

О.Н. НЕЧИПУРЕНКО, Л.Д. ТОНДИЙ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЛЕЧЕНИИ ОСТРОГО БРОНХИТА У ДЕТЕЙ С УЧЕТОМ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ТУЧНЫХ КЛЕТОК

Представлено результати застосування нового комплексного способу фізіотерапевтичного лікування дітей, що страждають гострим бронхітом. Наведено дані експериментального дослідження впливу віброакустичної дії на стан гладких клітин.

ВСТУПЛЕНИЕ

Как известно тучные клетки (ТК) являются высокодифференцированными полифункциональными элементами соединительной ткани, происходящими из CD34+ клеток-предшественников гемопоэза через стадию базофильного лейкоцита или минуя ее.

В здоровом организме ТК в значительном количестве содержатся в коже и слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта, рассеяны в лимфатических узлах и селезенке, обнаруживаются в центральной и периферической нервной системе, медиаторы тучных клеток, располагающихся по всему дыхательному тракту, влияют на формирование острых и хронических воспалительных проявлений, реакции гиперчувствительности, гранулематозные процессы и существенно проявляют себя в процессе репарации [1].

ТК играют важную роль в энергетическом обмене посредством образования значительных резервов энергии, при необходимости могущих быть мобилизованными. Когда потребление энергии превышает критический уровень, метаболический поток направляется по путям, ведущим к синтезу триацилглицеролов из запасов, содержащихся в ТК. И наоборот, когда расход энергии ниже определенного уровня, избыточная энергия мобилизуется для дальнейшего использования при ее недостатке и обеспечения необходимого физиологического "топлива", т.е., жирных кислот, для клеток других типов.

В течение последних двух десятилетий легкие рассматриваются как чрезвычайно сложный орган с интенсивным липидным метаболизмом, направленным на энергетическое обеспечение газообменной функции. Липидный обмен в легких следует рассматривать в двух аспектах: собственный обмен липидов в легочной ткани и участие легких в общем липидном обмене в организме. Исследованиями отечественных физиологов была установлена зависимость между функцией дыхания и захватом жиров легкими. Интенсивность липопексии (захвата жира) коррелирует не только с функцией газообмена, но и зависит от концентрации липидов в притекающей к легким крови.

ТК секретируют медиаторы - гистамин, лейкотриены, простагландины, фактор активации тромбоцитов, которые повышают проницаемость сосудов и участвуют в воспалении. Как известно, ТК играют дуалистическую роль в патогенезе воспаления, вызывая наряду с провоспалительными сосудисто-экссудативными эффектами, противовоспалительные клеточные. Одним из основных источников медиаторов и начальных клеток-эффекторов воспаления являются тучные клетки (ТК). Как медиаторам начальной фазы воспаления продуктам ТК принадлежит существенная роль в реализации всего медиаторного каскада, являющегося, как известно, основным звеном патогенеза воспаления, обеспечивающим взаимодействие множества клеток-эффекторов, смену клеточных фаз очага, переход от развертывания реакции к ее стиханию [2-4].

Находясь в различных тканях, ТК несут на своей поверхности рецепторы IgE и играют важнейшую роль в аллергических реакциях немедленного типа.

Защитная роль ТК заключается в мобилизации иммунной реакции в месте локализации патогена. ТК способны производить фермент протеазу, разрушающую отдельные компоненты токсических веществ (продуктов распада) [5].

Следовательно, активируя работу ТК, возможно благоприятно влиять на развитие воспалительного процесса при различных клинических формах бронхитов.

Дегрануляцию тучных клеток вызывают физические факторы, например, холод, ультрафиолетовое излучение.

Появление новых методов физиотерапии: виброакустическое воздействие от аппарата «Витафон» [6,7], синглетно-кислородная терапия [8], позволяют пересмотреть вопросы повышения эффективности лечения больных с патологией легких, в том числе - различных клинических форм бронхитов у детей.

Под воздействием электрического поля УВЧ на область грудной клетки, происходит расширение капилляров, образование коллатералей, увеличивается кровоток, ускоряется регионарная лимфодинамика. Эти изменения приводят к усилению метаболизма и регенераторных процессов, улучшению трофики тканей, повышению их неспецифической резистентности [9 -12].

