

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр онкологии
имени Н.Н. Петрова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России)
Отдел учебно-методической работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Западный государственный
медицинский университет имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)
Кафедра онкологии

**Раджабова З. А., Артемьев С. С., Синячкина Д. А.,
Рогачев М. В., Беляев А. М., Раджабова М. А.,
Митрофанов А. С., Котов М. А., Нажмудинов Р. А.**

Трансоральная лазерная деструкция опухолей голосовых связок при помощи СО₂-лазера (методическое руководство)

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2022

УДК:616.225.6-006-08:615.849.19(07)

ББК:56.8я7

Раджабова З. А., Артемьев С. С., Синячкина Д. А., Рогачев М. В., Беляев А. М., Раджабова М. А., Митрофанов А. С., Котов М. А., Нажмудинов Р. А. Трансоральная лазерная деструкция опухолей голосовых связок при помощи СО₂-лазера (методическое руководство): учебное пособие для врачей и обучающихся в системе высшего и дополнительного профессионального образования. – Санкт-Петербург: НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2022. – 40 с.

ISBN 978-5-6046978-2-5

Рецензент: доктор медицинских наук, профессор Правосудов Игорь Витальевич, врач высшей квалификационной категории, профессор отдела учебно-методической работы, врач онколог общего медицинского отдела федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

В учебном пособии описаны особенности применения метода трансоральной лазерной деструкции опухолей голосовых связок при помощи СО₂-лазера. Применение метода позволяет снизить риск развития рубцовых деформаций гортани, выполнить органосохраняющую операцию, что приводит к улучшению качества жизни больных.

Учебное пособие предназначено для врачей-онкологов, для врачей, работающих с онкологическими больными, для научных сотрудников, участвующих в процессах изучения различных проблем рака, а также для обучающихся в системе высшего образования (аспирантура, ординатура, специалитет) и дополнительного профессионального образования (повышение квалификации, профессиональная переподготовка).

Утверждено в качестве учебного пособия
Ученым советом ФГБУ «НМИЦ онкологии
им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
протокол № 10 от 15 декабря 2020 г.

ISBN 978-5-6046978-2-5

© Раджабова З. А. Коллектив авторов, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	4
Введение	5
Глава 1. Основы диагностики и лечения рака гортани	8
1.1. Эпидемиология, факторы риска, этиология, патогенез рака гортани	8
1.2. Топографическая анатомия гортани, особенности регионарного лимфатического оттока	10
1.3. Клиническая картина и диагностика рака гортани	12
1.3.1. Клиническая картина при раке гортани	12
1.3.2. Диагностические мероприятия при раке гортани	13
1.4. Принципы лечения рака гортани	16
1.4.1. Принципы хирургического лечения и лучевой терапии рака гортани	16
1.4.2. Основные принципы лекарственной терапии рака гортани	18
1.5. Наблюдение и прогноз у пациентов с раком гортани	20
Глава 2. Применение CO ₂ -лазера при лечении злокачественных опухолей голосовых связок	21
2.1. Физические характеристики и принцип работы CO ₂ -лазера	22
2.2. Трансоральная лазерная деструкция опухолей голосовых связок при помощи CO ₂ -лазера	25
2.3. Осложнения после CO ₂ -лазерной резекции	25
2.3.1. Ранние осложнения	26
2.3.2. Поздние осложнения	27
Контрольные вопросы	28
Тестовые задания	30
Список литературы	38

Список сокращений

ВПЧ	– вирус папилломы человека
Вт	– ватт
ИСО	– индивидуальный стандарт обучения
КТ	– компьютерная томография
ЛТ	– лучевая терапия
ЛУ	– лимфатический узел
МРТ	– магнитно-резонансная томография
ПХТ	– полихимиотерапия
ПЭТ/КТ	– позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией
УЗИ	– ультразвуковое исследование
ХЛТ	– химиолучевая терапия
ХТ	– химиотерапия
ЭЛР	– эндоларингеальные лазерные резекции
CO ₂	– диоксид углерода
CW	– непрерывная волна
PD	– лазерная мощность
SP	– super pulse
TLM	– transoral laser microsurgery (лазерная микрохирургия ротовой полости)
TOR-Surgery	– transoral robotic surgery (роботизированная хирургия полости рта)

Введение

Злокачественные опухоли головы и шеи занимают 6-е место по распространенности во всем мире. Гортань и гортаноглотка по частоте поражения являются основными локализациями среди органов головы и шеи, а рак гортани по частоте встречаемости вышел на 5-е место в России. Наиболее высокая заболеваемость раком гортани отмечается в Польше, Таиланде и Огайо (штат США). В Западной Европе к неблагоприятным странам относят Францию, Испанию и Италию. Этому заболеванию подвержены в основном мужчины в соотношении 1 к 10. К странам с низкой заболеваемостью (менее 2 на 100 000 населения) относятся Норвегия, Швеция, Япония [10].

Термин «Лазер» – является акронимом англ. слов (Light Amplification by Stimulation Emission by Radiation – «усиление света посредством вынужденного излучения»). Впервые теоретические основы лазерного излучения в 1917 г. сформулировал А. Эйнштейн. В 1961 г. Т. Майман провел презентацию первого лазера. А в 1964 г. физики Ч. Таунс, Н. Басов и А. Прохоров были удостоены Нобелевской премии за фундаментальные работы в области квантовой электроники, создание генераторов и усилителей на лазерном принципе.

Лазерная хирургия начала широко применяться в оториноларингологии в семидесятых годах XX века. С тех пор появилось большое количество лазеров (Nd: YAG, Argon, CO₂ и др.), работающих с различной мощностью, а также значительный прогресс произошел и в развитии эндоскопической техники. В настоящее время становится очевидным, что перспективы нашей специальности связаны с развитием новой техники [TLM (transoral laser microsurgery) и TOR-Surgery (transoral robotic surgery)].

Основная задача хирурга – удаление опухоли максимально абластично, но в то же время и сохранение функции гортани.

При этом следует подчеркнуть роль мультидисциплинарного

подхода в лечении злокачественных новообразований гортани, но с учетом современных технологических возможностей: с использованием эффективных схем химиотерапии, современных протоколов лучевого лечения.

По данным литературы после эндоларингеальных операций по поводу раннего рака гортани непосредственные и отдаленные результаты аналогичны таковым при открытых хирургических вмешательствах: процент излечения варьирует от 84 до 91%, 5-летняя выживаемость составляет 93-97%, рецидивы выявляют у 5,6-21% больных [2].

