

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

УДК 616.715.28: 616-073.75

**АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ КЛИНИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ
КРЫЛОНЁБНОГО КАНАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ***С. В. Филимонов, В. Н. Филимонов, В. Г. Бородулин*Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова,
Санкт-Петербург, Россия**THE ALGORITHM OF PTERYGOPALATINE CANAL CLINICAL
ANATOMY ASSESSMENT USING CONE-BEAM COMPUTED
TOMOGRAPHY***S. V. Filimonov, V. N. Filimonov, V. G. Borodulin*

First I. P. Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

© Коллектив авторов, 2014 г.

Компьютерная томография является обязательным методом предоперационного обследования ринологических пациентов и позволяет оценивать топографические характеристики анатомических структур. В исследовании разработан алгоритм оценки клинической анатомии крылонёбного канала пациентов для повышения эффективности и безопасности блокады крылонёбного узла и верхнечелюстного нерва. Приводится результат оценки характеристик 100 крылонёбных каналов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. Проведено сравнение полученных результатов с данными аналогичных исследований.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, крылонёбный канал, большой нёбный канал, большое нёбное отверстие, блокада верхнечелюстного нерва, блокада крылонёбного узла.

Computed tomography is required as a rhinologic patients preoperative evaluation method and allows to assess the topographical features of anatomical structures. The study developed an algorithm for assessing the patients pterygopalatine canal clinical anatomy to improve the efficiency and safety of the pterygopalatine ganglion and the maxillary nerve blockade. We present the result of 100 pterygopalatine canals evaluation using cone-beam computed tomography. The results are compared with those of similar studies.

Key words: cone-beam computed tomography, pterygopalatine canal, greater palatine canal, greater palatine foramen, sphenopalatine ganglion, pterygopalatine ganglion blockade, maxillary nerve blockade.

Введение. Компьютерная томография в настоящее время входит в стандарт обследования пациентов перед хирургическими вмешательствами на полости носа и околоносовых пазухах. По этой причине у оториноларингологов появилась возможность оценивать клиничко-анатомические особенности этих областей. Анатомические характеристики крылонёбной ямки и крылонёбного канала имеют ключевое значение в проведении блокады верхнечелюстного нерва и крылонёбного узла нёбным доступом. В этой связи представляется перспективным применение программного обеспечения конусно-лучевого томографа для оценки топографических особенностей крылонёбного канала перед проведением блокады верхнечелюстного нерва и крылонёбного узла.

Эта блокада может проводиться для обезболивания хирургических вмешательств на структурах носа

и околоносовых пазух [1–3]. В условиях общей анестезии данная блокада приводит к уменьшению кровотока в операционном поле при проведении функциональных эндоскопических вмешательств на околоносовых пазухах [4, 5]. В терапевтических целях блокада крылонёбного узла используется для лечения хронических болевых синдромов головы и лица, в первую очередь синдрома Сладера [6].

Существуют различные доступы для проведения этой блокады: через боковую поверхность лица чрескожно, из полости носа, а также нёбный и высокий туберальный путь из полости рта. Нёбный доступ осуществляется через большое нёбное отверстие, находящееся у заднебокового края твердого нёба. Блокада заключается во введении тонкой иглы в крылонёбный канал и инъекции раствора местного анестетика. Методика блокады была подробно

изучена и описана С. В. Вайсблатом (1962). Опираясь на данные измерений препаратов черепов, он предложил три способа расчета точки вкола иглы. В первом способе используется представление о расположении больших небных отверстий и резцового канала на вершинах равностороннего треугольника. Второй способ основан на эмпирическом представлении о проекции большого небного отверстия на коронку крайнего существующего у данного индивида моляра. Третий способ предлагает локализовать большое небное отверстие в 5 мм кпереди от границы твердого и мягкого неба [2].

S. F. Malamed и N. Trierger (1983) при анализе 204 черепов показали, что большое небное отверстие проецируется на заднюю половину второго моляра в 39,9%, на переднюю половину третьего моляра в 50,6%, на заднюю половину третьего моляра в 9,5% случаев. По мнению авторов, длина крылонёбного канала соответствует расстоянию от подглазничного отверстия до альвеолярного отростка между первым и вторым премолярами и составляет от 24 до 41 мм, в среднем 32,2 мм. В 97,5% случаев крылонёбный канал был проходим для 0,51 мм иглы. Угол входа в канал относительно твердого неба варьировал от 20° до 70°, в среднем 45,8° [7].

