

## Характеристика особенностей применения эндоскопа с изменяемым углом обзора при операциях на пазухах решетчатой кости и клиновидной пазухе: анатомическое исследование

К.м.н. К.Э. КЛИМЕНКО<sup>1\*</sup>, д.м.н., проф. А.И. КРЮКОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Отделение оториноларингологии Центральной клинической больницы с поликлиникой (глав. врач — д.м.н., проф. Н.К. Витько) УД Президента РФ, Москва; <sup>2</sup>Московский научно-практический центр оториноларингологии им. Л.И. Свержевского (дир. — д.м.н., проф. А.И. Крюков) Департамента здравоохранения Москвы

### Peculiarities of the application of a multi-angle endoscopy during surgical interventions on the ethmoidal and sphenoidal sinuses: the anatomical study

K.E. KLIMENKO, A.I. KRYUKOV

Central Clinical Hospital, General Management Department of Presidential Administration; L.I. Sverzhevsky Moscow Research and Practical Centre of Otorhinolaryngology, Moscow Health Department

Проведено постмортальное исследование возможностей применения эндоскопа с изменяемым углом обзора Acclarent Cyclops для эндоназальных операций на решетчатых и клиновидных пазухах. Исследование показало, что при диссекции диапазон углов и направления обзора составляет 10—50° и 360° соответственно. Применение эндоскопа Acclarent Cyclops позволяет полностью визуализировать все стенки клиновидной пазухи через расширенное соустье, что делает его более эффективным и безопасным по сравнению с использованием традиционных эндоскопов 0°, 30°, 45° и 70°. Недостатками эндоскопа Acclarent Cyclops являются несколько сниженное качество изображения операционного поля на экране монитора и больший вес.

*Ключевые слова:* эндоскопическая хирургия околоносовых пазух, сфеноэтмоидэктомия, клиновидная пазуха, пазухи решетчатой кости, визуализация, эндоскоп с изменяемым углом обзора.

This work was designed to carry out the postmortem evaluation of the potential of using a multi-angle endoscope for endonasal surgical interventions on the ethmoidal and sphenoidal sinuses. The study was performed on 5 fresh cadavers (10 sides). It was shown that the range of the angles and directions of view during dissection of ethmoidal sinuses is 10—50 degrees and 360 degrees respectively. The use of an Acclarent Cyclops endoscope made it possible to visualize all walls of the sphenoidal sinus through the enlarged aperture which confirms the higher effectiveness of this instrument compared with the traditional endoscopes having the fixed angle of view of 0, 30, 45, and 70 degrees. The disadvantages of the Acclarent Cyclops endoscope are its heavier weight and a somewhat poorer quality of the screen image of the operative field.

*Key words:* endoscopic surgery of paranasal sinuses, sphenoethmoidectomy, sphenoidal sinus, ethmoidal sinus, visualization, multi-angle endoscope.

Качество и степень визуализации операционного поля при эндоназальной эндоскопической хирургии является одним из важнейших факторов, способствующих выполнению эффективного и безопасного вмешательства [1]. Это зависит не только от качества отображения операционного поля на мониторе эндоскопической стойки, но и от вида применяемых эндоскопов. Учитывая анатомические особенности синоназальной области и расположение многих анатомических структур вне прямой видимости эндоскопа, во время эндоназальной синусотомии применяются эндоскопы с различным углом обзора. При этом наиболее часто применяются жесткие эндоскопы с постоянным углом обзора 0°, 30°, 45° и 70°, имеющие фиксированное крепление световода [2]. Комплексное их использование позволяет выполнять вмешательства под

контролем зрения и избежать применения наружных доступов. Однако этот процесс подразумевает неоднократную смену эндоскопов с различным углом обзора на протяжении одной и той же операции, что является затратным по времени и неудобным для хирурга [3].

