



При сахариновом тесте, ускорение времени теста у лиц из II - группы в среднем составило $2,6 \pm 1,0$ минуты, а в I группе – $1,8 \pm 0,93$ мин., что показывает отчетливое ускорение времени мукоцилиарного транспорта, а значит более быстрое восстановление носового дыхания.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что гигиенический спрей оказывает положительное влияние на динамику течения бактериальных воспалительных процессов в околоносовых пазухах.

Выводы:

Назначение препарата с целью гигиены и увлажнения слизистой оболочки, а также создания чувства комфорта в полости носа, приводит к улучшению качества жизни пациентов, а входящие в состав препарата микроэлементы оказывают положительный эффект на функциональное состояние мукоцилиарной системы слизистой оболочки полости носа.

Механическое смывание спреем вирусных частиц со слизистой оболочки носа, соответственно будет способствовать профилактике респираторных заболеваний и уменьшит риск заболевания, а также возможно повышению их сопротивляемости вирусной и бактериальной агрессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулкеримов Х. Т. Патогенетические механизмы и современные подходы к лечению воспалительных заболеваний околоносовых пазух / Абдулкеримов Х. Т., Тарасевич Т. Н., Велиханова М. С. // «Рос. ринология» – 2003. №2. – С. 33.
2. Гаращенко Г. И. Мукоактивные препараты и их место в лечении заболеваний верхних дыхательных путей / Гаращенко Г. И., Богомильский М. Р., Радциг Е. Ю. // Там же. 2002. – №2. – С. 146–151.
3. Киселев А. С. Спрей AQWA MARIS в лечении патологии носа и околоносовых пазух / А. С. Киселев, И. В. Ткачук. Мат. XVI съезда оториноларингологов РФ «Оториноларингология на рубеже тысячелетий». – СПб.: РИА-АМИ. – 2001. – С. 598–601.
4. Марков Г. И. Исследование влияния некоторых лекарств на двигательную активность мерцательного эпителия в эксперименте. / Г. И. Марков // Вестн. оторинолар. – 1976. – №6. – С. 13–17.
5. Рихельман Г. Мукоцилиарный транспорт / Г. Рихельман, А. С. Лопатин. // Рос. ринология, 1994. – №4. С 33–37.
6. Слизистая оболочка носа. Механизмы гомеостаза и гомокинеза. / М. С. Плужников, А. Г. Шантуров, Г. В. Лавренова и др. СПб. – 1995.
7. Merton H. Pfluger. / H. Merton // Arch. Ges. Physiol. – 1923. – Vol. 198. – P. 1–18.
8. Stierna P. L. E. Physiology, mucociliary clearance and neural control / In: Kennedy D. W., Bolger W. E., Zinreich S. J., eds. // Diseases of the sinuses: diagnosis and management. Hamilton, Ontario: B. C. Decker. – 2001. – P. 35–46.

УДК: 616. 216. 3–002:616. 281

ОПТИМИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИИ РАВНОВЕСИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ КЛИНОВИДНОЙ ПАЗУХИ МЕТОДОМ КОМПЬЮТЕРНОЙ СТАБИЛОГРАФИИ

О. В. Салий, Х. Т. Абдулкеримов, Ж. А. Рамазанова

ГОУ ПВО Уральская государственная медицинская академия, г. Екатеринбург

(Зав. каф. оториноларингологии – проф. Х. Т. Абдулкеримов)

МУ Городская клиническая больница №40, г. Екатеринбург

(Главный врач – А. И. Степанов)

Одним из важнейших условий жизнедеятельности человека, которое позволяет ему активно взаимодействовать с внешней средой, является сохранение равновесия и координации движений [5].

Нарушения функции равновесия, проявляющиеся атаксией, головокружением, патологическими вегетативными реакциями вносят свой вклад в клиническую картину многих заболеваний, в том числе и сфеноидитов. Наряду с другими симптомами они обуславливают тяжесть заболевания и могут приводить к стойкой утрате трудоспособности [1–4].

В зарубежной и отечественной литературе достаточно полно описаны клиническая картина и методы лечения сфеноидитов, в том числе есть указания на вестибулярные нарушения при данной патологии. Но сведений об использовании объективных методик обследования статокINETической системы с математическим анализом выявленных реакций у больных с патологией основной пазухи нам найти не удалось.

Ранняя диагностика нарушения функции равновесия при сфеноидитах позволит сократить время диагностики сложных заболеваний, своевременно назначить адекватное лечение, определить прогноз трудоспособности больных, снизить затраты на их медицинскую и социальную реабилитацию.

Наиболее адекватным объективным методом исследования функции равновесия является стабИлография, которая основана на регистрации перемещений центра давления стоп испытуемого, стоящего неподвижно на жесткой платформе [1, 4, 6, 7].

