

М.А. Завалий

ГУ "Крымский государственный
 медицинский университет имени
 С.И. Георгиевского", г. Симферополь

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИПАЗУШНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОГО ГНОЙНОГО ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО СИНУСИТА

Ключевые слова: лекарственный электрофорез, острое гнойное воспаление, околоносовые пазухи, мукоцилиарная система

Резюме. Проведена оценка эффективности методики внутрипазушного лекарственного электрофореза с раствором миристамидопротил диметилбензил аммония хлорида (мирамистина) при экспериментальном остром гнойном верхнечелюстном синусите. Результаты лечения оценивали по данным микробиологического исследования, изменению показателей поверхностной активности, количественному содержанию липидных фракций в мукоцилиарной системе методом тонкослойной хроматографии. Выбранные методики физико-химических измерений позволили объективно определить степень нарушений в состоянии слизистой оболочки околоносовых пазух при воспалении и подтвердить их положительную динамику в процессе применения внутрипазушного лекарственного электрофореза. Таким образом, предложенный метод лечения является перспективным для применения в практической оториноларингологии.

Введение

Одним из активных лечебных физических факторов, стимулирующих защитные силы организма, является постоянный ток, который широко используется для лекарственного электрофореза (ЛЭ), применяемого и при синуситах [4, 8, 10]. Лекарственный электрофорез - электрофармакологический метод, в основе которого лежит комплексное действие на организм постоянного тока и вводимых с его помощью лекарственных веществ [12].

К преимуществам ЛЭ относится усиление фармакологического действия лекарственного вещества при меньшей его концентрации, обусловленное электрической активностью ионов под действием постоянного тока. При этом в коже и слизистых оболочках создается депо ионов лекарственного вещества, способствуя длительному действию и исключая многие побочные влияния. Поступающие в организм препараты накапливаются локально, что позволяет создавать их значительные концентрации в зоне поражения или патологического очага [9, 12, 14, 15, 16, 17].

В литературе описаны некоторые закономерности и разнообразие результатов воздействия постоянного тока с лекарственными веществами, так выявлено, что ЛЭ новокаина и гепарина, проводимый при малых плотностях тока (0,03-0,1 мА/см²), сопровождается снижением содержания в сыворотке общих липидов и холестерина на

фоне увеличения количества фосфолипидов. При использовании тока большей плотности (0,3 мА/см²) наблюдался противоположный эффект [12].

Экспериментальными работами показана высокая проницаемость слизистых оболочек для лекарственных веществ, вводимых постоянным током. Установлено, что наиболее активно влияние тока проявляется при малой интенсивности и продолжительности воздействия, а также показано преимущество использования небольших концентраций лекарственных веществ [11].

Таким образом, действие лекарств, вводимых в организм с помощью постоянного тока, отличается рядом особенностей и преимуществ. Они касаются как длительности и кинетики фармакологического действия лекарств, так и его глубины. Особенности ЛЭ, обусловлены возможностью воздействовать непосредственно на очаг воспаления и депонировать лекарственное вещество в нем.

Механизм действия постоянного тока и результаты наблюдений ряда исследователей дают основания считать внутрипазушный электрофорез высокоэффективным и перспективным методом лечения при воспалительных заболеваниях околоносовых пазух [4, 7].

Существующие методики внутрипазушного ЛЭ имеют ряд недостатков, не позволяющих в полной мере реализовать положительные стороны электрофореза как метода лечения.

Так, традиционная методика проведения ЛЭ

наложение электродов на кожу лица в области проекции пазух является мало эффективной, поскольку при этом лекарственные вещества не проникают в секрет и слизистую оболочку пазух вследствие высокого кожного сопротивления [10, 12].

Червинская Э.А. и Лифинцов А.М. описывают предложенную ими методику как внутрисинусный электрофорез антибиотиков: активный электрод располагали на коже лица в проекции, пораженной верхнечелюстной пазухи. Пазуха дренировалась тefлоновым катетером, после промывания, за 10 мин до электрофореза вводили 500 000 ЕД пенициллина в 5 мл 0,5% раствора новокаина [13]. К недостаткам данной методики можно отнести то, что действие ЛЭ не достигает слизистой оболочки пазухи. Применение антибактериальных препаратов на слизистую околоносовых пазух в предложенной концентрации недопустимо в связи с угнетением функции мерцательного эпителия. В экспериментальном исследовании было доказано, что местное применение антибиотиков на слизистую оболочку, в частности пенициллина, в концентрации выше, чем 200 ЕД в 1 мл раствора, вызывает глубокие изменения ультраструктуры железистых клеток и стенок кровеносных капилляров с грубым нарушением межклеточных связей [10].