Применение нового поколения эндоскопов с возможностью плавного изменения угла и направления обзора на 360° является перспективным для эндоназальной ринопластики. Однако сообщений, в которых приводились бы результаты исследований по сравнительной оценке эффективности применения различных типов этих устройств при проведении эндоскопических операций, в доступной литературе не обнаружено. В связи с этим представлялось актуальным исследование следующих аспектов: обоснование техники использования мультиградусного эндоскопа Acclarent Cyclops для операций на

пазухах решетчатой и клиновидной костей и определение степени и качества визуализации операционного поля при применении различных типов эндоскопов.

Цель исследования — характеристика возможностей применения эндоскопа с изменяемым углом обзора при эндоназальных операциях на пазухах решетчатых и клиновидных костей.

## Материал и методы

Исследование проводили на базе патологоанатомического отделения ФГБУ «ЦКБ с поликлиникой» УДП РФ в августе—сентябре 2012 г.

Применяли жесткий эндоскоп Acclarent Cyclops («Johnson & Johnson», США) диаметром 4,3 мм и длиной 17,5 мм. Особенностью данного эндоскопа является возможность изменять угол обзора от 10° до 90° и менять направление обзора от 0° до 340° без необходимости манипулирования концевой частью эндоскопа. На рукоятке эндоскопа расположены два поворачивающихся кольца: дистальное — для изменения направления обзора эндоскопа, проксимальное — для регуляции угла обзора эндоскопа. Под проксимальным кольцом расположена шкала углов обзора, цена деления которой составляет 10°. Крепление светового кабеля нефиксированное, что дает возможность поворачивать его в любом направлении вокруг оси эндоскопа в зависимости от предпочтения хирурга.

Нами разработана следующая техника использования эндоскопа: эндоскоп с инверсионным положением светового кабеля (положение вертикально вверх) удерживается левой рукой с положением I и III пальцев на кольцах управления, при этом световой кабель пропускается между II и III пальцами. Введение эндоскопа в полость носа осуществляется в положении концевой части эндоскопа на 10°, при этом маркер ориентирован на «12 часов». При подведении эндоскопа к месту диссекции угол обзора выставляется на необходимую величину путем поворота проксимального кольца для улучшения визуализации определенных анатомических структур. В случае выполнения вмешательства на клиновидной пазухе после введения эндоскопа в пазуху через соустье в положении 10° выставляется необходимый угол обзора для осмотра латеральных или нижних отделов пазухи. При каждом новом введении и выведении эндоскопа из полости носа угол обзора выставляется на начальный уровень 10° для снижения вероятности дезориентации.

По сравнению с традиционным эндоскопом, вес которого равен 72,23 г, масса эндоскопа Acclarent Cyclops при взвешивании составляет 262,92 г.

В качестве инструментов сравнения применяли эндоскопы с фиксированным углом обзора 0°, 30°, 45°, 70° компании «Karl Storz», размером 4×17,5 мм со стандартным прямым креплением светового кабеля.

Визуализацию операционного поля производили посредством портативной эндоскопической стойки Telepack X компании «Karl Storz», включающей монитор, ксеноновый осветитель 50 Ватт и 1-чиповую головку видеокамеры EndoCam.

Исследование проведено на 5 свежих нефиксированных кадаверах раздельно с двух сторон (итого 10 исследований).

Поэтапно проводили следующие диссекционные вмешательства: переднюю этмоидэктомию, заднюю этмоидэктомию, сфенотомию трансэтмоидальным доступом,

ретроградное скелетирование основания черепа и бумажной пластинки. При каждом виде вмешательства использовали мультиградусный эндоскоп Acclarent Cyclops. Дополнительно при осмотре клиновидной пазухи использовали 30°, 45° и 70° эндоскопы. Осматривали следующие структуры клиновидной пазухи: основание черепа, латеральную стенку, латеральный карман, заднюю и нижнюю стенки. Каждый этап вмешательства фиксировался на жесткий диск с помощью встроенной фотокамеры. Всего было выполнено и проанализировано 420 фотографических изображений различных анатомических структур.

