

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ ЭКСТРАНАЗАЛЬНОМ ДОСТУПЕ К ОКОЛОНОСОВЫМ ПАЗУХАМ

Введение. На сегодняшний день методы трехмерной визуализации успешно применяются в различных областях медицины: разрабатываются новые технологии 3D моделирования и 3D печати. Основным приоритетом исследований в области пространственных вычислений является улучшение качества оказываемой медицинской помощи. Ключевым компонентом 3D моделирования является наличие цифрового трехмерного изображения интересующей специалиста анатомической области. В качестве основы для создания 3D модели используются данные, полученные при проведении компьютерной или магнитно-резонансной томографии пациенту.

Цель. Создание алгоритма, позволяющего провести предоперационное планирование при экстраназальных вмешательствах на верхнечелюстных пазухах. Этот алгоритм позволяет определить оптимальную для каждого пациента локализацию доступа при проведении оперативного вмешательства, персонализированно учитывая место выхода подглазничного нерва.

Материалы и методы. В ходе исследования на основе данных КТ была создана 3D модель лицевого скелета пациента с расположенной внутри верхнечелюстной пазухой. Для решения математической задачи по определению наиболее функциональной точки на передней стенке верхнечелюстной пазухи, из которой можно достигнуть максимального количества точек внутри пазухи, используется пакет пространственных и численных вычислений Mathematica Wolfram 13.3.

Для дальнейшего анализа мы использовали три цифровых файла: полость пазухи, часть передней стенки верхнечелюстной пазухи, где возможно наложение трепанационного отверстия, и часть лицевого скелета с расположенной внутри верхнечелюстной пазухой.

Учитывая визуализацию подглазничного отверстия на цифровом изображении, с целью минимизации травматического повреждения ветвей подглазничного нерва и профилактики вторичной стойкой невралгии зона планируемого трепанационного отверстия отстоит от точки выхода нерва минимум на 5 мм. Предоперационное планирование позволяет подходить персонализированно к решению этой задачи.

На первом этапе находится плоскость, минимально удаленная от всех точек участка кости, предназначенного для трепанации. Для поиска такой плоскости был использован один из методов регрессионного анализа, а именно метод наименьших квадратов (МНК).

Далее производится ряд сечений внутри полости, параллельных найденной плоскости. Для каждого сечения находится свой геометрический центр. На рис. 1 изображены разными цветами плоскости сечений, красным цветом обозначены геометрические центры.

Затем при помощи метода наименьших квадратов моделируется прямая, находящаяся на минимальном расстоянии от геометрических центров найденных сечений. На рис. 2 оранжевым цветом отображена построенная прямая, красным цветом обозначена проекция передней стенки верхнечелюстной пазухи.

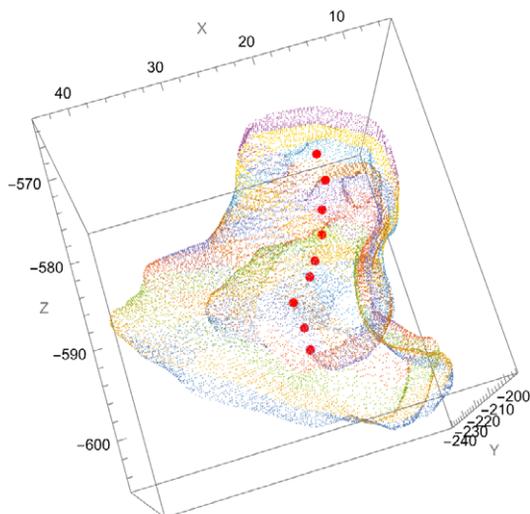


Рис. 1. Геометрические центры построенных сечений

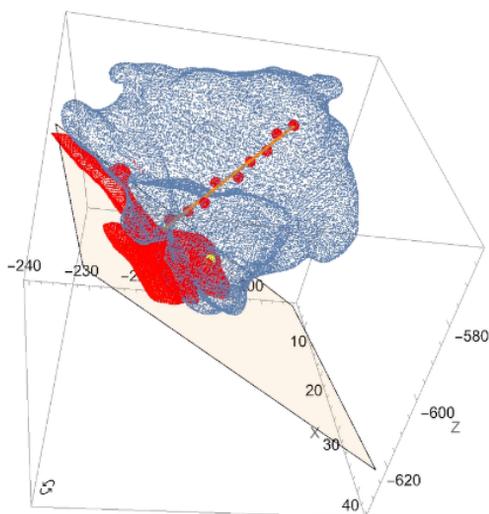


Рис. 2. Результат произведенных вычислений

Программа также предоставляет проекцию найденной точки для наложения трепанационного отверстия на участок лицевого скелета с расположенной внутри верхнечелюстной пазухой.

Результаты. На данном этапе исследования можно утверждать, что проведенный анализ позволяет определить подходящую локализацию трепанационного дефекта в передней стенке верхнечелюстной пазухи при ее экстраназальном вскрытии. Представленный результат является начальным и требует проведения дальнейших исследований в данной области.

Выводы:

1. Использование методов пространственных и численных вычислений, в основу которых заложены данные конкретного пациента, позволяет учитывать анатомические особенности пациента. В качестве исходной информации для проведения расчётов используются данные, полученные при проведении пациенту компьютерной или магнитно-резонансной томографии.
2. Математический алгоритм на основе метода наименьших квадратов позволяет определить наиболее оптимальную локализацию для наложения трепанационного отверстия при использовании наружного доступа.
3. Использование математического алгоритма по определению оптимальной зоны для трепанации позволяет повысить безопасность и эффективность оперативного вмешательства.

Международный научно-практический журнал

ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЯ

Восточная
Европа

2024, том 14, № 3. Электронное приложение

Otorhinolaryngology Eastern Europe

International Scientific Journal

2024 Volume 14 Number 3 Electronic supplement



Главный печатный орган
Евразийской Ассамблеи
оториноларингологов

Беримбау – однострунный ударный музыкальный инструмент, тесно связанный с бразильским боевым искусством капоэйра. Состоит из верги (выгнутого деревянного шеста) и арамэ (струны), в его основании находится кабаса (резонирующая тыква). Звук извлекают при помощи бакеты (смычка), а звучание меняют, используя добрау (монету) или педра (камень). Нередко виртуозы беримбау крепят к пальцам кашиши (плетеную корзинку), украшая мелодию. Происхождение беримбау до конца не установлено, однако с большой долей вероятности инструмент имеет африканские корни, как, собственно, и капоэйра.

МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЯ»

Минск, 15 ноября 2024 года

ISSN 2226-3322 (print)
ISSN 2414-3596 (online)



9 772226 332005



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ
ИЗДАНИЯ