Лечебное применение синглетного кислорода обеспечивает: активизацию биохимических и биофизических реакций в организме, нормализацию антиоксидантного статуса организма, повышение иммунитета, стабилизацию аэробного обмена, улучшение реологических свойств крови, нормализацию деятельности сердечно-сосудистой системы. [8].

Новый физиотерапевтический фактор виброакустическое воздействие (ВAB) от аппарата «Витафон», с механизмом лечебного действия, состоящим из двух основных физических эффектов: первый – это снижение сосудистого сопротивления движению крови при воздействии микровибраций непрерывно меняющейся звуковой частоты и второй – эффект гидродинамического насоса в венах.

Следует отметить, массирующий эффект виброакустического воздействия, приводящий к сокращению мышечных волокон, что, в свою очередь, существенно влияет на состояние микроциркуляции за счет повышения «микронасосной» мышечной активности. Под воздействием частот с импульсной модуляцией происходит скачкообразное изменение напряженности сосудов и тканей, что способствует увеличению кровотока за счет спазмолитического действия [6].

При ВAB также происходит уменьшение воспалительного отека, объясняемое улучшением кровообращения в очаге [6,7,13].

С целью изучения нового фактора проведено следующее экспериментальное исследование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыты выполнены на 72 крысах-самцах массой 180-200 г. Все болезненные и стрессовые процедуры выполняли под эфирным наркозом. Острое асептическое воспаление мягких тканей бедра крыс вызывали введением 5 мг λ - карагинена в 1 мл изотонического раствора натрия хлорида [14]. Животных забивали декапитацией в разные сроки воспаления.

Озвучивание пораженной зоны осуществляли от аппарата «Витафон», ежедневно, в течение 10 дней, в 1 режиме, с частотными поддиапазонами от 20 до 18000 Гц и амплитудой микровибрации мембраны в пределах 2,8 -5,4 мкм, экспозиция 10 мин.

Морфофункциональное состояние ТК оценивали в гистологических препаратах при окрашивании толуидиновым синим [15]. Подсчитывали количество ТК в 100 полях зрения микроскопа при увеличении в 400 раз, из них—количество дегранулированных.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью методов вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента, оценивая вероятность полученных результатов на уровне значимости не менее чем 95% ($p < 0,05$) (Клименко Н.А., Масло К.В., Татарко С.В.).

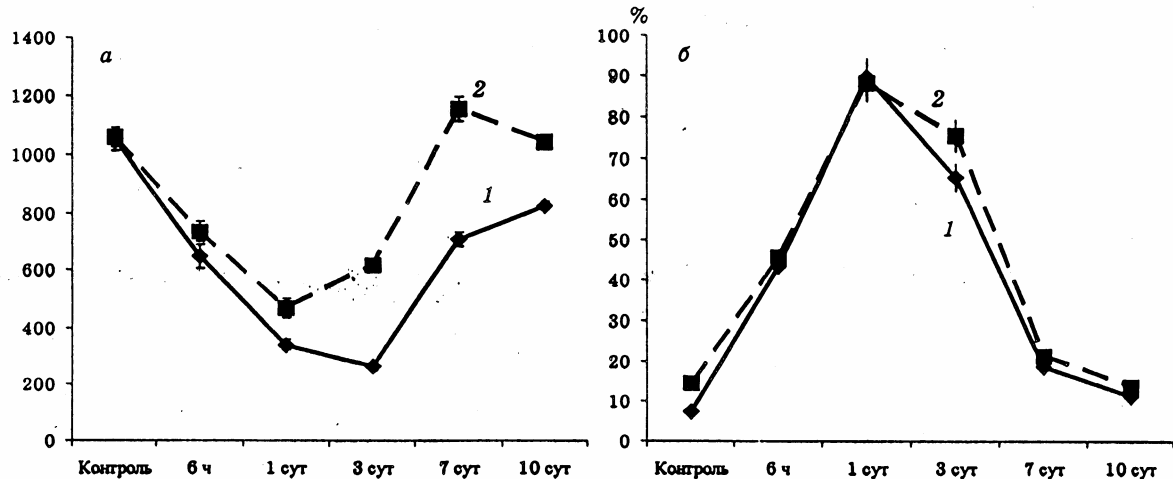
РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как и следовало ожидать, при обычном течении воспаления количество тучных клеток было снижено во все сроки исследования, максимально – на 3-и сутки, с последующим заметным его восстановлением, но к 10-м суткам оно еще было меньше исходного (рис.а). Дегрануляция ТК была усилена во все сроки исследования. Наибольшей она была на 1-е сутки с дальнейшим заметным ее снижением и на 10-е сутки еще оставалась больше исходной (рис. б).