После предварительного удаления крючковидного отростка и расширения соустья верхнечелюстной пазухи (что производилось в рамках другого исследования) с помощью прямой кюретки производили вскрытие решетчатой буллы с дальнейшим удалением ее фрагментов посредством эндоскопических щипцов. После этого прямой кюреткой производили перфорирование основной пластинки средней раковины в ее нижнемедиальном квадранте и расширение отверстия с помощью щипцов Керриссона. Далее вскрывали и удаляли костные фрагменты задних клеток решетчатого лабиринта. Посредством прямых щипцов, прокусывающих насквозь, резецировали нижнюю треть верхней носовой раковины с последующей визуализацией естественного соустья клиновидной пазухи. Последнее расширяли по окружности до основания черепа, латеральной стенки носа, перегородки носа медиально и на 0,5 см вниз. После визуализации основания черепа в клиновидной пазухе производили удаление остаточных фрагментов решетчатого лабиринта по основанию черепа в ретроградном направлении до лобного кармана.

При эндоскопической диссекции решетчатого лабиринта и клиновидных пазух фиксировали анатомические особенности и определяли частоту их встречаемости (табл. 1).

Определяли диапазон выставляемых углов визуализации и их частоту применения при использовании эндоскопа Acclarent Cyclops во время сфеноэтмоидэктомии. Рассчитывали и сравнивали частоту визуализации различных анатомических структур клиновидной пазухи с помощью использованных эндоскопов на основании проведения 4 измерений.

## Результаты и обсуждение

Первым этапом исследования было изучение степени визуализации и диапазона выставляемых углов обзора и направления обзора при использовании эндоскопа Acclarent Cyclops при передней и задней этмоидэктомии. Вмешательство начинали со вскрытия и последующего удаления решетчатой буллы. При этом во всех случаях угол обзора выставляли на 10°, а направление обзора — на «12 часов». Эти параметры были оптимальными для визуализации операционного поля. Перфорацию передней стенки решетчатой буллы производили с помощью прямой кюретки в нижнемедиальном направлении. После этого с помощью щипцов Керриссона и щипов Блексли удаляли фрагменты медиальной, нижней и верхней стенок буллы. В 4 случаях из 10 возникла необходимость увеличения угла обзора эндоскопа до 20° с целью полной визуализации верхних отделов буллы.

Следующим этапом диссекции было вскрытие задних клеток решетчатого лабиринта. Для доступа в задние

Таблица 1. Частота выявления различных анатомических структур при постмортальной диссекции

Анатомическая структура	Частота выявления, %
Супрабуллярная клетка решетчатого лабиринта	60
Ретробуллярный карман	70
Единичная задняя клетка решетчатого лабиринта	20
Клетка Оноди	40
Надверхняя носовая раковина	20
Дигисценция в области выступа ВСА	20
Дигисценции в области выступа зрительного нерва	10

Таблица 2. Частота визуализации различных структур пазухи клиновидной кости через расширенное соустье

Структуры	Стандартные эндоскопы с различными углами обзора								Cyclops		
	0°		30°		45°		70°		абс.	%	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%			
Задняя стенка (n=10)	ВЧ	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100
	НЧ	—	—	4	40	6	60	10	100	10	100
Латеральная стенка (n=10)	ВЧ	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100
	НЧ	—	—	2	20	4	40	8	80	10	100
Нижняя стенка (n=10)		—	—	—	—	4	40	8	80	10	100
Верхняя стенка (n=10)		10	100	10	100	10	100	10	100	10	100

Примечание. ВЧ — верхняя часть, НЧ — нижняя часть.