J. M. Hawkins и соавт. (1998) установили, что при наличии всех зубов зубного ряда в 84% случаев большое небное отверстие проецируется между серединами второго и третьего моляров, в 10% — кпереди от середины второго моляра, в 6% — кзади от середины третьего моляра. Расстояние до большого небного отверстия от границы мягкого и твердого неба составляет 1,8–12 мм, в среднем 7 мм. Также авторами отмечено, что при более высоких своде полости рта большое небное отверстие расположено ближе к зубному ряду, при низком своде — ближе к средней линии. Наконец была предложена воображаемая линия, проходящая через большое небное отверстие, соединяющая латеральный резец и крыловидный крючок данной стороны [3]. A. A. Jaffar и H. J. Hamadah (2003) при изучении черепов и анализе аналогичных исследований установили, что проекция большого небного отверстия на зубы верхней челюсти значительно различается. Так, большое небное отверстие проецируется на второй моляр в 1–17%, между вторым и третьим молярами — в 3–48%, на третий моляр — в 33,5–76%, за зубным рядом — в 2,9–34% случаев [8].

Крылонёбный канал может быть непроходимым по анатомическим причинам в 2,5–24% [2, 3, 7], что делает невозможным проведение блокады. Все вышеперечисленное требует выяснения детальной анатомии большого небного канала у каждого пациента до проведения блокады.

Ряд авторов изучали характеристики крылонёбного канала, используя компьютерную томографию. S. Das и соавт. (2006) в исследовании с использованием мультиспиральной компьютерной

томографии выяснили, что средняя длина крылонёбного канала от твердого неба до крылонёбного отверстия составляла 22–32 мм в среднем, 28 и 27 мм у мужчин и женщин соответственно [9]. S. H. Hwang и соавт. (2011) в аналогичном исследовании установили, что средняя длина крылонёбного канала составляет $13,8 \pm 2$ мм, средний угол наклона крылонёбного канала относительно твердого неба составляет $67,4 \pm 9,9^\circ$ [10]. McKinney и соавт. (2010) изучали анатомию крылонёбного канала по данным мультиспиральной компьютерной томографии у детей [11].

K. Howard-Swirzinski и соавт. (2010) изучали анатомическое строение крылонёбного канала при помощи конусно-лучевой компьютерной томографии. По их данным, длина костного крылонёбного канала до уровня круглого отверстия составляла от 22 до 40 мм, в среднем 29 мм, наклон и ход канала были высоко вариабельными [12].

Цель работы: разработка алгоритма анализа клинической анатомии крылонёбного канала с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии и программного обеспечения конусно-лучевых томографов. Для достижения поставленной цели сформулированы задачи: локализовать положение большого небного отверстия на твердом небе относительно костных ориентиров, определить длину крылонёбного канала, определить угол наклона крылонёбного канала относительно твердого неба, определить проходимость крылонёбного канала.

Материалы и методы исследования. Нами выполнен анализ конусно-лучевых компьютерных томограмм околоносовых пазух пациентов, получавших хирургическое лечение в клинике оториноларингологии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова по различным ринологическим показаниям. Исследованы томограммы 50 пациентов: 30 мужчин и 20 женщин в возрасте от 18 до 69 лет. Всего оценена анатомия 100 крылонёбных каналов. Параметры томографической съемки: 85 В, 5 мА, 28 мА/с, разрешение 0,15 мм. Оценка данных конусно-лучевых томограмм проводилась в программе Galileos Viewer в режиме MPR/рентгенограмма. Локализация крылонёбного канала проводилась в окне сагиттальной плоскости. Канал находится вдоль задней стенки верхнечелюстной пазухи, с переходом в расширение крылонёбной ямки в виде «вазы». Условными ориентирами для измерения длины крылонёбного канала являлись передний край большого небного отверстия на границе с твердым небом и нижняя граница круглого отверстия в крылонёбной ямке. Перекрестие плоскостей в окне сагиттальной плоскости устанавливалось на нижнем крае круглого отверстия в крылонёбной ямке. Затем проводился наклон сагиттальной плоскости вокруг горизонтальной оси против часовой стрелки для правого крылонёбного канала и по часовой стрелке для левого. Наклон плоскости проводился до момента одновременной визуализации в ней круглого

отверстия, просвета крылонёбного канала на всем протяжении и большого нёбного отверстия с пластиной твердого нёба. Проводилось измерение длины канала от большого нёбного отверстия до круглого отверстия при помощи инструмента «измерить расстояние» (рис. 1). Следующим этапом проводилось оценка проходимости крылонёбного канала. Ес-

ней челюсти. Поскольку перекрестье плоскостей указывает на необозримое в данной проекции большое нёбное отверстие, производилось сопоставление зубов верхней челюсти с фронтальной осью перекрестья (рис. 3).