Изначально обработка информации проводилась по стабИлограммам, раскладывающим непрерывное перемещение тела человека в вертикальной позе (статокИнезиограмму) на две составляющих:

- колебания во фронтальной плоскости (стабИлограмма X) и
- колебания в сагиттальной плоскости (стабИлограмма Y) (рис.)

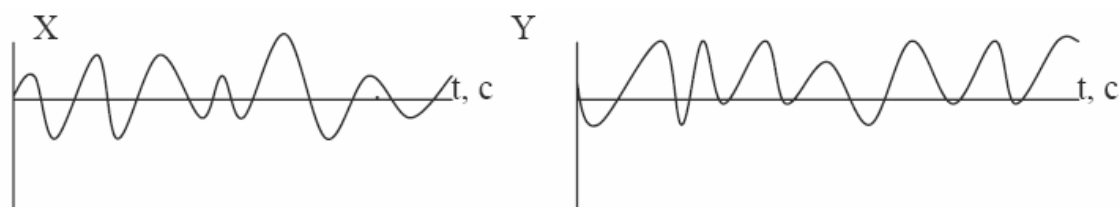


Рис. СтабИлограммы X,Y.

Целью нашего исследования являлсь выявление субклинических проявлений нарушения функции равновесия у больных с патологией клиновидной пазухи методом компьютерной стабИлографии.

Материал и методы исследования

Под нашим наблюдением находился 101 пациент с патологией околоносовых пазух. Исследования осуществлялись в двух направлениях: 1) качественная оценка; 2) количественная оценка и сравнительный анализ клинических, нейрофизиологических и стабИлометрических данных. Для этого были сформированы группы больных.

Из них с патологией основной пазухи – 57 больных (мужчин – 32, женщин – 25), а пациенты с синуситами без вовлечения в воспалительный процесс основной пазухи в количестве – 24 чел., входили в другую группу, контрольную группу составили 20 здоровых лиц.

Оценку функции равновесия тела проводили с помощью компьютерного стабИлографа СТ-04.

Тестирование проводилось в несколько этапов в позе Ромберга:

- с открытыми глазами,
- с закрытыми глазами,
- с минимизацией колебаний тела на основе зрительной биологической обратной связи (статический тест),
- с плавным перемещением по кругу по часовой и против часовой стрелки на основе зрительной биологической обратной связи (динамический тест).

Каждый этап исследования проводился в течение 20 с.

Показателями векторного анализа служили: КИФЛС (коэффициент изменения функции линейной скорости – 1 экспоненциальной зависимости $f(n) = 1 - e^{ln}$, аппроксимирующей график кумулятивной зависимости относительной частоты вершин векторов в равных по площади концентрических зонах статокИнезиограммы, сравнивают показатель качества функции



равновесия с заранее заданным значением или интервалом значений), КФР (качество функции равновесия – процентное отношение площади S1, ограниченной экспоненциальной зависимостью $f(n) = 1 - e^{ln}$ и осью абсцисс, и площади S2, ограниченной асимптотой данной экспоненциальной зависимости и осями координат, НПВ (нарастающая площадь вектора в с), КРИНД (коэффициент – %),

АЛС (амплитуда изменения линейной скорости), ПЛС (период линейной скорости), ЛУС (линейное ускорение среднее), АЛУ (амплитуда изменения линейного ускорения), ПЛУ (период изменения линейного ускорения), УСС (угловая скорость средняя), КАУС (коэффициент изменения угловой скорости в % по модулю), УУС (угловое ускорение среднее), КАУУ (коэффициент асимметрии углового ускорения в %). Использовали и традиционные стабилметрические показатели: ДЛН (нормированная длина статокинезиограммы – средняя скорость мм/с), ПЛЩД (нормированная площадь статокинезиограммы, мм²/с), СРРАД (средний радиус отклонения тела, мм.).

Учитывая большое количество предиктных признаков (21 параметр статокинезиограммы), в качестве математико-статистической методики исследования был использован дискриминантный анализ (ППП Statistica 5. 5 for Windows (<http://www.Statsoft.ru/home/textbook/default.htm>), который применяется в медицине для решения диагностических, прогностических, экспертных задач, выбора методов и схем лечения.

Для классификации определяется линейная комбинация (линейная дискриминантная функция). В итоге определяется линейная дискриминантная функция для каждого класса, которая называется «классифицирующая функция» и имеет вид:

$$h_k = b_{k0} + b_{k1} \Delta X_1 + b_{k2} \Delta X_2 + \dots + b_{kp} \Delta X_p$$

где h_k – значение функции для класса k;

b_{ki} – коэффициенты, которые определяются математически на основе данных обучающей информации;

X_1, X_i, X_p – значения признаков изучаемого объекта.

Объект относится к классу с наибольшим значением h .