С 2020 г. в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России) используется лазерный комплекс KLS Martin. Эта уникальная установка позволяет по заранее заданной программе регулировать площадь и глубину разреза, делать разрезы сложной формы, в зависимости от анатомии поверхности, осуществлять точный контроль абляции и гемостаза.

Используемый нами лазерный комплекс обладает длиной волны 10,6 мкм (10600 нм) и работает в невидимой части спектра. За счет совокупности физических характеристик система обладает минимальным эффектом карбонизации тканей и может работать в нескольких режимах: CW (Continuouswave, Pulser, Superpulse) в зависимости от поставленных задач. Лазерная система жестким рукавом соединяется с операционным микроскопом, видеокамерой и монитором.

Рак гортани занимает одно из ведущих мест в структуре злокачественных опухолей головы и шеи. Несмотря на значительные успехи в консервативном химиолучевом лечении III-IV стадий заболевания, до настоящего времени ведущим методом лечения локализованных процессов (T1-T2) является оперативное вмешательство. Открытые

операции (резекции гортани) травматичны, требуют наложения временной трахеостомы, нередко – ларингостомы, с проведением повторной операции через 3-6 мес. с целью пластического закрытия возникшего дефекта. Следует отметить, что даже небольшие дефекты в этой области сопровождаются нарушением таких жизненно важных функций, как дыхание и голосообразование [11].

В настоящее время во многих ведущих клиниках Европы и США альтернативой открытым операциям становятся эндоларингеальные лазерные резекции (ЭЛР) с применением карбондиоксидного (CO₂) лазера. Первые публикации об эндоскопических резекциях голосовых складок датируются концом XIX – началом XX века.

Для успешного лечения и выздоровления от рака гортани требуется мультидисциплинарный подход, выходящий за рамки хирургии или онкологии. Участвовать в лечении пациентов с раком гортани могут физиотерапевты, логопеды, психиатры, психологи, челюстно-лицевые хирурги, стоматологи, неврологи, нейрохирурги и эндокринологи.

Глава 1.

Основы диагностики и лечения рака гортани

Стандартизованный показатель заболеваемости раком гортани в России в 2015 г. среди мужчин составил 6,69 случая на 100 тыс. населения, среди женщин – 0,33 на 100 тыс. населения, а показатель смертности – 4,01 и 0,18 на 100 тыс. населения соответственно [3, 9].

1.1. Эпидемиология, факторы риска, этиология, патогенез рака гортани

Самым важным фактором риска развития рака гортани является курение. Вероятность возникновения злокачественного новообразования гортани у самых заядлых курильщиков в 20 раз выше, чем у некурящих. Хроническое употребление алкоголя в больших количествах, особенно крепких спиртных напитков, также является фактором риска. В сочетании друг с другом употребление алкоголя и табака оказывает синергетический эффект.

Профессиональное воздействие факторов окружающей среды, таких как древесная пыль, пары краски и некоторые химические вещества, используемые в металлообработке, нефтяной, пластмассовой и текстильной промышленности, также считается фактором риска развития рака гортани.

Инфекции, вызываемые некоторыми штаммами Papillomaviridae, несут определенный риск развития рака гортани [10].

Среди этиологических факторов, приводящих к развитию злокачественных новообразований гортани, выделяют курение табака, употребление алкоголя. Подтверждение этому нашлось в исследованиях, посвященных изучению поведения опухолевого гена-супрессора p53. Так, среди больных раком гортани была выявлена его мутация у 42%.

При этом у лиц, злоупотребляющих алкоголем и курящих, мутация этого гена отмечалась у 58%.

В группе курящих, но не пьющих процент составил уже 33%, а у тех, кто не курил и не употреблял алкоголя – всего 17%. Более того, анализ показал, что мутация p53 у некурящих и не употребляющих алкоголь происходила в участке ДНК, более характерном для эндогенных мутаций.

Определенную роль в возникновении опухолевого процесса играют также факторы питания, радиация, ВПЧ (ВПЧ-позитивными считались опухоли с ВПЧ16 и ВПЧ18 подтипами) [17]. В этиологии рака известное значение придают ряду заболеваний гортани, которые называют предраковыми.

К ним относятся:

- папиллома, длительно существующая,
- лейкоплакия слизистой оболочки и дискератозы,
- пахидермия,
- фиброма на широком основании,
- бронхиогенные и другого происхождения кисты гортанных желудочков,
- хронические воспалительные процессы, не уступающие лечению, обусловленные сифилисом, алкоголизмом, курением.

Все, что увеличивает риск развития рака, относится к факторам риска. Наличие факторов риска не означает, что у вас обязательно будет рак, так же, как и их отсутствие не гарантирует вам отсутствие злокачественной опухоли.

К основным факторам риска, увеличивающим шансы заболеть раком полости рта, относят:

- Курение. Риск тем выше, чем больше стаж курения и количество выкуриваемых в день сигарет. Пассивное курение также увеличивает риск развития рака гортани.

- Алкоголь. Люди, регулярно употребляющие крепкие алкогольные напитки, болеют раком полости рта в 6 раз чаще. Особенно опасно сочетание курения с употреблением крепких алкогольных напитков.
- Работа в условиях повышенной запылённости (особенно с пылью, содержащей радиоактивные или вредные химические вещества, металлической пылью), высокой температуры, контакт с изотопами.
- Вирус папилломы человека (HPV).
- Неправильное питание.

1.2. Топографическая анатомия гортани, особенности регионарного лимфатического оттока

Анатомические области и части гортани представлены на рисунке 1.

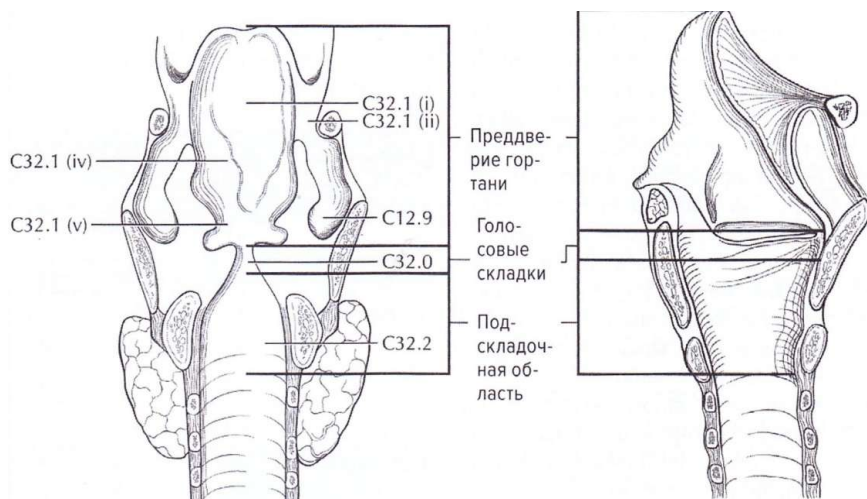


Рис. 1. Топографические области и части гортани [3].