Результаты и их обсуждение. В исследованных томограммах каждый испытуемый имел два кры-

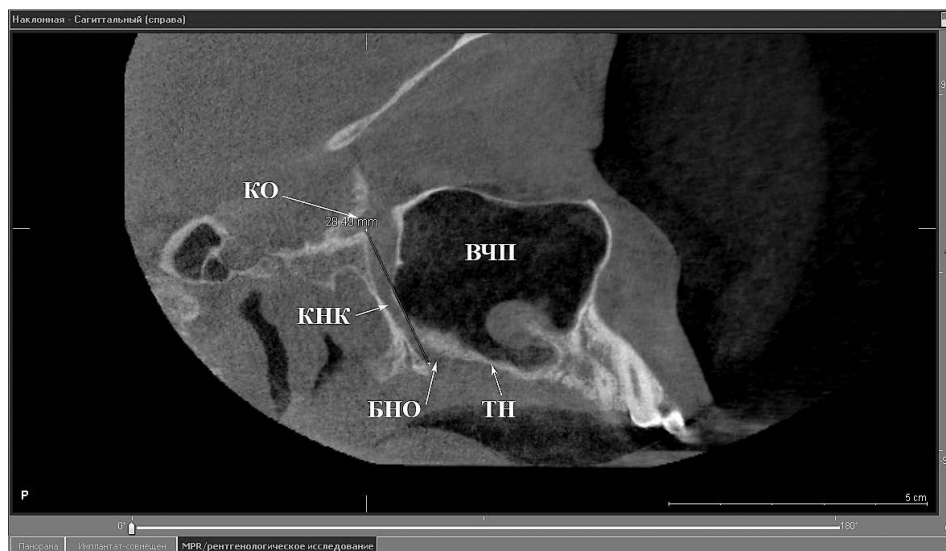


Рис. 1. Измерение длины крылонёбного канала. ВЧП — верхнечелюстная пазуха; КО — круглое отверстие; КНК — крылонёбный канал; БНО — большое нёбное отверстие; ТН — твёрдое нёбо.

ли ранее проведенная для измерения длины линия не касалась костных стенок канала, то он считался условно проходимым. Затем проводилось измерение угла наклона крылонёбного канала относительно твёрдого нёба при помощи инструмента «измерить угол» (рис. 2). Далее определялись анатомические

лонёбных канала. Длина канала варьировала от 27 до 46 мм и в среднем составляла 33,4 мм. Длина крылонёбного канала варьирует по разным данным в пределах 24–44 мм [2, 3]. Полученные нами результаты несколько отличаются от литературных данных. Угол наклона крылонёбного канала относитель-



Рис. 2. Измерение угла наклона крылонёбного канала. ВЧП — верхнечелюстная пазуха; КО — круглое отверстие; КНК — крылонёбный канал; БНО — большое нёбное отверстие; ТН — твёрдое нёбо.

соотношения большого нёбного отверстия и зубов верхней челюсти. Перекрестье устанавливалось на нижний конец крылонёбного канала в сагиттальной проекции. Затем в окне аксиальной проекции плоскость смещалась каудально до появления зубов верх-

но пластинки твёрдого нёба в сагиттальной плоскости составлял от 36° до 89°. В среднем 59,7°. В литературных источниках данные несколько отличаются от наших. По данным публикаций рентгенологических исследований, угол наклона канала варь-