Электронный вариант матрицы обучающей информации включал данные о 101 исследуемом по 4 пробам – всего 404 строки. Каждый исследуемый описывался 21 параметром статокинезиограммы. После формирования электронной матрицы обучающей информации, для первичного сжатия информации, за счет исключения из дальнейшей обработки предиктных признаков, слабо и недостоверно связанных с признаками-откликами, использовались методы параметрического (Пирсона) и рангового (Спирмена) корреляционного анализа между предиктными признаками по результатам каждой пробы в отдельности (ППП по статистической обработке данных Statistica for Windows).

Прогноз вида атаксии по результатам первой пробы

Для отбора в модель наиболее значимых предиктных признаков с уровнем надежности не ниже 90% нами использовался метод пошагового отбора, в результате чего в модель оказались включенными только 5 признаков, уровень значимости которых более 90% ($p < 0,1$) (табл. 1).

Таблица 1

Перечень и значимость характеристик статокинезиограммы, включенных в модель

№	Код признака	Название признака (характеристики статокинезиограммы)	F-критерий Фишера	P
1	ЛСС	Линейная скорость средняя	2,042	0,118
2	СРРАД	Средний радиус отклонения тела	6,997	0,000
3	КАУУ	Коэффициент асимметрии углового ускорения	5,718	0,002
4	ДЛН	Нормированная длина статокинезиограммы	6,959	0,000
5	НПВ	Нормированная площадь векторограммы	2,092	0,111



Полученная модель имеет вид:

$$\text{ЛДФ1} = -6,28 + 0,10 * \text{ЛСС} + 0,35 * \text{СРРАД} - 0,45 * \text{КАУУ} + 0,29 * \text{ДЛН} - 0,91 * \text{НПВ};$$

$$\text{ЛДФ2} = -11,44 + 0,27 * \text{ЛСС} + 0,55 * \text{СРРАД} - 0,46 * \text{КАУУ} + 0,15 * \text{ДЛН} - 0,82 * \text{НПВ};$$

$$\text{ЛДФ3} = -6,27 + 0,10 * \text{ЛСС} + 0,36 * \text{СРРАД} - 0,43 * \text{КАУУ} + 0,27 * \text{ДЛН} - 0,93 * \text{НПВ}.$$

ЛДФ1 соответствует группе здоровых лиц, ЛДФ2 – группе больных со сфеноидитом и ЛДФ3 группе пациентов с синуситами без вовлечения в воспалительный процесс основной пазухи.

Прогноз вида атаксии по результатам второй пробы

Аналогично проводилась селекция наиболее значимых предиктных признаков с уровнем надежности не ниже 90%. В итоге, в модель оказались включенными также только 5 признаков, уровень значимости которых более 90% ($p < 0,1$) (табл. 2.)

Таблица 2

Перечень и значимость характеристик стадиограммы, включенных в модель

№	Код признака	Название признака (характеристики стадиограммы)	F-критерий Фишера	P
1	ДЛН	Нормированная длина стадиограммы	0,437	0,728
2	КРИНД	Количество резких изменений направления движения	6,154	0,001
3	КАУС	Коэффициент асимметрии угловой скорости	5,507	0,002
4	ПУУ	Период углового ускорения	3,588	0,019
5	СРРАД	Средний радиус отклонения тела	3,348	0,025

Полученная модель имеет вид:

$$\text{ЛДФ1} = -335,89 - 14 * \text{ДЛН} + 9,27 * \text{КРИНД} + 2,16 * \text{КАУС} + 270,76 * \text{ПУУ} + 1,78 * \text{СРРАД};$$

$$\text{ЛДФ2} = -306,81 - 13 * \text{ДЛН} + 8,89 * \text{КРИНД} + 1,82 * \text{КАУС} + 259,76 * \text{ПУУ} + 1,81 * \text{СРРАД};$$

$$\text{ЛДФ3} = -334,01 - 14 * \text{ДЛН} + 8,97 * \text{КРИНД} + 2,05 * \text{КАУС} + 271,06 * \text{ПУУ} + 1,75 * \text{СРРАД}.$$

Соответствие линейных дискриминантных функций группам обследуемых лиц и правило принятия решения аналогичны подобным в первой пробе.

Прогноз вида атаксии по результатам третьей пробы

По результатам пошаговой селекции наиболее значимых (с надежностью не менее 90%) признаков в модель оказались включенными только 2. Значимость коэффициентов ЛДФ приведена в таблице 3.