Злокачественные новообразования гортани возникают в трех анатомических зонах гортани (надскладочный отдел, собственные голосовые складки, подскладочный отдел).

1) Рак надскладочного отдела гортани: развитая лимфатическая сеть способствует быстрому местному и регионарному распространению опухоли. Метастазирование в основном происходит в среднюю и верхнюю группу лимфатических узлов глубокой яремной цепи у 50-60% больных. На стороне поражения в 57% случаев, двустороннее в 9% и контрлатеральное метастазирование в 6,3% случаев.

2) Рак голосовых складок: скудное лимфообращение, метастазирование редко, в средние глубокие яремные лимфатические узлы в 5-12% случаев.

3) Рак подскладочного отдела гортани: регионарное метастазирование отмечается в 5-12% случаев, причем в 20% метастазы развиваются в предгортанных и претрахеальных лимфатических узлах. Отток лимфы осуществляется в нижние глубокие яремные лимфатические узлы, где также обнаруживаются метастазы.

Отдаленные метастазы чаще обнаруживаются в легких, средостении, ребрах [14].

По данным анатомических исследований, в области головы и шеи находятся порядка 300 лимфатических узлов, которые тесно связаны друг с другом и образуют сложную функциональную систему. Согласно классификации, предложенной Robbins, все лимфатические узлы шеи подразделяются на 6 уровней и 6 подуровней (рис. 2).

Уровни лимфатических узлов обозначаются римскими цифрами, подуровни – латинскими буквами А и В.

Данная классификация использует в качестве границ уровней анатомические ориентиры, которые хорошо видны при выполнении лучевой диагностики и хирургических вмешательств на шее.

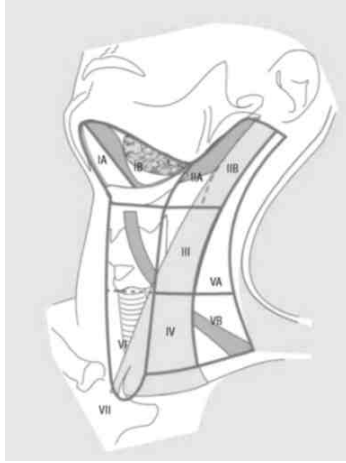


Рис. 2. Уровни лимфатических узлов шеи [10].

1.3. Клиническая картина и диагностика рака гортани

Клиническая картина рака гортани весьма разнообразна и зависит от формы и места роста опухоли, степени ее распространения.

1.3.1. Клиническая картина при раке гортани

Клиническая картина при раке вестибулярного отдела гортани

В течение нескольких месяцев:

- Сухость.
- Першение.
- Ощущение инородного тела.

Позднее:

- Утомляемость и глухота голоса.
- Неловкость при глотании.

- Болезненность при глотании.
- Боль утром при глотании, позднее постоянная.

Данная симптоматика также характерна для хронического фарингита и ларингита.

Клиническая картина при раке голосового отдела гортани

- Охриплость, слабость голоса.
- Легкая утомляемость при голосовой нагрузке.

Позже:

- Затруднение дыхания.
- Афония.

Клиническая картина при раке подголосового отдела гортани

- Характерен эндофитный рост.
- Склонность к росту вниз и к хрящам трахеи.
- Учащающиеся приступы кашля с затруднением дыхания [8].

1.3.2. Диагностические мероприятия при раке гортани

Всем пациентам со злокачественными опухолями гортани рекомендуется следующий алгоритм диагностических мероприятий.

Физикальное обследование:

- Тщательный сбор анамнеза.
- Осмотр и пальпация гортани и лимфатических узлов.

Инструментальные методы – ларингоскопия, компьютерная томография (КТ), ультразвуковое исследование (УЗИ) с пункцией лимфатических узлов под контролем УЗИ, гистологическое исследование биопсийного материала.

Ларингоскопия

Непрямая ларингоскопия:

- Определение локализации и границ опухоли, формы роста, окраски слизистой оболочки, её целостности, величины просвета голосовой щели, степени подвижности голосовых складок, наличия хондроперихондрита.

Фиброларингоскопия (с прицельной биопсией):

- Осмотр отделов гортани, *недоступных для непрямой ларингоскопии* (гортанные желудочки, фиксированный отдел надгортанника, подкладочный отдел, передняя комиссура).
- Метод выбора при тризме.
- Выполнение прицельной биопсии.

Опорная ларингоскопия (рис. 3).

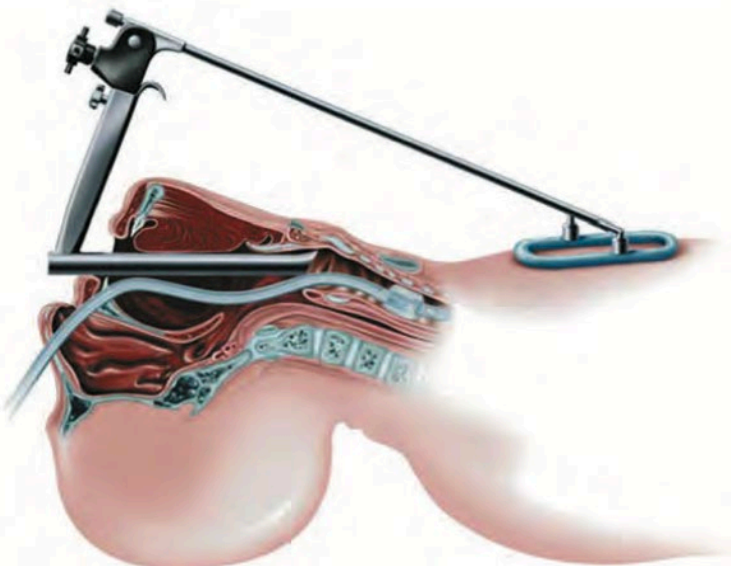


Рис. 3. Опорная ларингоскопия [2].

Особым видом ларингоскопии является так называемая опорная ларингоскопия, примером которой может служить методика Зейфerta (Seiffert).