Ватрасов В.И. в качестве активного электрода предложил применять иглу Куликовского с надетой фторопластовой трубкой, указанная конструкция устанавливается в пазуху при пункции [2, 4]. Использовалось постоянное капельное орошение пазухи при проведении внутрипазушного ЛЭ. Циркуляция лекарственного раствора затрудняет проведение процедуры, потому что излишки лекарственного раствора должны вытекать через носоглотку или полость носа, что должно вынуждать пациента во время процедуры располагаться в положении сидя. Кроме того, при проточной системе сложно дозировать количество лекарственного препарата на одну процедуру. Необходимость постоянного капельного орошения пазухи во время ЛЭ можно избежать при использовании гибкого тefлонового катетера и гибкого упругого электрода. При выборе концентрации раствора следует учитывать количество вещества, проникающего в слизистую оболочку под действием постоянного тока, т.е. рационально использовать концентрацию лекарственного вещества ниже, чем при пероральном и парентеральном способе введения.

Использование иглы в качестве активного электрода при отеке слизистой оболочки

нецелесообразно, т.к. может быть причиной травмы слизистой. Поэтому преимущество имеют те электроды, которые проводятся внутрь пазухи через тefлоновый катетер, имеют округленный завальцованный край и исключают возможность травмирования слизистой оболочки. В методике внутрипазушного ЛЭ, предложенной Дайняк Л.Б., в качестве активного электрода использовали аттиковую канюлю, введенную через дренажную трубку в просвет пазухи. Полюс активный электрод требует постоянного введения лекарственного вещества. В указанном исследовании нет данных о материале, из которого выполнен активный электрод. При оценке эффективности проводимой терапии исследователи иногда полагаются на субъективные данные или объективные показатели, которые только косвенно могут характеризовать полученные результаты [4].

Таким образом, очевидно, что необходимы совершенствование методик ЛЭ и поиск новых объективных критериев оценки их эффективности.

Цель исследования

Оценить эффективность методики внутрипазушного лекарственного электрофореза с раствором мирамистина при остром гнойном синусите в экспериментальных условиях.

Материал и методы

Для достижения цели, учитывая, что нарушение функции мукоцилиарной системы верхних дыхательных путей является одним из звеньев патогенеза воспалительных заболеваний околоносовых пазух [10], было проведено экспериментальное изучение объективных физико-химических показателей поверхностной активности мукоцилиарной системы слизистой оболочки околоносовых пазух и количественного содержания липидных фракций в смывах из околоносовых пазух у кролей в условиях острого гнойного верхнечелюстного синусита.

Для определения антимикробного действия предлагаемого метода лечения в динамике проводили микробиологический контроль.

Секрет слизистой оболочки, являясь надэпителиальной структурой, представляет собой поверхность раздела жидкость-воздух и обладает свободной энергией, характеризуемой поверхностным натяжением (ПН), которая стремится сократить поверхность раздела до минимально возможной площади. Большинство липидов, входящих в надэпителиальную структуру, способны понижать ПН, что характеризует

их как поверхностно-активные вещества [5, 6].

Таким образом, изменение липидного состава может играть роль в патогенезе воспалительных заболеваний околоносовых пазух, так как при воспалительных процессах изменяется активность клеточных мембран, химический состав и вязкость секрета, выполняющего барьерно-защитную функцию мерцательного эпителия.

Исследование проведено на 20 кроликах самца породы "Бабочка" весом 3 кг в возрасте 10 месяцев. Для создания одностороннего острого гнойного экспериментального синусита проводили обтурацию естественного выводного отверстия верхнечелюстной пазухи у кроликов, устанавливали и фиксировали две дренажных трубки в просвет верхнечелюстной пазухи. Обсеменение пазухи проводили *S.aureus* (209) 106 КОЕ/1мл [1].

Предметом исследования являлась слизистая оболочка верхнечелюстных пазух животных в норме и в условиях гнойного экспериментального синусита в различных его стадиях. Выбор животных был обусловлен особенностью анатомии верхнечелюстных пазух кролей, из лабораторных животных она максимально приближена к аналогичной у человека. Быстрое размножение и размеры животных позволили проводить исследование в стандартизованных условиях. После окончания эксперимента кролики были излечены от острого гнойного гайморита и были возвращены в виварий. Соответствие этическим правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных подтверждено заключением комитета по вопросам биоэтики (Протокол №13 от 04.05.2011г.).

