

О.Н. Белуш

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЁМОВ
ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ ПАЗУХИ ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТОМОГРАФИИ**

Научные руководители: ст. преп. Е.В. Кочина, ассист. К.Т. Сунгуров

*Кафедра оториноларингологии с курсом повышения квалификации
и переподготовки*

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

O.N. Belush

**COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR MEASURING THE VOLUME
OF THE MAXILLARY SINUS ACCORDING TO COMPUTED TOMOGRAPHY**

Tutors: senior lecture E.V. Kochina, assistant K.T. Sungurov

*Department of Otorhinolaryngology with Advanced Training and Retraining Course
Belarusian State Medical University, Minsk*

Резюме. Стандартный метод характеризуется простотой реализации, однако обладает недостаточной точностью, что обуславливает существенные погрешности при измерениях. Геометрический метод более точным, однако он очень трудоёмок и энергозатратен.

Ключевые слова: объём, верхнечелюстная пазуха, синусит, компьютерная томография.

Resume. The standard method is characterized by simplicity of implementation, but it has insufficient accuracy, which causes significant errors in the measurements. The geometric method is more accurate, but it is very difficult and time consuming.

Keywords: volume, maxillary sinus, sinusitis, computed tomography.

Актуальность. Патология верхнечелюстных пазух (ВЧП) встречается чаще всего среди заболеваний околоносовых пазух. Это связано с их анатомо-топографическими особенностями, с прилежанием зубного ряда к ним, с возможностью риска возникновения одонтогенного синусита [1]. Диагностика синуситов опирается на клиническую симптоматику и данные рентгенологических исследований, отдавая предпочтение последним. «Золотым стандартом» для диагностики различных видов синуситов является компьютерная томография (КТ). Данный метод позволяет увидеть объемное изображение во всех 3 плоскостях, дает возможность не только оценить изменения ВЧП, но и детально изучить анатомические особенности данной области, при необходимости провести предоперационное планирование, определить тактику оперативного лечения. 3D моделирование на основе данных КТ пациента позволяет разработать персонализированный подход к лечению верхнечелюстных синуситов.

Цель: определение объема ВЧП по данным КТ с трехмерным моделированием.

Задачи:

1. Проанализировать данные КТ;
2. Определить объемы верхнечелюстных пазух;
3. Провести сравнительный анализ данных между собой.

Материалы и методы. Проводился анализ данных КТ 2 пациентов с патологией ВЧП. Оба находились на стационарном лечении

в оториноларингологическом отделении УЗ «4-ая городская клиническая больница имени Н.Е. Савченко», им была проведена эндоскопическая верхнечелюстная синусотомия комбинированным доступом с пластикой трепанационного дефекта аллогенным костным трансплантатом по технике «press-fit». Контрольная КТ выполнялась через 6 месяцев, по данным КТ выполнялось повторное измерение объемов пазухи.

Определение объема до и после операции проводилось 2 методами в окне многоплоскостной реконструкции (MPR): по трем величинам и геометрическим способом.

Для расчета объема по стандартному методу находим произведение высоты (наибольший вертикальный размер на фронтальном срезе), ширины (наибольшая ширина на фронтальном срезе) и глубины (наибольший переднезадний размер на сагиттальном срезе) [2].

Для расчёта объема по геометрическому методу наибольший вертикальный размер на фронтальном срезе, то есть, высоту, разделили на несколько равных частей. Через полученные точки к высоте выстраивали перпендикуляры между стенками синуса. Площади верхней и нижней фигур считали по формуле для определения площади треугольника, а площади промежуточных фигур считали по формуле вычисления площади трапеции. Конечную площадь пазухи на срезе определяли как сумму площадей всех фигур. Объем верхнечелюстной пазухи рассчитывали по общей формуле объема, то есть произведение конечной площади пазухи и высоты.

Результаты и их обсуждение. У первой пациентки до операции получены размеры:

- правая пазуха: высота 3,82 см, ширина 2,35 см, глубина 3,67 см.
- левая пазуха: высота 3,9 см, ширина 2,46 см, глубина 4,01 см.

Объем правой пазухи по стандартному методу составил 32,95 см³, по геометрическому методу – 20,98 см³. Объем левой пазухи соответственно 38,47 см³ и 24,74 см³.