В настоящее время принцип Зейфerta применяется, когда давление на корень языка (главное условие проведения шпателя в гортань) обеспечивается противодавлением рычага, опирающегося на специальную металлическую стойку или на грудь. Главным преимуществом способа Зейфerta является освобождение обеих рук врача, что особенно важно при длительных и сложных эндоларингеальных хирургических вмешательствах [15].

Современные зарубежные ларингоскопы для подвесной и опорной ларингоскопии представляют собой сложно устроенные комплексы, в состав которых входят шпатели различных размеров и наборы различного хирургического инструментария, специально приспособленного для эндоларингеального вмешательства.

Эти комплексы снабжены техническими средствами для вентиляции легких, наркоза и специальной видеотехникой, позволяющей производить хирургические вмешательства с использованием операционного микроскопа и телевизионного экрана.

Использование фиброларингоскопии и компьютерной томографии показали их высокую разрешающую возможность в диагностике поражения окологортанных пространств и хрящей гортани. В частности, при поражении этих структур в комплекс лечебных мероприятий обязательно должно быть включено хирургическое вмешательство.

Гистологическое исследование имеет решающее значение при установлении диагноза злокачественной опухоли.

1.4. Принципы лечения рака гортани

Выбор адекватного метода лечения больных раком гортани определяется целым комплексом факторов, включающих локализацию опухоли, ее распространенность, форму роста, степень злокачественности.

Важнейшим исследованием является выполнение биопсии и гистологическое определение типа опухолевой ткани.

Лечение рака гортани проводят хирургическими методами, методами лучевой терапии, системной терапии (химиотерапии) или их сочетанием (комбинированной терапии) [7].

1.4.1. Принципы хирургического лечения и лучевой терапии рака гортани

Хирургическое лечение показано при небольших размерах опухоли на I и II стадиях заболевания (T₁, T₂). Однако оно чаще всего комбинируется с лучевой терапией, которая позволяет значительно уменьшить размер опухоли. Вместе с облучением основной опухолевой массы проводят облучение и метастазов. Иногда требуется несколько сеансов облучения.

Лучевая терапия противопоказана, если диагностирован перихондрит хрящей гортани, опухоль проросла в пищевод и кровеносные сосуды, развились обширные регионарные и отдалённые метастазы или больной находится в тяжёлом состоянии.

На III-IV стадиях проводится предварительная лучевая терапия, во время которой облучается вся шея. Через 3-4 недели выполняется радикальная операция (резекция гортани, ларингэктомия, расширенная ларингэктомия), одновременно с которой удаляются и регионарные метастазы.

Низкой чувствительностью к облучению обладает рак подскладочного отдела гортани, за исключением его малодифференцированных разновидностей, поэтому при его лечении преимущественно используют хирургическое лечение [16].

Проведенные исследования по оценке эффективности различных методов лечения – лучевого, хирургического и комплексного – показали, что при раке надскладочного отдела гортани и распространенности опухолевого процесса T1N0M0 следует отдавать предпочтение лучевой терапии, где высок процент излечения (95%) и при этом сохраняются все функции гортани.

При распространенности опухоли T2N0M0 данной локализации показано выполнение хирургического вмешательства (органосохраняющей операции), так как большинство рецидивов заболевания (до 80%) после лучевого лечения связано с поражением этих структур гортани.

При раке гортани с поражением складочного отдела и в стадии T1N0M0 лечение, как правило, начинается с лучевой терапии. Учитывая, что излеченность при этом способе составляет 75-78%, необходимо оценивать результаты лечения на дозе 40 Гр, и в случае регресса опухоли до уровня менее 70% возможно выполнение операции в объеме хордэктомии.

При распространении опухоли на переднюю комиссуру или вторую голосовую складку показано выполнение операции в объеме резекции гортани, так как отдаленные результаты в этом случае выше, чем при лучевом лечении.

Применение химиотерапии не улучшает результаты лечения рака гортани в стадии T1-2N0M0.

При лечении местно-распространенного рака гортани в стадии T3N0M0-T4N0M0 использование комбинированного метода лечения с различной последовательностью выполнения лучевого и хирургиче-

ского компонентов получили наибольшее признание, так как позволяют добиться 5-летней выживаемости у 70-73% больных. Однако при этом традиционно выполняется ларингэктомия, которая приводит к инвалидизации больного [12].

Противопоказаниями к применению химиолучевой терапии являются:

- стеноз гортани II-III степени,
- перихондрит,
- опухолевое поражение хрящей (щитовидного или черпаловидного),
- декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой системы, печени и почек,
- язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки,
- сахарный диабет в стадии декомпенсации,
- открытые формы туберкулеза легких.

1.4.2. Основные принципы лекарственной терапии рака гортани

Варианты применения химиотерапии в лечении рака гортани [13]:

- Паллиативная терапия (рецидивы и метастазы).
- Комбинированное лечение – химиолучевая терапия (органосохраняющая терапия местнораспространенных опухолей).
- Неoadьювантная терапия – с целью уменьшения объема хирургического вмешательства или вообще возможности его осуществления [1].
- В случае отказа пациента от хирургического лечения либо невозможности проведения оперативного лечения по ряду причин (противопоказания к наркозу, соматические заболевания, возраст).

Основные химиотерапевтические препараты, используемые для лечения рака гортани, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные химиотерапевтические препараты,
используемые для лечения рака гортани [2]

Название цитостатика	Группа	Механизм действия	Противопоказания	Особые указания
цисплатин	алкилирующий агент	образует прочные специф.связи с ДНК	выраж.нарушения ф-й почек, слуха, полиневрит	нефротоксичность со 2-й недели
5-фторурацил	антиметаболит	структурный аналог пириимидина-ингибирует синтез ДНК и иРНК	язвенная болезнь желудка и ДПК, возможность кровотечений любых локализаций	миелодепрессия на 9-14 день
блеомицин	антибиотик	фрагментация молекул ДНК	выраженные нарушения дыхания, функций печени и почек	Контроль функций дыхания, печени и почек

Существует ряд противопоказаний для системной лекарственной терапии при раке гортани:

- Стеноз гортани II-III степени.
- Перихондрит.
- Опухолевое поражение хрящей (щитовидного и черпаловидного).
- Декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой системы, печени, почек.
- Язвенная болезнь желудка и ДПК.
- Сахарный диабет (декомпенсация).
- Открытые формы туберкулеза легких.
- Беременность.