Для определения показателей нормы брали смывы из околоносовых пазух у животных после установления дренажных трубок до введения в просвет пазухи микробной взвеси. Животные были распределены на две группы по 10 в каждой. В одной группе проводили промывание пазухи через дренажные трубки установленные в просвет пазухи 0,01% раствором мирамистина, поверхностно-активного антисептика.

В другой группе животным выполняли внутрипазушный электрофорез с 0,001% раствором мирамистина. Пазуху промывали стерильной дистиллированной водой, для удаления воспалительного секрета, затем заполняли объем пазухи и дренажную трубку (длиной 115 мм) водным 0,001% раствором мирамистина. Электрод вводили через дренажную трубку в просвет пазухи. Электрод медный изолированный стержень длиной 120 мм, диаметром 0,3 мм, его дистальный край длиной 5 мм имеет свинцовое

покрытие. Участок стержня со свинцовым покрытием выходил за пределы катетера, таким образом, рабочая часть электрода находилась в просвете пазухи заполненной лекарственным раствором. Мирамистин имеет положительную полярность, следовательно, рабочий электрод в предложенной нами конструкции подключался к аноду. Рабочая часть зонда и лекарственный раствор, которым была заполнена пазуха при замыкании цепи, представляли собой фактический работающий электрод, площадь которого соответствовала площади внутренней поверхности полости пазухи и была равна в среднем 790 мм².

Второй электрод (свинцовая пластина площадью 930 мм²) укладывали на шейно-затылочную область. Шерсть предварительно на этом участке выстригали, смачивали кожу водой и укладывали фланелевую прокладку, пропитанную водой под свинцовую пластинку.

Сила тока при проведении ЛЭ составила $I=0,3$ мА. Плотность тока $i=3,78 \cdot 10^{-4}$ мА/мм². Процедуры проводились ежедневно по 10 мин, длительность курса лечения 10 дней. Концентрация мирамистина (0,001%) была выбрана на основании расчетных данных ионофоретической проницаемости слизистой оболочки и общего количества введенного в эпителиальный слой лекарственного вещества, также основывались на клиническом опыте других исследователей [8].

Эффективность лечения оценивали по результатам микробиологического исследования, а также по изменению показателей поверхностной активности. ПН_{мин}, ПН_{макс} и индекс стабильности (ИС) определяли методом поверхностного натяжения мономолекулярной пленки на горизонтальных весах Вильгельми-Ленгмюра (тип ВТ-500) в модификации Нестерова Е.Н. и соавт. [3]. Математическую интерпретацию результата проводили по индексу стабильности (ИС).

Кроме того, определяли количественное содержание липидных фракций в мукоцилиарной системе методом тонкослойной хроматографии с применением пластинок "Силуфол" UV-254 в модификации Сафроновой Л.Г. Количественную оценку результатов проводили планиметрическим методом, оценивали количественное содержание основных липидных фракций, обнаруженных в мукоцилиарной системе околоносовых пазух: нейтральные липиды (НЛ), фосфатидилэтаноламин (ФЭА), жирные кислоты (ЖК), фосфатидилхолин (ФХ) [6].

Микробиологический контроль проводили на 5% кровяном агаре по стандартной методике.

При статистической обработке материала применяли критерий Стьюдента.

Обсуждение результатов исследования

К пятому дню лечению в группе с ЛЭ наблюдали клиническое выздоровление, в группе сравнения у трех животных сохранялось скудное слизистое отделяемое из пазухи при промывании, был снижен аппетит.

О высокой антимикробной активности растворов мирамистина в группах наблюдения свидетельствовали полученные нами результаты бактериологического исследования содержимого пазух в динамике лечения. На 5-й день лечения в группе животных, в которой проводили ЛЭ:

только у трех животных были выделены единичные колонии *S.aureus* (79 КОЕ), в группе которой проводили промывание пазух у двух животных выделены *S.aureus* количестве 102 КОЕ. Количество выделенных культур не является этиологически значимым фактором. На 10-й день лечения все посева были стерильными.

Результаты исследования поверхностной активности и количественного содержания липидных фракций мукоцилиарной системы представлены в таблицах 1-3 и рис.1-2. В лабораторных данных отмечена положительная динамика в обеих группах в процессе лечения.