Таблица 3

Перечень и значимость характеристик стадиограммы, включенных в модель

№	Код признака	Название признака (характеристики стадиограммы)	F-критерий Фишера	P
1	ДЛН	Нормированная длина стадиограммы	8,826	0,000
2	СРРАД	Средний радиус отклонения тела	3,579	0,019

Модель имеет вид:

$$\text{ЛДФ1} = -2,671 + 0,023 * \text{ДЛН} + 0,076 * \text{СРРАД};$$

$$\text{ЛДФ2} = -5,703 + 0,014 * \text{ДЛН} + 0,148 * \text{СРРАД};$$

$$\text{ЛДФ3} = -2,590 + 0,024 * \text{ДЛН} + 0,067 * \text{СРРАД}.$$

Прогноз вида атаксии по результатам четвертой пробы

В перечень значимых характеристик в четвертой пробе, обладающих надежностью с уровнем не менее 90%, оказались включенными 6 характеристик стадиограммы (табл. 4.).



Перечень и значимость характеристик стабилограммы, включенных в модель

№	Код признака	Название признака (характеристики статокинезиграмы)	F-критерий Фишера	P
1	ЛУС	Линейное ускорение среднее	10,955	0,000
2	СРРАД	Средний радиус отклонения тела	16,022	0,000
3	КИФЛС	Коэффициент изменения функции линейной скорости	3,569	0,019
4	ПУУ	Период углового ускорения	2,115	0,108
5	УУС	Угловое ускорение среднее	11,467	0,000
6	ЛСС	Линейная скорость средняя	10,216	0,000

Модель имеет вид:

$ЛДФ1 = -528,9 - 91,5 * ЛУС - 0,7 * СРРАД - 61,3 * КИФЛС + 371,2 * ПУУ + 396,1 * УУС + 1,8 * ЛСС$;

$ЛДФ2 = -572,0 - 99,0 * ЛУС - 1,3 * СРРАД - 126,7 * КИФЛС + 376,0 * ПУУ + 453,5 * УУС + 2,4 * ЛСС$;

$ЛДФ3 = -529,4 - 71,5 * ЛУС - 0,9 * СРРАД - 62,2 * КИФЛС + 370,7 * ПУУ + 395,9 * УУС + 1,7 * ЛСС$.

Таким образом, с помощью метода дискриминантного анализа нами получены модели для дифференциальной диагностики нормы и атаксии (нарушение функции равновесия) при сфеноидите, обладающие средней информационной способностью 78,56% и статистической значимостью ($p < 0,1$). Норма по данным четырех проб устанавливалась в среднем в 88,09% случаев. Следует заметить, что после расчета линейных дискриминантных функций (ЛДФ) стабилометрические значения в группе здоровых лиц и в группе пациентов с синуситами без вовлечения в воспалительный процесс основной пазухи значимо не отличались друг от друга по все четырем пробам ($p < 0,1$).

Выводы:

1. Субклинические признаки нарушения функции равновесия выявляются у большинства больных со сфеноидитами.
2. Применение методики компьютерной стабیلлографии позволяет объективно оценить функцию равновесия тела при патологии клиновидной пазухи, а также осуществлять динамическое наблюдение течения болезни в процессе лечения.
3. Дополнительные параметры векторного анализа стабیلлографической информации позволяют полноценно и всесторонне охарактеризовать динамический процесс поддержания человеком вертикальной позы и могут быть рекомендованы для использования в клинической практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулкеримов Х. Т. Автоматизированная стабیلлометрическая диагностика атаксий на основе современных компьютерных информационных технологий: Автореф. дис.... док. мед. наук. – / Х. Т. Абдулкеримов, СПб., 2003. – 36 с.
2. Бабский Е. Б. Новый способ исследования устойчивости стояния человека /Е. Б. Бабский, В. С. Гурфинкель, Э. Л. Ромель // Физиол. Журн. СССР. – 1955. – Т. 12, №3. – С. 423–426.
3. Киреева Т. Б. Автоматизация обработки стабیلлограмм для физиологических исследований и клинического использования / Т. Б. Киреева. // Медицинские информационные системы. – Выпуск 4 (XI). – Таганрог, 1993. – С. 131–136.
4. Слива С. С. Компьютерная стабیلлография – состояние и перспективы / С. С. Слива, И. В. Кондратьев, О. В. Ороева // Медицинские информационные системы. Межведомственный тематический научный сборник. – Таганрог: ТРТУ, 1993. – Вып. 4 (XI). – С. 120–127.
5. Янов Ю. К. Вестибулярная функция и физиологические механизмы вестибулярных реакций / Ю. К. Янов, К. В. Герасимов – СПб, 1997. – 104 с.
6. K-H. Mauritz Standataxie bei Kleinhirnlasionen, Untersuchungen zur Differential-diagnostic und Patophysiologie gestorter Haltungregulation, Freiburg, 1979. – 347 s.
7. Okyano T. Vector statokinesigram. A new method of analysis of human body sway. / T. Okyano // Pract. Otol. Kyoto. – 1983. – Vol. 76, N10. – P. 2565–2580