1.5. Наблюдение и прогноз у пациентов с раком гортани

Прогноз у пациентов с раком гортани зависит от стадии опухолевого процесса, однако в целом его нельзя назвать благоприятным. В значительной степени это обусловлено большой долей пациентов с распространенными формами заболевания.

Так, согласно данным литературы и клинических наблюдений, распространенные, запущенные формы рака гортаноглотки составляют более 85% среди всех впервые выявленных случаев заболевания.

При использовании современных схем комплексного лечения в целом удается достичь 5-летней выживаемости у 56 % больных.

Прогноз ухудшается при возникновении метастазов: 3-летняя выживаемость в группах больных раком гортаноглотки T3-4N0-1M0 составляет до 80%, а при T3-4N2-3M0 – не превышает 40% [18].

При достижении полной регрессии новообразования в результате химиолучевого лечения показано регулярное наблюдение и обследование пациентов с целью своевременного выполнения хирургического вмешательства в случае возникновения рецидива [17].

Глава 2. Применение СО₂-лазера при лечении злокачественных опухолей голосовых связок

Применение лазеров на основе диоксида углерода (СО₂) привлекает все большее внимание ларингохирургов, так как, помимо хорошего режущего и гемостатического эффекта, они способны коагулировать лимфатические и кровеносные сосуды шириной менее 0,5 мм.

Это позволяет избежать возникновения выраженного послеоперационного отека и кровотечения, что особенно важно в послеоперационном ведении пациентов с патологией гортани.

Длины волн, испускаемые СО₂-лазерами, выше, чем у большинства других типов лазеров, глубина их проникновения составляет 0,03 мм и очень безопасна.

Результаты экспериментальных исследований показали, что, кроме коагуляции небольших кровеносных и лимфатических сосудов, лазерный СО₂-луч способен коагулировать мелкие периферические нервы и тем самым существенно уменьшает послеоперационную раневую боль.

Помимо этого, имеется четкое определение границы между тканями, получающими тепловое повреждение, и теми, которые их окружают, что важно при проведении патоморфологической диагностики. Высокотемпературное испарение, возникающее при работе лазера, делает лазерную рану стерильной.

Несмотря на то что лазерное оборудование требует существенного оснащения и квалификации персонала, его применение экономически обосновано.

Учитывая, что СО₂-лазер может быть совмещен с операционным микроскопом, а также иметь микроманипулятор и сканер, многие исследователи отмечают одним из главных преимуществ, по сравнению

с другими лазерами, его высокую точность работы. Потребности работы в нелинейной плоскости были реализованы недавним внедрением в практику гибкой системы подачи энергии CO₂-лазера [5].

Несомненными преимуществами использования CO₂-лазера с операционным микроскопом являются микрохирургическая точность, хорошая интраоперационная детализация и сухое хирургическое поле, а также хорошие функциональные исходы с точки зрения глотания и речи, превышающие функциональные результаты традиционных хирургических подходов.

2.1. Физические характеристики и принцип работы CO₂-лазера

CO₂-лазер можно использовать для разреза, удаления или испарения и абляции ткани.

Важными принципами CO₂-лазерной хирургии являются правильные настройки лазера: выбор размера пятна, фокусировки, мощности и режимов (суперпульса / импульсного / непрерывного), которые важны для достижения желаемых эффектов и в ряде случаев требуют смены на разных этапах операции.

Настройки CO₂-лазера можно выбирать в зависимости от типа ткани, подлежащей лазерному воздействию (хрящ / мышцы / слизистая оболочка), желаемой глубины лазерного разреза, необходимости гемостаза и необходимости ограничения чрезмерного нагрева ткани.

Хирург может оптимизировать преимущества CO₂-лазера, регулируя плотность его мощности, размер пятна на оптимальном фокусном расстоянии, а также общий рабочий цикл – непрерывный или импульсный режим, длительность импульсов (миллисекунд) и интервалы времени между импульсами.

Плотность лазерной мощности (PD) является ключевым хирургическим параметром. На нее влияет расстояние от ткани, диаметр пучка

и количество ватт (джоулей/ сек).

Все эти параметры могут контролироваться хирургом для оптимизации работы лазерного луча. Например, для достижения полного испарения ткани хирург должен использовать 4500 PD.

Мощность лазера (Вт) выбирается хирургом каждый раз при его использовании и может быть запрограммирована для выполнения различных операций. Для хирургии гортани рекомендуется лазер мощностью до 40 Вт.

Еще одним важным параметром работы CO₂-лазера является размер его пятна: чем меньше границы, тем меньше интервал глубины фокусировки, при котором лазер разрезает эффективно, и тем больше увеличивается фокусировка лазерного луча.

Использование точечных размеров пятна (0,5-0,8 мм) обеспечивает удобный компромисс между глубиной фокусировки и способностью к разрезу. Для коагуляции кровоточащих сосудов PD необходимо довести до уровня, при котором ткань больше не испаряется, а только нагревается, и кровеносные сосуды коагулируются [6].

Общий рабочий цикл лазера – это общее время взаимодействия лазерной энергии с тканями-мишенями. Его можно регулировать несколькими способами: непрерывной волной (CW) и импульсными настройками – энергией, излучаемой в виде дискретных импульсов; длиной, частотой и временными интервалами между импульсами.

Как правило, используют следующие режимы: одиночный импульс – единичный импульс энергии, испускаемый каждый раз, когда педаль нажата, повторяющийся импульс – повторные импульсы энергии, испускаемые при нажатой педали, суперпульс (SP) – несколько тысяч энергетических импульсов с очень высокой мощностью пиковых импульсов, излучаемых в секунду во время нажатия педали.

При этом пиковая мощность всплесков может составлять несколько сотен ватт, тогда как мощность, показанная на лазерном ап-

парате, отражает только среднюю мощность, передаваемую с течением времени. Всплески расположены достаточно далеко друг от друга для эффективного охлаждения ткани между импульсами, что уменьшает тепловое повреждение окружающей ткани и сводит к минимуму обугливание. Для большей коагуляции необходимо переключаться с SP на CW [8].

Одним из самых важных моментов использования CO₂-лазера является гемостаз. Нужно помнить, что лазер не проникает через кровь, поэтому операционное поле необходимо держать в сухом состоянии с помощью отсоса, отсоса-коагулятора, биполярной коагуляции, зажимов и лигирующих клипс. Причем при гемостазе крупных сосудов предпочтительно использование последних для профилактики серьезных послеоперационных кровотечений.