Таблица 1

Показатели поверхностной активности при проведении промывания верхнечелюстных пазух 0,01% раствором мирамистина

		ПН макс	ПН мин	ИС	с.к.о. (δ)*	N	p	t-st**	t-φ***	
Норма	Среднее	22,00	0,60	1,90	0,07	20				
	откл+	2,00	0,40	0,10						
	откл-	-2,00	-0,60	-0,07						
Воспаление	Среднее	58,60	47,00	0,22	0,02	20				
	откл+	2,40	2,00	0,08						
	откл-	-1,60	-2,00	-0,07						
5-й день лечения	Среднее	34,20	8,80	1,20	0,58	10	0,99	3,36	8,31	различны
	откл+	4,80	4,20	0,48						
	откл-	-4,20	-5,80	-0,26						
10-й день лечения	Среднее	19,70	1,30	1,76	0,12	10	0,99	3,36	3,06	нет
	откл+	2,30	0,70	0,24						
	откл-	-1,70	-1,30	-0,14						

Для ИС *С.к.о. (δ) – среднеквадратичное отклонение, ** t_{st} – критерий Стьюдента; *** t_{ϕ} – нормированное отклонение, фактическое. При $t_{\phi} > t_{st}$ показатели выборки существенно статистически различаются, при $t_{\phi} < t_{st}$ выборки статистически различить невозможно

На 5-й день лечения ИС в группе с ЛЭ возрос по сравнению с показателем на момент начала лечения на 54,9%, в другой группе на 37,9%, но статистически достоверное различие показателей от нормы сохранялось. На 10-й день лечения рост ИС составил 81,1% и 77,9% в группе сравнения, при этом статистического различия в группе, где проводили внутривпазушный ЛЭ не было, в группе сравнения, несмотря на положительную динамику, сохранялось статистически достоверное различие (при $p > 0,99$) с нормой.

Исследование липидных фракций показало, что при $p > 0,99$ содержание основных фосфолипидных фракций (ЖК и ФХ), обеспечивающих наличие поверхностно-активных сил секрета слизистой оболочки околоносовых пазух с 5-го дня

лечения не имели статистически достоверного различия с показателями нормы в обеих группах наблюдения. Следует отметить, что в группе с использованием ЛЭ уже к 5-му дню лечения нормы достигало и содержание ФЭА, а к 10-му дню нормализовалось также содержание НЛ. В то время как во второй группе, сохранялось статистическое различие показателей уровня НЛ и ФЭА, не только на 5-й день лечения, но и в конце лечения.

Таким образом, результаты исследования подтвердили высокую антимикробную активность 0,01% раствора мирамистина. Полученный уровень исследуемых показателей в середине и в конце лечения указывает на синергидное действие постоянного тока и раствора мирамистина. Несмотря на то, что для внутри-

Таблиця 2

Показатели поверхностной активности при проведении внутрипазушного лекарственного электрофореза с 0,001% раствором мирамистина

		ПН макс	ПН мин	ИС	с.к.о (δ)*	N	p	t-st**	t-φ***	
Норма	Среднее	22,00	0,60	1,90	0,07	20				
	откл+	2,00	0,40	0,10						
	откл-	-2,00	-0,60	-0,07						
Воспаление	Среднее	58,60	47,00	0,22	0,02	20				
	откл+	2,40	2,00	0,08						
	откл-	-1,60	-2,00	-0,07						
5-й день лечения	Среднее	35,20	12,80	0,94	0,38	10	0,99	3,36	13,65	различны
	откл+	3,80	4,20	0,28						
	откл-	-3,20	-3,80	-0,27						
10-й день лечения	Среднее	19,80	1,60	1,70	0,06	10	0,99	3,36	5,24	различны
	откл+	2,20	0,40	0,11						
	откл-	-4,80	-0,60	-0,10						

Для ИС *С.к.о. (δ) – среднеквадратичное отклонение, ** t_{st} – критерий Стьюдента; *** t_{ϕ} – нормированное отклонение, фактическое. При $t_{\phi} \geq t_{st}$ показатели выборки существенно статистически различаются, при $t_{\phi} < t_{st}$ выборки статистически различить невозможно

