкале LEMON оценивали по общепринятым формулам для вычисления статистических показателей эффективности методов диагностики.

Специфичность метода вычисляли по формуле:

$$\text{ИОР}/(\text{ИОР}+\text{ЛПР})\times 100,$$

где ИОР – истинно отрицательные результаты;

ЛПР – ложноположительные результаты.

Чувствительность метода вычисляли по формуле:

$$A/(A+C) \times 100,$$

где А – истинно позитивные результаты;

С – ложнонегативные результаты.

Статистический анализ проводили с использованием программы Statistica 7.0 (Stat Soft Inc., США). За уровень статистической значимости принят  $p \leq 0,05$ .

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ

В нашем исследовании пациенты с трудной интубацией составили 6,9% от общего числа вошедших в исследование. Этот показатель совпадает с данными Nevenna Kalezic et al. [3].

Все пациенты 1-й группы (с трудной интубацией) имели свыше 6 баллов по шкале LEMON. У 10 пациентов 1-й группы по данным УЗИ и КТ размеры опухоли превышали 5,0×5,0 см, у 1 пациента имелась девиация гортани на 1,2 см. У 10 диагностирован рак ЩЖ (у 2 пациентов – медуллярный рак, у 2 – анапластический, у 5 – папиллярный рак, у 1 – фолликулярный рак), из них у 8 пациентов рак щитовидной железы сочетался с размерами опухоли >5,0×5,0 см.

Во 2-й группе у 32 пациентов количество баллов по шкале LEMON превышало 6. У 29 пациентов по данным УЗИ и КТ размеры опухоли превышали 5,0×5,0 см. У 133 пациентов диагностирован рак ЩЖ, из них у 3 пациентов этот признак сочетался с размерами опухоли свыше 5,0×5,0 см (у 3 пациентов с папиллярным раком).

В нашем исследовании при прогнозировании трудной интубации по шкале LEMON ложноположительные результаты обнаружили у 32 пациентов. Вычисленная по вышеприведенной формуле специфичность данного метода составила 81%.

Наряду с этим, у всех пациентов в 1-й группе (трудной интубации) количество баллов по шкале LEMON было свыше 6, что позволяет считать метод прогнозирования трудной ИТ по шкале LEMON высокочувствительным. Вычисленная по вышеприведенной формуле чувствительность метода составила 100%.

Говоря о влиянии характера опухоли на проходимость дыхательных путей, нужно отметить, что из общего числа пациентов, участвующих в исследовании, рак ЩЖ диагностирован у 143 человек. Однако большинство пациентов с трудной интубацией составили те, у кого рак щитовидной железы сочетался с тиреомегалией свыше 5,0×5,0. Пациенты с раком щитовидной железы и размером щитовидной железы свыше 5,0×5,0 см составили 61,53% пациентов 1-й группы (с трудной интубацией). Во 2-й группе пациенты с раком щитовидной железы и размерами опухоли, превышающими 5,0×5,0 см, составили всего 1,71% от общего количества пациентов 2-й группы.

Согласно исследованию Bouagga A., Nejmi S.E et al., злокачественный процесс в ЩЖ отрицательно влияет на возможность интубации трахеи [4]. Трудная интубация при раке ЩЖ объясняется частотой инвазии в трахею, инфильтрацией окружающих тканей и образованием фиброза, ограничивающими подвижность трахеи [3]. В нашей

Таблица 2  
Диагноз пациентов 1-й группы (с трудной ИТ) и 2-й группы (без трудной ИТ)  
Table 2  
Diagnosis of patients of group 1 (with difficult EI) and group 2 (without difficult EI)

| Диагноз             | Трудная ИТ           |                        |
|---------------------|----------------------|------------------------|
|                     | Да<br>(13 пациентов) | Нет<br>(175 пациентов) |
| Папиллярный рак     | 5 (38%)              | 110 (62,85%)           |
| Узловой зоб         | 3 (23%)              | 41 (23,42)             |
| Аденома ЩЖ          | 0                    | 1 (0,5%)               |
| Фолликулярный рак   | 1 (7,69%)            | 21 (12%)               |
| Медуллярный рак     | 2 (15,38%)           | 2 (1,14%)              |
| Анапластический рак | 2 (15,38%)           | 0                      |