Обугливание тканей можно уменьшить за счет создания меньшего количества тепла, используя настройку «суперпульс», которая в отличие от непрерывного режима работы позволяет избежать перегревания ткани. Важно протирать хирургическое поле от нагара влажной турундой, чтобы эффект испарения на ткани-мишени был максимальным.

Кроме того, необходимо применять постоянное натяжение ткани, чтобы обнажить плоскость разреза, поддерживать хорошую экспозицию и облегчать рассечение. Все движения должны быть плавными.

Нужно учитывать, что взаимодействие CO₂-лазера с тканью значительно улучшается при ее хорошей гидратации, поэтому важно следить, чтобы ткани не пересыхали, и своевременно увлажнять их.

Перед началом работы необходимо проверить выравнивание прицельной балки с фокусом луча (например, направляя лазерный луч на влажный деревянный шпатель).

Во время работы нужно помнить о возможном отражении лазерного луча от ларингоскопа и инструментов и тщательно следить за защитой эндотрахеальной трубки.

2.2. Трансоральная лазерная деструкция опухолей голосовых связок при помощи CO₂-лазера

Техника и объем оперативного вмешательства определялись локализацией и распространенностью первичного опухолевого очага. При дисплазии или карциноме *in situ* складочного отдела гортани выполнялась подслизистая или подскладочная хордэктомия.

В случае выявления в ходе оперативного вмешательства инфильтрации голосовой мышцы последняя также включалась в блок удаляемых тканей. При T1a карциноме складочного отдела гортани выполнялась тотальная хордэктомия. В блок удаляемых тканей включалась вся голосовая складка от голосового отростка до передней комиссуры.

При T2-карциноме выполнялись расширенные хордэктомии с включением в блок удаляемых тканей отростка и тканей гортанного желудочка. В случае выраженного экзофитного компонента опухоли и невозможности удаления опухоли единым блоком мы считаем допустимым выполнение раздельной резекции экзофитного компонента опухоли и поражённой голосовой складки. Принципиальным моментом является удаление опухоли в пределах визуально здоровых тканей.

При поражении надскладочного отдела гортани выполнялись атипичные резекции надгортанника, черпалонадгортанной складки с отступом 1 см от видимого края опухоли [4].

2.3. Осложнения после CO₂-лазерной резекции

Методика резекции опухолей гортани при помощи CO₂-лазера существенно снижает риск развития ранних и поздних послеоперационных осложнений, в сравнении с другими методами эндоларингеальной хирургии.

2.3.1. Ранние осложнения

Рассмотрим ранние осложнения после СО₂-лазерной резекции.

При длительном давлении ларингоскопа на ткани, сложном эндоскопическом доступе наиболее часто возникают травмы зубов, невралгия язычного нерва, орофарингеальная травма.

Чтобы минимизировать вероятность повреждения, нужно использовать защитный кожух на зубы, проверять коронки или импланты, объяснять пациенту возможные риски до операции. В лечении поверхностных травм полости рта и глотки достаточно проведение местной противовоспалительной терапии.

При кровотечении из крупных сосудов важно применять лигирующие клипсы, а не коагуляцию. Хотя эти осложнения являются редкостью, они могут быть причиной катастрофических событий, особенно при кровотечении из язычной, верхней гортанной или сонной артерии.

Хирургическая эмфизема возникает при формировании небольших дефектов, чаще, когда операция проходит в области конической связки и воздух попадает в мягкие ткани. Лечение консервативное. Чтобы избежать эмфиземы, можно нажимать на гортань во время экстубации и затем применять повязку вокруг шеи.

Обструкция дыхательных путей – это нестандартная ситуация, при малейшем риске которой должна быть наложена профилактическая трахеостома.

Аспирационный синдром чаще всего развивается при резекциях рубцов, в которые вовлечен надгортанник. Как правило, это является временной проблемой: начальная терапия должна заключаться в адекватном обезболивании, питании нежидкими продуктами и иногда временном кормлении через назогастральный зонд.

Лазерные ожоги происходят, когда ткани, например, кожа лица, недостаточно защищены мокрой тканью. Возгорание воздушной

смеси относится к крайне редкой ситуации, которая полностью предотвратима при соблюдении необходимых мер предосторожности [16].

2.3.2. Поздние осложнения

Рассмотрим поздние осложнения после CO₂-лазерной резекции.

Гранулема

Это осложнение возникает, как правило, в тех случаях, когда имеется оголённый хрящ (в комиссуре или в области голосового отростка черпаловидного хряща). Обычно эта ситуация управляема консервативной терапией и лазерным удалением гранулемы.

Хондроперихондрит

Хондроперихондрит встречается достаточно редко, в случаях, когда имеется значительное воздействие на хрящ, например, при удалении его части. Зачастую этому способствует предшествующая химиолучевая терапия. Лечение заключается в антибиотикотерапии и повторных микроларингоскопиях для удаления слизи и секвестров, при этом можно использовать стерилизацию оставшегося хряща лазером, что также позволяет профилактировать остаточный воспалительный процесс.

Рубцовый рестеноз

Рубцовый рестеноз возникает в большинстве случаев при формировании протяжённой раневой поверхности, особенно по окружности. Для профилактики следует по возможности избегать формирования обширных и циркулярных повреждений, а в послеоперационном периоде – контролировать и регулировать процессы эпителизации и в случае необходимости своевременно проводить стентирование [16].

Контрольные вопросы

1. Анатомические области и части гортани. Физиология звукообразования.
2. Эпидемиология опухоли гортани.
3. Факторы риска в развитии рака гортани.
4. Патоморфология рака гортани.
5. Основные принципы диагностики рака гортани.
6. Общая характеристика методов диагностики рака гортани (лучевые методы диагностики, эндоскопические методы диагностики, методы ядерной медицины).
7. Магнитно-резонансная томография в диагностике рака гортани.
8. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике рака гортани.
9. Ультразвуковые методы исследования в диагностике рака гортани.
10. Методы эндоскопической диагностики рака гортани.
11. Позитронно-эмиссионная компьютерная томография в диагностике рака гортани.
12. Злокачественные опухоли голосового отдела гортани: этиология, факторы риска, клиника, методы диагностики.
13. Злокачественные опухоли голосового отдела гортани: стадирование, общие принципы лечения, хирургическое лечение, лекарственная терапия, методы лучевой терапии.
14. Злокачественные опухоли надскладочного отдела гортани: этиология, факторы риска, клиника, методы диагностики.
15. Злокачественные опухоли надскладочного отдела гортани: стадирование, общие принципы лечения, хирургическое лечение, лекарственная терапия, методы лучевой терапии.
16. Злокачественные опухоли подскладочного отдела гортани: этиология, факторы риска, клиника, методы диагностики.
17. Злокачественные опухоли подскладочного отдела гортани:

стадирование, общие принципы лечения, хирургическое лечение, лекарственная терапия, методы лучевой терапии.