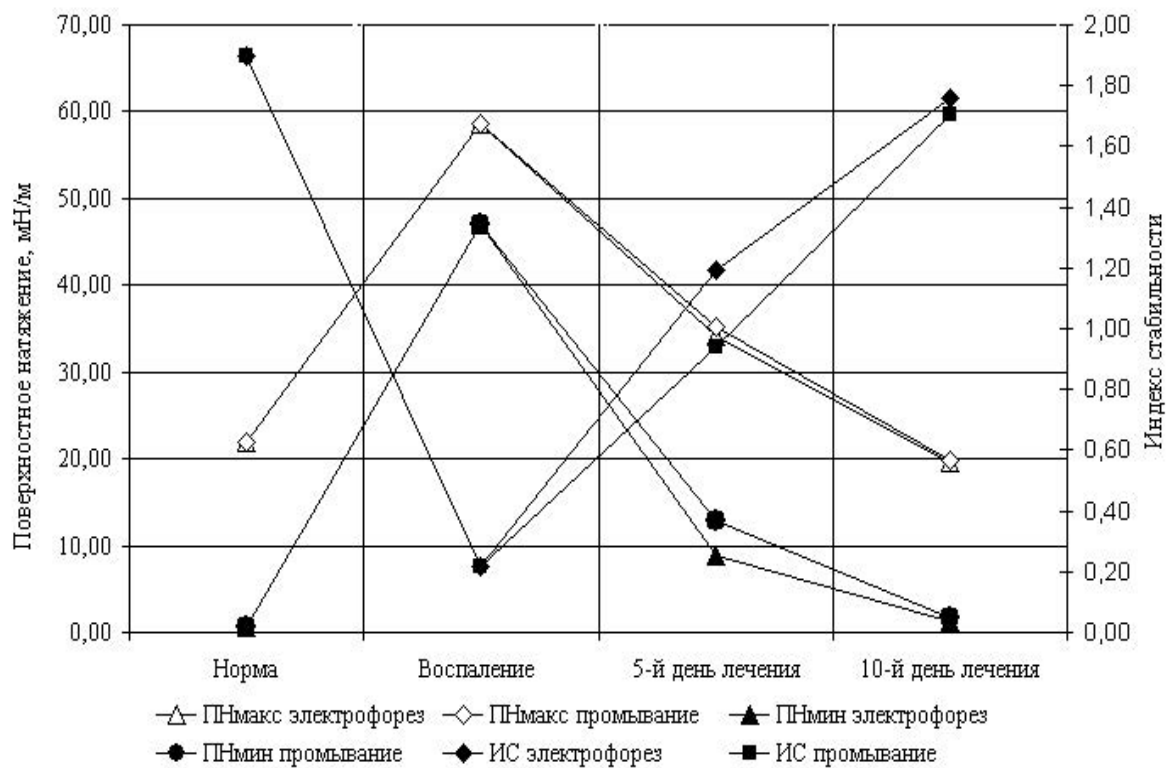


Рис. 1. Динамика показателей поверхностной активности при проведении внутрипазушного лекарственного электрофореза и промывании верхнечелюстных пазух растворами мирамистина

Таблиця 3

Динамика количества липидных фракций в группах наблюдения

		Электрофорез			Промывание	
Нейтральные липиды (НЛ)						
	норма	воспаление	5-й день	10-й день	5-й день	10-й день
среднее	26,52	30,58	29,12	27,02	30,26	29,48
откл+	0,38	2,32	1,78	0,68	0,54	0,62
откл-	-0,32	-2,18	-0,82	-0,72	-0,56	-0,58
С.к.о. *	0,31	10,75	4,41	1,76	0,65	2,00
t _ф . **		5,46	5,35	1,56	17,07	8,72
p		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
t _{st} ***		3,36	3,36	3,36	3,36	3,36
		различны	различны	нет	различны	различны
Фосфатидилэтаноламин (ФЭА)						
	норма	воспаление	5-й день	10-й день	5-й день	10-й день
среднее	10,64	7,76	9,40	10,19	8,24	9,12
откл+	0,76	0,74	0,30	0,51	0,26	0,18
откл-	-1,24	-0,86	-0,50	-0,79	-0,34	-0,42
С.к.о.	2,61	2,15	0,36	2,19	0,23	0,42
t _ф .		5,90	3,22	0,92	6,36	3,91
p		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
t _{st}		3,36	3,36	3,36	3,36	3,36
		различны	нет	нет	различны	различны
Жирные кислоты (ЖК)						
	норма	воспаление	5-й день	10-й день	5-й день	10-й день
среднее	32,66	26,52	30,86	32,68	29,12	30,22
откл+	3,04	0,98	1,64	1,32	0,38	0,58
откл-	-5,86	-1,02	-2,46	-0,78	-0,42	-1,32
С.к.о.	51,11	2,81	11,65	5,54	0,45	3,88
t _ф		3,74	1,02	0,01	2,20	1,47
P		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
t _{St}		3,36	3,36	3,36	3,36	3,36
		различны	нет	нет	нет	нет
Фосфатидилхолин (ФХ)						
	норма	воспаление	5-й день	10-й день	5-й день	10-й день
среднее	11,88	6,74	11,02	11,51	10,20	10,51
откл+	3,02	0,96	0,48	0,09	0,20	0,29
откл-	-1,68	-0,64	-0,32	-0,21	-0,30	-0,31
С.к.о.	16,89	2,05	0,43	0,29	0,18	0,53
t _ф		5,28	0,92	0,40	1,82	1,47
p		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
t _{St}		3,36	3,36	3,36	3,36	3,36
		различны	нет	нет	нет	нет