клетки решетчатого лабиринта производили перфорацию основной пластинки средней раковины в нижнемедиальном направлении с дальнейшим расширением отверстия с помощью прямой кюретки и щипцов Кериссона. Фрагменты задних клеток решетчатого лабиринта удалялись с помощью щипцов, прокусывающих насквозь. При этом угол обзора эндоскопа выставлялся на 10° с направлением на «12 часов». При циркулярном расширении доступа направление угла обзора изменяли на 360° в зависимости от области вмешательства. На данном этапе в 50% случаев не удавалось достоверно визуализировать «истинное» основание черепа, в связи с чем сохраняли фрагменты верхних отделов решетчатого лабиринта. В остальных случаях, где ясно визуализировалось основание черепа, для контролируемого удаления верхних фрагментов решетчатого лабиринта увеличивали угол обзора эндоскопа до 20° в 3 случаях, до 40° в 2 случаях.

Для доступа в клиновидную пазуху угол обзора эндоскопа выставляли на 10° в нижнемедиальном направлении (на «7,5 часов»). Визуализировали верхнюю носовую раковину во всех случаях (100%) и надверхнюю носовую раковину в 20% случаев. В 90% случаев нижние отделы верхней раковины служили препятствием для визуализации соустья клиновидной пазухи и подлежали удалению. Расширение соустья клиновидной пазухи производили в медиальном направлении — до перегородки носа, в латеральном — до медиальной стенки орбиты и в верхнем направлении — до основания черепа. Угол обзора при этом выставляли на 30° в 3 случаях (30%), на 40° в 4 случаях (40%) и на 50° в остальных случаях (30%).

Таким образом, в процессе передней и задней этмоидэктомии во всех случаях неоднократно возникала необходимость изменять угол обзора эндоскопа от 10° до 50° и направление обзора на 360° для осуществления контролируемого вмешательства под контролем зрения. Традиционно для сфеноэтмоидэктомии применяются эндоскопы с фиксиро-

ванным углом обзора 0° и 30° [4]. Однако настоящее исследование показывает, что диапазон применяемых углов обзора при этмоидэктомии шире и составляет 10–50°.

В рамках настоящей работы проводили сравнительную оценку степени визуализации стенок клиновидной пазухи при использовании мультиградусного эндоскопа Acclarent Cyclops по сравнению со стандартными эндоскопами 0°, 30°, 45° и 70°. Как видно из табл. 2, наилучшей степенью визуализации при осмотре всех стенок клиновидной пазухи обладает эндоскоп Acclarent Cyclops. В отличие от стандартных угловых эндоскопов, имеющих фиксированный угол обзора, при применении эндоскопа Acclarent Cyclops не возникало технических сложностей и эпизодов потери ориентации при подведении эндоскопа к клиновидной пазухе.

Таким образом, в отличие от традиционно используемых эндоскопов при применении эндоскопа Acclarent Cyclops во всех случаях удалось полностью визуализировать все отделы клиновидной пазухи, при этом отсутствовала необходимость значительного изменения положения самого эндоскопа.

При осмотре клиновидной пазухи определяли необходимый угол обзора для полной визуализации ее стенок. После максимального расширения соустья клиновидной пазухи для визуализации верхней, медиальной и латеральной стенок во всех случаях было достаточно угла обзора, равного 10°. Однако для осмотра нижней и заднеинтерной стенок клиновидной пазухи угол обзора эндоскопа изменялся на 60° в 4 (40%) случаях, на 70° в 2 (20%) случаях и на 90° в 4 (40%) случаях из 10.

Таким образом, наиболее эффективным при визуализации всех стенок клиновидных пазух через расширенное соустье оказался эндоскоп с изменяемым углом обзора. Невозможность полностью визуализировать нижние и латеральные отделы клиновидной пазухи при применении стандартных эндоскопов является причиной недостаточ-

ного удаления патологических образований в данных областях, таких как грибовый муцин, кисты, полипозная ткань. Исследование показало, что эндоскоп Acclarent Cyclops позволяет полностью визуализировать все отделы клиновидной пазухи, включая нижнюю стенку и латеральный карман, без необходимости манипуляции концевой частью эндоскопа.