18. Основные принципы хирургического лечения рака гортани.

19. Основные принципы системной терапии рака гортани.

20. Наблюдение и прогноз пациентов с раком гортани.

21. История развития лазерных технологий.

22. Виды лазерного излучения.

23. Устройство лазера. Физико-химические основы CO₂-лазера.

24. Принцип действия лазера. Свойства лазерного излучения.

25. Биологические эффекты взаимодействия лазерного излучения с биотканью. Отражение, поглощение и рассеивание в среде. Хромофоры. Глубина проникновения в ткани. Терапевтическое окно.

26. Трансоральная лазерная деструкция опухолей голосовых связок при помощи CO₂-лазера. Показания, противопоказания.

27. Трансоральная лазерная деструкция опухолей голосовых связок при помощи CO₂-лазера. Общая характеристика метода. Ограничения метода.

28. Техника трансоральной лазерной деструкции опухолей голосовых связок при помощи CO₂-лазера.

29. Трансоральная лазерная деструкция опухолей голосовых связок при помощи CO₂-лазера. Интраоперационные осложнения.

30. Трансоральная лазерная деструкция опухолей голосовых связок при помощи CO₂-лазера. Послеоперационные осложнения.

31. Возможность применения роботизированного CO₂-лазера. Показания и противопоказания.

32. Техника применения роботизированного CO₂-лазера в хирургическом лечении рака гортани.

33. Отдаленные результаты применения лазерных технологий в лечении рака гортани.

34. Функциональные результаты применения лазерных технологий в лечении рака гортани

Тестовые задания

Инструкция: выберите один или несколько правильных ответов

1. Наиболее частые причин гибели пациентов, страдающие раком гортани.

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	кровотечение	
б	асфиксия	+
в	сердечно-сосудистые осложнения	
г	сепсис	

2. Цитостатики, применяемые в химиотерапии рака гортани.

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	нитрозометилмочевина	
б	хлодитан	
в	цисплатин (CDDP)	+
г	актиномицин D	

3. Заболеваемость раком гортани в Российской Федерации

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	снижается	
б	стабильная	
в	повышается	+

4. Среди новообразований гортани встречаются следующие опухоли эпителиальной природы

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	аденома	
б	ангиома	+
в	краниофарингиома	
г	папиллома	+
д	кератома	
е	невринома	

5. Метастатическое поражение лимфатических узлов шеи встречается чаще всего при

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	раке молочной железы	
б	раке легкого	
в	раке органов головы и шеи	+

6. Лучевая терапия при опухолях гортани используется

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	как радикальный метод лечения	+
б	как паллиативный метод лечения	+
в	в комбинации с хирургическим лечением	

7. Облучение регионарных зон при лучевой терапии рака гортани

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	обязательно во всех случаях	+
б	проводится только при верификации метастазов в лимфатических узлах шеи	
в	проводится только при подозрении на наличие метастазов в лимфатических узлах шеи	
г	облучение регионарных зон нецелесообразно	

8. Наиболее радиочувствительной среди опухолей гортани является

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	плоскоклеточный ороговевающий рак	+
б	плоскоклеточный рак с высокой степенью лимфатической инфильтрации	+
в	саркома	

9. Для лечения рака гортани I-II ст. наиболее целесообразен

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	хирургический метод	
б	лучевой метод	+
в	химиотерапия	+
г	комбинированный (хирургический + лучевая терапия)	

10. У больного 60 лет плоскоклеточный неороговевающий рак гортани IIIa стадии, инфильтративная форма с явлениями перихондрита. Ему необходимо

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ларингэктомия	
б	комбинированное лечение с предоперационной лучевой терапией	
в	комбинированное лечение с послеоперационной лучевой терапией	+
г	самостоятельный полный курс лучевой терапии по радикальной программе	

11. Заболеваемость раком гортани в мире за последние годы

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	снижается	
б	остается на том же уровне	
в	растет	+

12. Основной метод диагностики рака гортани

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	МРТ мягких тканей шеи	+
б	остеосцинтиграфия	
в	биопсия образования	+
г	фибрларингоскопия	+
д	компьютерная томография	

13. Частота сарком гортани составляет

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	1 %	+
б	20 %	
в	50 %	
г	70 %	

14. Частота регионарного метастазирования при раке гортани I стадии составляет

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	от 10 до 20 %	+
б	от 25 до 35 %	
в	от 40 до 50 %	
г	от 60 до 80 %	

15. Наиболее часто метастазами рака гортани поражаются

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	лимфоузлы вдоль внутренней яремной вены	+
б	надключичные лимфоузлы	
в	паратрахеальные лимфоузлы	
г	претрахеальные лимфоузлы	
д	загрудинные лимфоузлы	

16. Для рака гортани характерно

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	осиплость голоса	+
б	диарея	
в	синдром Сиппла	

17. Этиологическими моментами в развитии рака гортани следует считать

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	курение	+
б	злоупотребление алкоголем	
в	профессиональные вредности	+

18. Показаниями для химиотерапии рака гортани могут быть

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	неоперабельная недифференцированная форма рака	+
б	быстрорастущая рецидивная опухоль	+
в	метастазы в отдаленных органах	+

19. Каковы методы лечения надскладкового рака гортани III стадии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	хирургический	
б	лучевой	
в	химиотерапия	
г	комбинированный	+

20. Симптомы рака складкового отдела гортани

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	охриплость голоса	+
б	боль при глотании	
в	чувство дискомфорта при глотании	
г	затрудненный вдох	
д	поперхивание	

21. При каких опухолях головы и шеи наиболее часто болеют мужчины

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	полости рта	
б	глотки	
в	гортани	+
г	щитовидной железы	
д	слюнных желез	

22. При каких опухолях головы и шеи наиболее часто болеют женщины

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	полости рта	
б	глотки	
в	гортани	
г	щитовидной железы	+
д	слюнных желез	

23. Наиболее часто злокачественные опухоли гортани локализуются в

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	вестибулярном отделе	+
б	среднем отделе	
в	подсвязочном отделе	