*С.к.о. (δ) – среднеквадратичное отклонение, **t_ф – нормированное отклонение, фактическое; ***t_{st} – критерий Стьюдента. При t_ф ≥ t_{st} показатели выборки существенно статистически различаются, при t_ф < t_{st} выборки статистически различить невозможно

пазушного ЛЭ использовался лекарственный раствор в концентрации на один порядок ниже (0,001%), чем для механического промывания верхнечелюстных пазух у экспериментальных животных, уровень некоторых показателей по результатам лечения превосходит данные в группе сравнения.

В условиях острого гнойного воспаления в околоносовых пазухах возникают выраженные

функциональные нарушения в слизистой оболочке. Выбранные методики физико-химических измерений позволили объективно определить степень этих нарушений при воспалении и выявить их положительную динамику в процессе лечения с применением описанных методов.

При наступлении клинического выздоровления в слизистой оболочке сохраняются функциональные нарушения на биохимическом

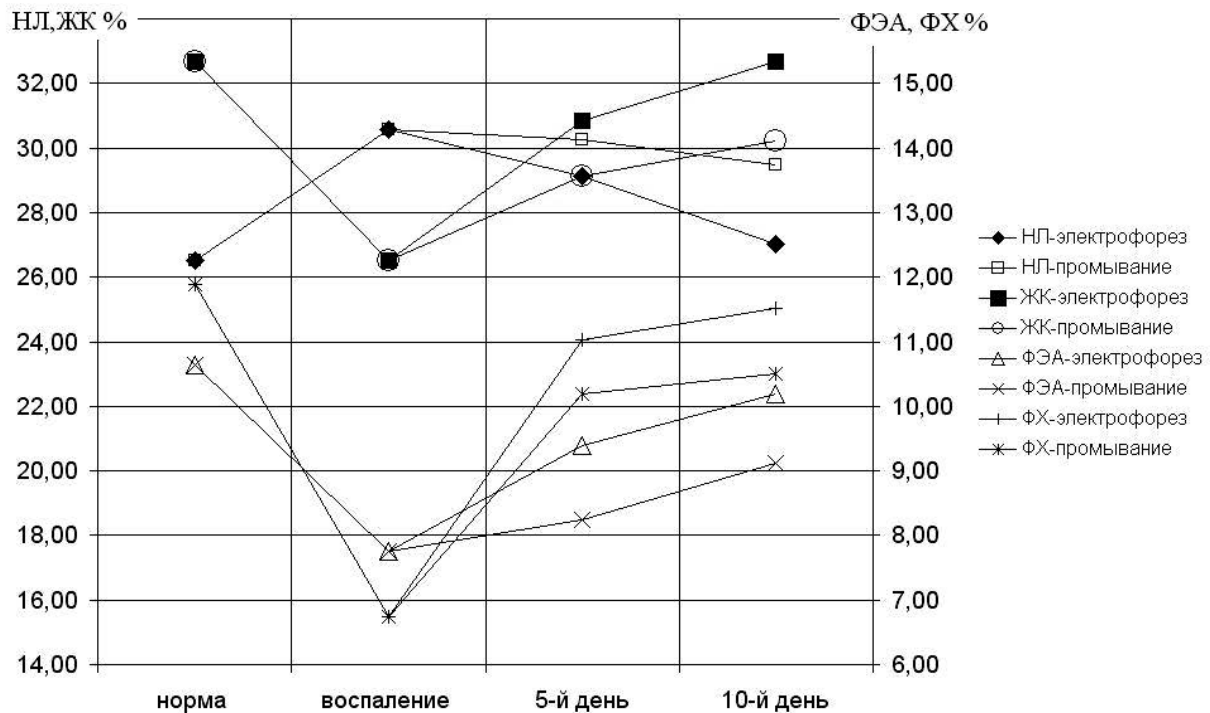


Рис. 2. Динаміка кількості ліпідних фракцій в мукоциліарній системі при проведенні внутріпазушного лікування електрофорезом та промиваннями верхньочелюстних пазух розчинами мирамістину

уровне. Такі порушення можуть бути одним із передиспозуючих факторів рецидивуючого течія запального процесу або переходу гострого запалення в хронічну форму.