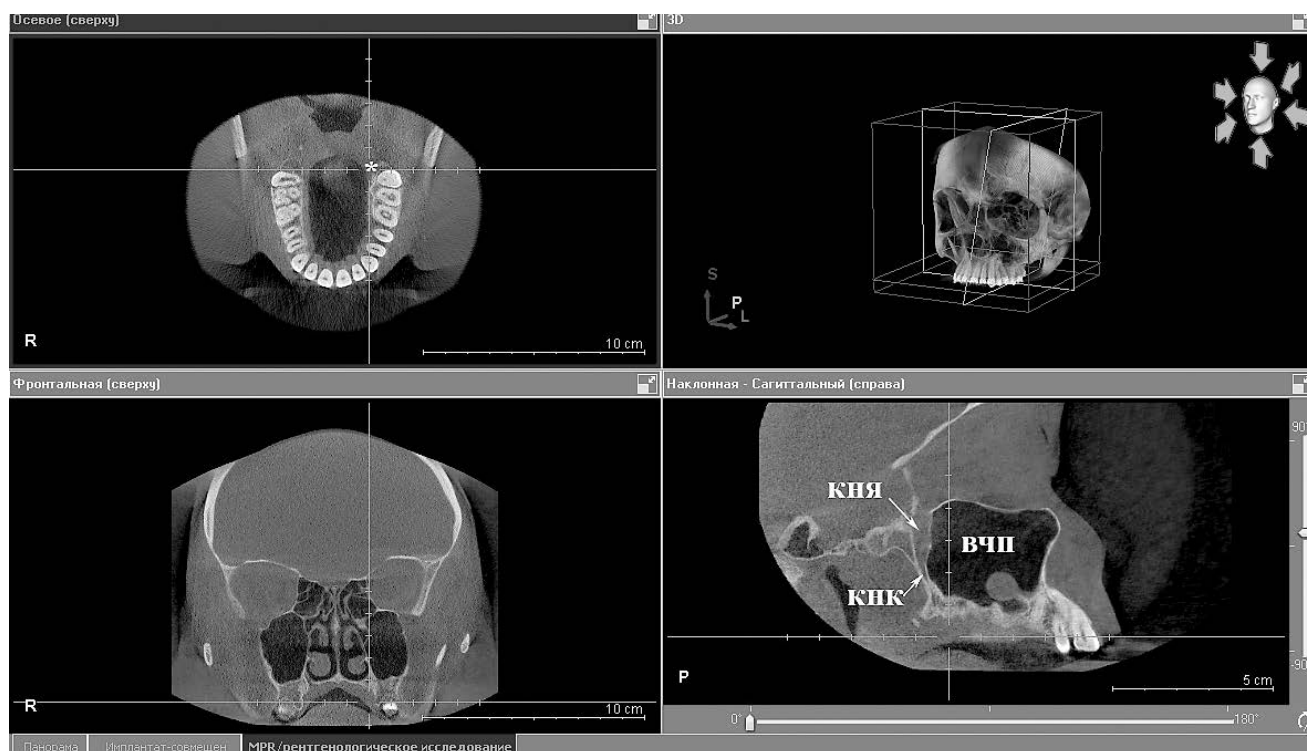


Рис. 3. Определение положения большого нёбного отверстия относительно зубов верхней челюсти. Звездочкой обозначено место проекции большого нёбного отверстия на аксиальную плоскость. ВЧП — верхнечелюстная пазуха; КНЯ — крылонёбная ямка; КНК — крылонёбный канал.

ирует от 20° до 70° [3, 4]. Крылонёбный канал был условно проходим 69% случаев, условно непроходим — в 31%. По данным литературы, в клинке большой нёбный канал непроходим для иглы в 5–18% случаев [2, 3]. Несоответствие наших результатов данным литературы можно объяснить эластичностью применяемых в клинике игл, т. е. возможностью их моделирования к изгибу канала. Поэтому при рентгенологическом анализе крылонёбного канала уместно говорить лишь о условной его проходимости. Точно определить положение большого нёбного отверстия относительно зубов верхней челюсти было возможно в 84% случаев. В 27% случаев большое нёбное отверстие проецировалось на второй моляр, в 22% — на третий моляр, в 11% — между вторым и третьим моляром, в 2% — за третьим моляром, в 22% — за вторым моляром при отсутствии третьего. В 16% случаев отношение отверстия к зубам определить не удавалось по причине отсутствия последних. Hawkins приводит следующие наблюдения: при наличии всех зубов зубного ряда в 84% случаев большое нёбное отверстие проецируется между серединами второго и третьего моляров; в 10% — впереди от середины второго моляра, в 6% — сзади от середины третьего моляра [3].

Представление С. В. Вайсблата о проекции большого нёбного отверстия на коронку последнего существующего коренного зуба [2] не нашло подтверждения в нашем исследовании. Стоит отметить, что напрямую локализовать большое нёбное отверстие на аксиальном срезе томограммы невозможно, так как тонкая пластинка твердого нёба, являясь вогну-

той, не визуализируется в этой плоскости. Напротив, применяя нашу методику локализации крылонёбного канала и отверстия, мы во всех случаях добивались результата. Нами проведено сравнение характеристик крылонёбного канала правой и левой стороны у каждого испытуемого. Выявлено, что средняя разница в длине канала составила 2,6 мм при разбросе значений разницы от 0 до 10 мм. Угол наклона большого нёбного канала отличался у одного и того же испытуемого в среднем на $7,6^\circ$, при максимальном отличии на 23° . Полученные данные указывают на существенные отличия в топографии крылонёбного канала как между разными индивидами, так и между разными сторонами одного испытуемого. Различия в длине и наклоне большого нёбного канала правой и левой стороны могут привести к сложностям при проведении двусторонней блокады. По этой причине, по нашему мнению, необходима визуализация средней зоны лица каждого пациента на этапе планирования лечебных мероприятий.