Размеры после операции:

- правая пазуха: высота 3,77 см, ширина 2,37 см, глубина 3,73 см.
- левая пазуха: высота 3,83 см, ширина 2,71 см, глубина 3,71 см.

Объем правой пазухи по стандартному методу составил 32,97 см³, по геометрическому методу – 21,14 см³. Объем левой пазухи соответственно 38,51 см³ и 25,02 см³.

Из анализа видно, что объем ВЧП по стандартному методу превышает объем по геометрическому методу в 1,6 раза; объем до и после операции существенно не изменился.

У следующей пациентки атипичная форма строения пазух, нижняя стенка пазухи ниже дна полости носа [3], возможно, поэтому стандартные методы расчета не дают объективных результатов. До операции следующие размеры:

- правая пазуха: высота 4,07 см, ширина 2,78 см, глубина 4,08 см.
- левая пазуха: высота 4,52 см, ширина 3,07 см, глубина 4,08 см.

Объем правой пазухи по стандартному методу составил $45,937 \text{ см}^3$, по геометрическому методу – $27,287 \text{ см}^3$. Объем левой пазухи соответственно $56,615 \text{ см}^3$ и $39,47 \text{ см}^3$.

Размеры после операции:

- правая пазуха: высота 4,31 см, ширина 2,65 см, глубина 4,03 см.
- левая пазуха: высота 4,71 см, ширина 3,06 см, глубина 4,10 см.

Объем правой пазухи по стандартному методу составил $46,028 \text{ см}^3$, по геометрическому методу – $32,264 \text{ см}^3$. Объем левой пазухи соответственно $59,061 \text{ см}^3$ и $43,67 \text{ см}^3$.

Анализируя данные, можно отметить ассиметрию правой и левой пазух, на это указывают различия длины и ширины, и, соответственно, объемов.

При оценке объемов ВЧП было выявлено:

- Наличие ассиметрии правой и левой пазух у одной пациентки (разница объемов с обеих сторон более 2 см^3).
- Значения объема ВЧП, полученные стандартным методом, примерно в 2 раза превышают данные, полученные геометрическим методом.
- Объем пазух до и после хирургического лечения не изменился.

Выводы:

1. Стандартный метод определения объема ВЧП менее информативен, так как он не учитывает неправильную форму и вариабельность строения пазух, из-за этого полученные результаты имеют высокую погрешность.

2. Метод геометрических фигур является более точным, так как учитывает все анатомические особенности пазух, однако он очень трудоемок и энергозатратен.

3. Пластика трепанационных дефектов не сопровождается изменением объема пазух через 6 месяцев после операции.

В настоящее время облегчают работу врачей новые компьютерные технологии, а применительно к данной сфере 3д моделирование. С помощью определенных программ, таких как 3D Slicer, создается индивидуальная 3д-модель, которая учитывает все особенности строения черепа, и, соответственно, пазухи, а значит, более точно рассчитывает объем. Данная технология получает все более широкое распространение, открывая новые возможности для улучшения диагностики, лечения и обучения в медицинской сфере.

Литература

1. Гайворонский, И. В. Возможности компьютерной томографии в изучении особенностей строения альвеолярного отростка верхней челюсти и верхнечелюстных пазух / И. В. Гайворонский, М. Г. Гайворонская // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2009. – №3. – С. 223– 228.

2. Лепилин, А. В. Особенности строения лицевого черепа и верхнечелюстной пазухи как предпосылка возникновения осложнений при эндодонтическом лечении зубов верхней челюсти / А. В. Лепилин, О. В. Мареев, И. П. Коваленко, Г. О. Мареев // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т.8., №3. – С. 813–816.

3. Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation / J. Iwanaga [et al.] // Anat. Cell Biol. - 2019. - Vol. 52, N 1. - P. 17-24. <https://doi.org/10.5115/acb.2019.52.1.17>.

4. Hamdy, R. M. Three-dimensional linear and volumetric analysis of maxillary sinus pneumatization / R. M. Hamdy, N. Abdel-Wahed // J. Adv. Res. - 2014. - Vol. 5, N 3. - P. 387-395. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2013.06.006>.