Висновки

1. Внутріпазушний лікувальний електрофорез є ефективним методом лікування гострого гнійного запалення в околоносових пазухах.

2. Постійний струм надає синергійний вплив на водний розчин поверхню-активного антисептика мирамістину.

3. Показники поверхню-активності та кількісного вмісту ліпідних фракцій в мукоциліарній системі об'єктивно відображають функціональний стан епітелію слизової оболонки околоносових пазух.

Перспективи подальших досліджень

Представлений метод внутріпазушного лікувальний електрофорезу потребує розробки рекомендацій для подальшого впровадження в практичну оториноларингологію. Перспективним є вивчення об'єктивних показників мукоциліарної системи при розробці нових методів лікування риносинуситів, т.к. порушення її функції є ключовим

моментом в ринологічній патології.

Література. 1. Патент № 11558 Україна, МКІ: 7 А61В17/00. Спосіб моделювання верхньощелепного гнійного синуситу у кроля / Завалій М.А. - № u200510538; Заявл. 08.11.2005; опубл. 15.12.2005, Бюл. №12. - 4 с. 2. Безшапочний С.Б. Методика дренирування верхньочелюстної пазухи при лікуванні гайморитів / С.Б. Безшапочний, В.Ф. Білий // Вест. оториноларингол. - 1976. - № 2. - С. 102 - 103. 3. Біркун А.А. Сурфактант легких / Біркун А.А., Нестеров Е.Н., Кобозев Г. В. - К.: Здоров'я, 1981. - 160 с. 4. Ватрасов В.І. Внутрисинусний електрофорез лікувальних речовин при захворюваннях верхньочелюстних пазух / В.І. Ватрасов // Ж. уш., нос. і горл. болізей. - 1979. - № 1. - С. 41- 47. 5. Ганигкевич Я.В. Роль деяких ендогенних поверхню-активних речовин в організмі людини та тварин / Я.В. Ганигкевич. // Сурфактанти легкого в нормі та патології: сб. науч. тр. - К.: Наук. думка, 1983. - С. 20 - 29. 6. Роль фосfolіпідів в патогенезі синуситів / М.А. Завалій, А.Г. Балабанцев, А.К. Загорюлько і др. // Рос. ринологія. - 2001. - №2. - С. 104. 7. Двадцятирічний досвід застосування фізических методів лікування в оториноларингології / В.Г. Зенгер, А.Н. Наседкин, А.Н. Ашуров [і др.] // Російська оториноларингологія. - 2003. - № 4. - С. 55 - 58. 8. Електрофорез мирамістину в комплексному лікуванні, медическої реабілітації та вторичній профілактиці хроніческих бронхітів і супутньої або ускладнюючої їх течія патології: метод. рекомендації / [Мешков В.В., Богданов Н.Н., Кривошеин Ю.С., Чирков А. В.]. - Симферополь-Ялта: Таврида, 1997. - 20 с. 9. Николаевская В.П. Фізическі методи лікування в оториноларингології / В.П. Николаевская - М.: Медицина, 1989. - 256 с. 10. Пискунов С.З. Риносинусит / С. З. Пискунов, Г.З. Пискунов. - М.: ООО "Издательство" "Медическое інформагентство", 2013. - 168 с. 11. Фізіотерапія: Національне керівництво / под ред. Г.Н. Пономаренко. М.: ГЭОТАР Медиа, 2009. 864 с. 12. Шоферова С.Д. Обща фізіотерапія. Гальванізація. Лікувальний електрофорез: Учебно-методическе посібник / С.Д. Шоферова - СПб.: СПбГМА ім. І.І. Мечнікова, 2007. 32 с. 13. Червінська Э.А., Лифинцов А.М. Застосування внутрисинусного