24. Какие ранние симптомы при поражении опухолью вестибулярного отдела гортани

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	осиплость голоса	
б	боли в горле	
в	дискомфорт и ощущение инородного тела в горле	+
г	затрудненное глотание	
д	увеличенные лимфоузлы шеи	

25. Наиболее часто регионарные метастазы определяют при раке

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	вестибулярного отдела	
б	среднего отдела	
в	подсвязочного отдела	+

26. Одним из основных методов диагностики рака гортани является

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ларингоскопия	+
б	рентгенологические методы	
в	наружный осмотр	
г	ультразвуковые методы	

27. Какой объем операции производится при I- II стадиях рака гортани

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ларингоэктомия	
б	ларингофарингоэктомия	
в	резекция гортани	+
г	инокуляция опухоли гортани	

28. С каким вирусом может быть ассоциирован плоскоклеточный рак гортани

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	вирус папилломы человека	+
б	вирус Эпштейн-Барр	
в	вирус герпеса 6 типа	
г	вирус Зика	

29. Одним из проявлений повреждения возвратного гортанного нерва может быть:

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	фибрилярные подергивания в мышцах языка.	
б	парез/ паралич голосовых связок	+
в	глоссоплегия	
г	слюнотечение	

30. Плоскоклеточный неороговевающий рак гортани IIIa стадии, инфильтративная форма с явлениями перихондрита. Ему необходимо

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ларингэктомия	
б	комбинированное лечение с предоперационной лучевой терапией	
в	комбинированное лечение с послеоперационной лучевой терапией	+
г	самостоятельный полный курс лучевой терапии по радикальной программе	

31. В какой анатомической зоне гортани злокачественные образования обладают самой низкой чувствительностью к облучению

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	надскладочный отдел	
б	собственные голосовые складки	
в	подскладочный отдел	+

32. Что из перечисленного является противопоказанием к химиолучевой терапии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	стеноз гортани I степени	
б	сахарный диабет в стадии компенсации	
в	перихондрит	+
г	хронический гастрит	

33. Какую плотность лазерной мощности (PD) для достижения полного испарения должен использовать хирург

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	1500 PD	
б	3000 PD	
в	4500 PD	+
г	6000 PD	

34. Какой метод остановки кровотечения из крупных сосудов важно использовать при CO₂-лазерной резекции

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	лигирующие клипсы	+
б	тампонада собственными тканями	
в	коагуляция	
г	химические агенты	

35. Какая длина волн, испускаемая CO₂-лазерами?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	0,01 мм	
б	0,03 мм	+
в	0,05 мм	
г	0,07 мм	

36. При поражении надскладочного отдела гортани выполняется атипичная резекция надгортанника, черпалонадгортанной складки с каким отступом от видимого края опухоли

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	0,5 см	
б	1 см	+
в	1,5 см	
г	2 см.	

Список литературы

1. Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований. – 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. В. И. Чиссова. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2010. – 543 с.
2. Диагностика и лечение злокачественных новообразований: клинические протоколы / под ред. В. И. Чиссова. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2013. – 599 с.
3. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой. – М.: МНИОИ им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2017. С.18, 19, 142, 143.
4. Зырянов Б. Н. Низкоинтенсивная лазерная терапия в онкологии / Б. Н. Зырянов, В. А. Евтушенко, З. Д. Кицманюк. – Томск: STT, 1998. – 336 с.
5. И.А. Михайлова, Г.В. Папаян, Н.Б. Золотова, Т.Г. Гришаева. Основные принципы применения лазерных систем в медицине. Пособие для врачей. – СПб.: Матрица, 2007. – 44 с.
6. Киреева Г. С., Сенчик К. Ю., Гафтон Г. И., Левченко Е. В., Карачун А. М., Гусейнов К. Д., Мамонтов О. Ю., Беляева О. А., Беспалов В. Г., Рогачев М. В., Беляев А. М., Розенгард С. А., Леонтьев О. В., Горохов Л. В. Химиоперфузия в онкологии: учебное пособие для обучающихся в системе высшего и дополнительного профессионального образования. – СПб.: НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2016. – 132 с.
7. Клинические рекомендации по лечению опухолей головы и шеи Общенациональной онкологической сети – NCCN (США). – 2011.
8. Лойт А. А., Каюков А. В. Хирургическая анатомия головы и шеи. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 128 с.
9. Лучевая диагностика и терапия заболеваний головы и шеи:

национальное руководство / под ред. Т. Н. Трофимовой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 888 с.

10. Опухоли головы и шеи: методические рекомендации / под ред. В. В. Семиглазова. – СПб.: СПбГМУ, 2012. – 28 с.

11. Пачес А. И. Опухоли головы и шеи: клиническое руководство. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Практическая медицина, 2013. – 478 с.

12. Практические рекомендации по лекарственному лечению злокачественных опухолей (RUSSCO) / под ред. В. М. Моисеенко. – М.: Общероссийская общественная организация «Российское общество клинической онкологии», 2016. – 524 с.

13. Руководство по химиотерапии опухолевых заболеваний. – 4-е изд., расшир. и доп. / под ред. Н. И. Переводчиковой, В. А. Горбуновой. – М.: Практическая медицина, 2015. – 688 с.

14. Справочник специалиста по лечению опухолей головы и шеи. Приложение к клиническим рекомендациям по лечению опухолей головы и шеи Общенациональной онкологической сети (США). – 2011. – 145 с.

15. Унгиадзе Г.В., Поддубный Б.К., Белоусова Н.В., Концевая А.Ю. Эндоскопическая диагностика и лазерная деструкция рака гортани // Современная онкология. - 2005. - Т. 7. - №3. - С. 122-125.

16. Х.П.Берлиен, Г.Й.Мюллер. Прикладная лазерная медицина. Учеб. и справоч. Пособие. - М: Интерэксперт, 1997. - С.120, 185-186, 196-197.

17. Чернобай Г. Н. Патологическая анатомия орофациальной области, головы и шеи: учебное пособие. – Кемерово: ГБОУ ВПО КемГМА, 2011. – 188 с.

18. Чойнзонов Е. Л., Балацкая Л. Н., Кицманюк З. Д., Мухамедов М. Р., Дубский С. В. Реабилитация больных опухолями головы и шеи. – Томск: НТЛ, 2003. – 296 с.

ISBN 978-5-6046978-2-5



Отпечатано в ООО «АРТЕК»,
СПб, Университетская наб., д. 19
E-mail: artek-1@mail.ru, т. 323-32-01
Подписано в печать 11.01.22
Формат 60x90/16. Печ. л. 2,5.
Тираж 50 экз.