При развитии воспаления на фоне ВAB количество ТК на 1-е и 3-и сутки снижалось значительно меньше, чем при естественном его течении, восстанавливалось раньше и было больше, чем при обычном течении воспаления, на 7-е и 10-е сутки (рисунок а).

Следует отметить, что уже под воздействием самого ВAB, т.е. до вызывания воспаления (контрольная группа) дегрануляция ТК была в 2 раза выше, чем у интактных животных.

В динамике воспаления дегрануляция ТК при действии ВAB была сопоставима с дегрануляцией ТК при обычном течении воспаления на 6-й час и 1-е сутки, выражена больше на 3 сутки и не отличалась на 7-е и 10-е сутки (рисунок б).



Количество тучных клеток мягких тканей бедра крыс в 100 полях зрения микроскопа при $\times 400$ (а) и их дегрануляция (б) в динамике карагиненового острого асептического воспаления при естественном его развитии (1) и на фоне виброакустического воздействия (2)

Таким образом, ВАВ вызывает усиленную дегрануляцию ТК еще до развития воспаления и во время него, менее выраженное снижение и более раннее восстановление количества ТК т.е. стимулирует секрецию и синтез биологически активных веществ ТК.

Проанализировав данные экспериментального исследования, возможности позитивного, потенцирующего влияния виброакустического воздействия, ингаляций синглетным кислородом, электрического поля УВЧ на этиопато-саногенетические механизмы развития клиники острого бронхита нами был разработан новый комплексный способ физиотерапевтического лечения острого бронхита у детей (патент україни на корисну модель № 30861 спосіб фізіотерапевтичного лікування гострого бронхіту у дітей 11.03.2008р.)

УВЧ – терапия проводится по классическим методикам с учетом аускультативных данных, результатов рентгенологического обследования. У детей младшего возраста используется электрод вихревых токов ЭВТ - 1 (индуктор с настроенным контуром). Курс УВЧ – терапии № 5-7-10 ежедневно.

Виброакустическое воздействие (ВАВ) от аппарата «Витафон» на область проекции бронхов: виброфоны устанавливаются на область спины паравертебрально (при двустороннем процессе) в различных сегментах грудного отдела позвоночника, в зависимости от аускультативной картины, и данных рентгенологического обследования. При одностороннем процессе оба виброфона устанавливаются на стороне поражения, также с учетом аускультативной картины и данных рентгенологического обследования. Расстояние между виброфонами должно быть не меньше диаметра одного виброфона. Процедуры проводятся в 1 режиме, время воздействия 10 минут (первая процедура проводится в течение 3-5 мин. для уточнения индивидуальной переносимости фактора). Количество процедур на курс лечения №5-7-10 ежедневно.

Ингаляции синглетно-кислородной смесью от аппарата «МИТ-С» проводятся сразу после окончания процедуры УВЧ и виброакустического воздействия, в течение 5 – 7 мин., общее количество процедур №10 – 12 ежедневно.

Пояснение к порядку проведения комплекса № 1. Пациент получает последовательно 2 процедуры в день: вначале УВЧ-терапию и ингаляцию синглетно-кислородной смесью. После окончания курса УВЧ-терапии в сочетании с ингаляциями синглетно-кислородной смесью, переходят к виброакустическому воздействию от аппарата «Витафон» и продолжают проводить ингаляции синглетно-кислородной смесью.

Таким образом, комплекс состоит из 2 комбинаций:

1 этап. УВЧ-терапия (№ 5-7-10) и ингаляции синглетно-кислородной смесью (№5-6).

2 этап. Виброакустическое воздействие от аппарата «Витафон» (№5-7-10) и ингаляции синглетно-кислородной смесью (№5-6).

Под нашим наблюдением находилось 86 детей в возрасте от 6 до 14 лет, страдающих острым бронхитом. Основная группа больных состояла из 46 детей, контрольная - из 40 детей. У всех детей подробно выяснялись жалобы, анамнестические данные, исследовался объективный статус.