электрофореза антибиотиков в комплексном лечении острого гнойного гайморита в условиях поликлиники // Воен.-мед. ж. - 1992. №8. - С.60-61. 14. Iontophoresis: A Potential Emergence of a Transdermal Drug Delivery System / Vinod Dhote, Punit Bhatnagar, Pradyumna K. Mishra [et. al.] / Sci Pharm. - 2012. №80. P. 1-28. 15. Wang Y. Transdermal iontophoresis: Combination strategies to improve transdermal iontophoretic drug delivery // Y. Wang, R. Thakur, Q. Fan, B. Michniak // Eur J Pharm Biopharm. - 2005. № 60(2). - P.179 - 191. 16. Esther E. Iontophoresis: A non-invasive ocular drug delivery / E. Esther, A. Binstock // J Control Release. - 2006. № 110. - P. 479 - 489. 17. Delgado-Charro MB. Iontophoretic drug delivery across the nail / MB. Delgado-Charro // Expert Opin Drug Deliv. - 2012. № 9. - P. 91 - 103.

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ
ЗАСТОСУВАННЯ ВНУТРІШНЬОПАЗУШНОГО
ЛІКАРСЬКОГО ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ ПРИ ЛІКУВАННІ
ГОСТРОГО ГНІЙНОГО ВЕРХНЬОЩЕЛЕПНОГО
СИНУЇТУ**

М.А. Завалій

Резюме. Проведена оцінка ефективності методики внутрішньопазушного лікарського електрофорезу з розчином мірстамідопропіл диметілбензіл амонію хлориду (мирамистина) при експериментальному гострому гнійному верхньощелепному синуситі. Результати лікування оцінювали за даними мікробіологічного дослідження, зміни показників поверхневої активності, кількісним вмістом ліпідних фракцій в мукоциліарній системі методом тонкошарової хроматографії. Обрані методики фізико-хімічних вимірювань дозволили об'єктивно визначити ступінь порушень слизової оболонки навколоносових пазух при запаленні та підтвердити їх позитивну динаміку в процесі застосування внутрішньопазушного лікарського електрофорезу.

Таким чином, запропонований метод лікування є перспективним для його застосування в практичній оториноларингології.

Ключові слова: лікарський електрофорез, гостре гнійне запалення, навколоносові пазухи, мукоциліарна система.

**EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF USING
INTRASINUS MEDICINAL ELECTROPHORESIS IN
TREATMENT OF ACUTE PURULENT MAXILLARY
SINUSITIS**

М.А. Zavalii

Abstract. The action of the drugs administered to the body

by means of direct current has several features and advantages. They refer both to the duration and kinetics of pharmacological action of the drugs as well as to its depth. Peculiarities of medicinal electrophoresis are determined by the possibility to affect directly the area of inflammation and to deposit the drug in it.

An experimental substantiation of intrasinus medicinal electrophoresis technique with a solution of ammonium chloride miristamidopropyl dimethylbenzyl ammonium chloride (Miramistin) has been conducted at acute purulent sinusitis to assess the efficacy and to determine the prospects of using the method in practical otorhinolaryngology.

The results of the treatment were assessed by the results of microbiological study, as well as by the change in the surface activity. Mathematical interpretation of the result was performed using the stability index. In addition, to quantify the content of lipid fractions in the mucociliary system, a method of thin layer chromatography was used. Quantitative evaluation of the results was performed via planimetric method.

Microbiological control was carried out using a 5% blood agar via a routine technique. During the statistical processing of the material, Student's test was used.

In the settings of acute purulent inflammation in the paranasal sinuses, expressed functional disorders in the mucosa develop. Selected methods of physical and chemical measurements made it possible to determine objectively the degree of these violations during inflammation and to monitor their change over the time in the course of treatment. The resulting level of the studied parameters in the middle and at the end of the treatment indicates a synergistic effect of the direct current and Miramistin solution.

Thus, the studied parameters of surface activity and quantitative content of lipid fractions in the paranasal sinuses lavage objectively reflect the functional state of the paranasal sinus mucosa and confirm the efficacy of the suggested treatment method.

Key words: physical therapy, medicinal electrophoresis, acute purulent inflammation, paranasal sinuses.

**State Institution "Crimea State Medical University
named after S.I. Georgievsky", Simferopol**

Clin. and experim. pathol. - 2014. - Vol.13, №3 (49). - P.63-70.

Надійшла до редакції 12.09.2014

Рецензент – проф. О.Г. Плаксивий

© М.А. Завалій, 2014