Выводы. Проведенные исследования показали консервативность существования крылонёбного канала. При этом анатомия канала является весьма вариативной, в том числе и между двумя сторонами у одного индивида. Для уточнения клинической анатомии крылонёбного канала до проведения манипуляций желательно проведение конусно-лучевой компьютерной томографии средней зоны лица. В большинстве случаев крылонёбный канал условно проходим для иглы. При убедительной непроходимости крылонёбного канала на томограмме предпочти-

тельно избрать другой путь блокады крылонёбного узла. Способ оценки клинической анатомии крылонёбного канала с применением трехмерной рент-

геновской конусно-лучевой томографии может успешно применяться в клинике на этапе планирования лечебных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни уха, носа и горла. Руководство для врачей в трех томах. Т. 2. Ч. 1. Болезни носа и придаточных полостей / под ред. С. М. Компанейца. — Киев: Государственное медицинское издательство УССР, 1941. — 459 с.
2. Вайсблат С. Н. Местное обезболивание при операциях на лице, челюстях и зубах / С. Н. Вайсблат. — Киев: Государственное медицинское издательство УССР, 1962. — 469 с.
3. Hawkins J. M. Maxillary Nerve Block — Pterygopalatine Canal Approach / J. M. Hawkins, D. A. Isen // J. of California Dental Association. — 1998. — Vol. 26, № 9. — P. 658–664.
4. Ismail S. A. Bilateral Sphenopalatine Ganglion block in Functional Endoscopic Sinus Surgery under General Anaesthesia / S. A. Ismail, H. M. F. Anwar // AJAIC. — 2005. — Vol. 8, № 4. — P. 45–53.
5. Cho D.-Y. The effectiveness of preemptive sphenopalatine ganglion block on postoperative pain and functional outcomes after functional endoscopic sinus surgery / D.-Y. Cho et al. // International Forum of Allergy & Rhinology. — 2011. — Vol. 1, № 3. — P. 212–218.
6. Day M. Sphenopalatine Ganglion Analgesia / M. Day // Current Pain and Headache Reports. — 1999. — № 3. — P. 342–347.
7. Malamed S. F. Intraoral Maxillary Nerve Block: an anatomical and clinical study / S. F. Malamed, N. Triegeger // Anesthesia Progress. — 1983. — Vol. 30, № 2. — P. 44–48.
8. Jaffar A. A. An Analysis of the Position of the Greater Palatine Foramen / A. A. Jaffar, H. J. Hamadah // J. Basic Med. Sc. — 2003. — Vol. 3, № 1. — P. 24–32.
9. High-resolution computed tomography analysis of the greater palatine canal / S. Das et al. // Am. J. Rhinol Allergy. — 2006. — Vol. 20, № 6. — P. 603–608.
10. Hwang S. H. An anatomic study using three-dimensional reconstruction for pterygopalatine fossa infiltration via the greater palatine canal / S. H. Hwang et al. // Clinical Anatomy. — 2011. — Vol. 24, № 5. — P. 576–582.
11. Transpalatal greater palatine canal injection: Radioanatomic analysis of where to bend the needle for pediatric sinus surgery / K. A. McKinney et al. // Am. J. Rhinol Allergy. — 2010. — Vol. 24, № 5. — P. 385–388.
12. Howard-Swirzinski K. Length and Geometric Patterns of the Greater Palatine Canal Observed in Cone Beam Computed Tomography / K. Howard-Swirzinski et al. // Int. J. of Dentistry. — 2010. [Электронный ресурс] — URL: <http://hdl.handle.net/10504/22385> — Дата обращения: 15 августа 2010.

Поступила в редакцию: 5.09.2014 г.

Контакт: Филимонов Сергей Владимирович, hram3341586@mail.ru

Сведения об авторах:

Филимонов Сергей Владимирович — д-р мед. наук, профессор кафедры биомедицинской этики СПбГПМУ, доцент кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, тел.: 8 (812) 499-71-76, e-mail: hram-3341586@mail.ru;

Филимонов Владимир Николаевич — канд. мед. наук, Заслуженный врач России, доцент кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, тел.: 8 (812) 499-71-76, e-mail: vnfilimonov@yandex.ru;

Бородулин Василий Григорьевич — аспирант кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, тел.: 8 (812) 499-71-76, e-mail: borodulin@list.ru.

Подписные индексы:

Агентство «Роспечать» 57991

Объединенный каталог «Пресса России» 42177