Завершающим этапом диссекции было удаление остаточных фрагментов клеток решетчатого лабиринта со скелетированием основания черепа и медиальных стенок орбит. Указанные вмешательства осуществляли с помощью прямых и изогнутых на 45° щипцов, прокусывающих насквозь, и щипцов Блексли. Угол обзора эндоскопа во время данного этапа диссекции изменялся от 10° до 60°, что обеспечивало достаточную визуализацию операционного поля.

Таким образом, при сфеноэтомидэктомии диапазон выставяемых углов обзора эндоскопа Acclarent Cyclops составил от 10° до 60°, а при осмотре стенок клиновидной пазухи — от 10° до 90°. Направление угла обзора во время диссекционного вмешательства на пазухах решетчатых и клиновидных костей меняли по окружности на 360°.

На заключительном этапе работы была выполнена сравнительная характеристика качества изображения и удобства использования различных видов эндоскопов при эндоназальных операциях на решетчатом лабиринте и клиновидной пазухе. Было установлено, что при использовании эндоскопа с изменяемым углом обзора Acclarent Cyclops при диссекции полости носа обращала на себя внимание меньшая яркость эндоскопической картинки, выводимой на монитор, при одинаковой мощности ксенонного осветителя, по сравнению с яркостью картинки, получаемой при использовании традиционных эндоскопов (см. рисунок на цв. вклейке). Для повышения яркости эндоскопической картинки до уровня, сопоставимого с таковым у традиционных эндоскопов, необходимо использовать максимальные параметры мощности осветителя стойки Endoscam до 50 Вт, что принципиально не изменило качества визуализации анатомических структур

при эндоназальной диссекции решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи.

## Заключение

Развитие эндоскопической техники привело к появлению эндоскопов с изменяемым углом обзора, что способствовало преодолению недостатков, присущих эндоскопам с фиксированным углом обзора. К такого рода недостаткам относятся необходимость частой смены эндоскопов с различным углом обзора во время одной и той же операции, случаи дезориентации при введении эндоскопов с углом обзора 45° и особенно 70°, технические сложности при работе с использованием боковой оптики, сложности, связанные с фиксированным креплением светового кабеля, частое загрязнение эндоскопа при его введении к месту вмешательства.

Возможность менять направление крепления светового кабеля, применение техники введения эндоскопа в положении на 10° с последующим изменением угла обзора на необходимую величину с точностью до одного градуса без необходимости манипуляции корпусом эндоскопа делают этот инструмент удобным и безопасным для эндоназальных операций на решетчатом лабиринте и клиновидных пазухах.

Следует отметить, что недостатками мультиградусного эндоскопа Acclarent Cyclops явились относительно низкая яркость эндоскопической картинки и качество изображения операционного поля по сравнению с применением традиционных эндоскопов, что, однако, не сказалось на качестве диссекции трупного материала. Кроме того, большая масса мультиградусного эндоскопа, в 3,5 раза превышающая массу стандартного эндоскопа, вызывала утомляемость руки, удерживающей эндоскоп, при непрерывной работе более 2 ч.

В целом эндоскоп Acclarent Cyclops может быть рекомендован к рутинному применению при эндоскопических операциях на пазухах решетчатой и клиновидной костей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Kennedy D.W.* Technical innovations and the evolution of endoscopic sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 2006; 196: 3—12.
2. *Kang S.K., White P., Lee M., Ram B., Ogston S.* A randomized control trial of surgical task performance in frontal recess surgery: zero versus angled telescopes. *Am J Rhinol* 2002; 16: 33—36.
3. *Kennedy D., Hwang P.* *Rhinology: diseases of the nose, sinuses, and skull base — 1st ed.* Thieme 2012; 776.
4. *Schlosser R.J., Harvey R.J.* Endoscopic sinus surgery: optimizing outcomes and avoiding failures. Ed. R.J. Schlosser and R.J. Harvey. Plural Publishing. San Diego 2012; 356.