Таблица 3  
Пациенты с раком ЩЖ и размерами опухоли >5,0×5,0 см  
Table 3  
Patients with thyroid cancer and tumor size >5.0×5.0 cm

| Диагноз             | Трудная интубация |     |
|---------------------|-------------------|-----|
|                     | Да                | Нет |
| Папиллярный рак     | 4                 | 3   |
| Медуллярный рак     | 2                 | 0   |
| Анапластический рак | 2                 | 0   |

Таблица 4  
Результаты статистического анализа предполагаемых предикторов трудной ИТ  
Table 4  
The results of statistical analysis of the expected predictors of difficult EI

| Предикторы трудной ИТ                  | Трудная ИТ<br>Да (13 пациентов) | Трудная ИТ<br>Нет (175 пациентов) | p                                      |
|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| Рак ЩЖ                                 | 10 (76,6%)                      | 133 (76%)                         | 0,9854 (нет статистической значимости) |
| Рак ЩЖ с размерами опухоли >5,0×5,0 см | 8 (61,5%)                       | 3 (1,7)                           | 0,0001                                 |

работе это утверждение нашло свое отражение у пациентов с раком ЩЖ при объеме опухоли свыше 5,0×5,0 см. Именно сочетание 2 факторов – злокачественности опухоли и увеличения ее размеров свыше 5,0×5,0 см – приводило в нашем исследовании к трудностям во время ИТ. Это нашло свое отражение в табл. 4. Из данных, представленных в ней, видно, что статистически значимым ( $p \leq 0,05$ ) предиктором трудной ИТ является наличие рака ЩЖ, при котором размер опухоли  $\geq 5,0 \times 5,0$  см. Объяснение этому мы находим в том, что с увеличением опухоли возрастает и вероятность инвазии ее в трахею и окружающие ткани, фиброзированию окружающих тканей.

Таким образом, наше исследование подтверждает мнение авторов, считающих что опухоли ЩЖ отрицательно влияют на процесс интубации, а злокачественные изменения в ЩЖ усугубляют это влияние.



## ■ ВЫВОДЫ

1. Частота трудной интубации в группе пациентов, оперируемых по поводу опухоли ЩЖ, выше, чем у пациентов общехирургического профиля.
2. Шкала LEMON, применяемая для прогнозирования трудной ИТ у пациентов с опухолями щитовидной железы, обладает высокой чувствительностью и относительно высокой специфичностью.
3. Рак ЩЖ в сочетании с размерами опухоли, превышающими 5,0×5,0 см, является предиктором трудной ИТ.

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an update report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2009;98:1269–77.
2. Əziz Əliyev. Baş və boyun şişlərin cərrahi müalicəsi. Bakı. 2015;90–91. (in Azerbaijan)
3. Nevena Kalezić, Vera Sabljak, Ksenija Stevanovic et al. Predictors of difficult airway management in thyroid surgery: a five-year observational single-center prospective study. *Acta CliCroat*. 2016;55(Suppl.1):9–18.
4. Bouaggad A, Nejmi SE, Bouderkha M.A. Prediction of difficult tracheal intubation in thyroid surgery. *Anaesth Analg*. 2004;99:603–6.
5. Amathieu R, Smail N, Catoireau J, Poloujadoff MP, Samii K, Adnet F. Difficult intubation in thyroid surgery: myth or reality? *Anesth. Analg*. 2006;103:965–8.
6. Shah PN, Gupta G. Prediction of difficult endotracheal intubation in thyroid surgery. *Int J Anesth Res*. 2014;2(1):6–10.
7. Chaves A, Carvalho S, Botello M. Difficult Endotracheal Intubation in Thyroid Surgery: A Retrospective Study. *The Internet Journal of Anesthesiology*. 2008;22(1).