Всем больным проводились клинические лабораторные исследования, спирография с помощью современной компьютерной системы спирографии «СПИРО-СПЕКТР», проводилось рентгенологическое обследование легких, термография, электрокардиография, определялось состояния адаптационных реакций (тест Гаркави Л.Х., Квакиной Е.Б., Уколовой М.А. 2006)

При первичном осмотре у детей основной и контрольной групп отмечалась типичная клиническая картина острого бронхита.

Обе группы больных были равнозначны по клинической характеристике.

46 детей основной группы получали, разработанный нами комплекс физиотерапии.

Непереносимости нового комплекса физиотерапии, в процессе лечения детей основной группы, не наблюдалось.

Контрольная группа - 40 детей, получала традиционные методы физиотерапии острого бронхита (УВЧ, лекарственный электрофорез, ингаляции). Больные основной и контрольной групп получали медикаментозное лечение (симптоматическую, десенсибилизирующую и витаминотерапию, антибактериальную - терапию только при наличии показаний).

В основной группе больных положительная динамика в виде улучшения субъективных данных отмечалась после 3 - 5 процедуры и характеризовалась улучшением общего состояния в виде исчезновения общей слабости, восстановления аппетита, эмоционального фона, нормализовалась формула сна в случае ее нарушения.

К 5-8 дню значительно уменьшались выраженность и частота кашля. Аускультативные исследования свидетельствовали к этому времени о значительном уменьшении количества влажных и сухих хрипов у подавляющего числа детей – 42 человека (91,4%).

При объективном исследовании детей, получавших традиционные методы физиотерапии, динамика была менее показательна, что проявлялось значительным уменьшением и урежением кашля к 10-12 дню лечения. Аускультативные данные указывали на исчезновение влажных и уменьшение сухих хрипов по сравнению с таковыми в первой группе на 3-4 дня позже.

Таблица 1. Динамика клинических симптомов у больных основной и контрольной групп

СИМПТОМЫ	ОСНОВНАЯ ГРУППА		КОНТРОЛЬНАЯ ГРУППА	
	Частота	Продолжительность в днях	Частота	Продолжительность в днях
Кашель	46 чел. (100%)	6,5±1,5	40чел. (100%)	11±1,0*
Насморк	41чел. (89,2%)	4±1,0	35чел. (87,6%)	6±1,0
Температура субфебрильная	32 чел. (69,6%)	2,5±0,5	28чел. (70,0%)	5,5±1,5*
Температура нормальная	14чел. (30,5%)	-	12чел. (30,0%)	-
Жесткое дыхание	46чел. (100%)	6,5±1,5	40чел. (100%)	10±2,0*
Хрипы	46 чел. (100%)	5,5±1,5	40чел. (100%)	10,5±1,5*
Одышка после физической нагрузки	42 чел. (91,4%)	5,5±1,5	36чел. (90,0%)	8,5±1,5
Гиперемия зева	46чел. (100%)	6,5±1,5	40чел. (100%)	8,5±0,5
Бледность кожных покровов	46чел. (100%)	4±1,0	40чел. (100%)	7±1,0*
Повышенная утомляемость	41 чел. (89,2%)	5,5±2,5	35чел. (87,6%)	8±2,0
Снижение аппетита	34 чел. (74,0%)	4±1,0	30чел. (75,7%)	7±1,0*

Примечание: * - достоверность различий с вероятностью P < 0,05

При спирографическом обследовании определялись следующие показатели: тест жизненной емкости легких (ЖЕЛ), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), тест максимальной вентиляции легких (МВЛ).

Результаты исследований функции внешнего дыхания (ЖЕЛ, МВЛ, индекса Тиффно) показали зависимость их снижения от тяжести течения острого бронхита. Сравнительный анализ динамики показателей спирографии в основной и контрольной группах свидетельствовал об увеличении вентиляционной функции легких у больных основной группы на 3 -5 дней раньше, чем в контрольной группе больных.

Для объективизации влияния ВАВ на микроциркуляцию (в области воздействия) использовался метод цветной контактной жидкокристаллической термографии (ЖХК). Тепловидение отличается высокой информативностью, абсолютной безвредностью, экономичностью, возможностью применения в любых условиях. Жидкие холестерические кристаллы, используемые в качестве термоиндикаторов способны реагировать изменением цвета на незначительные изменения ($0,025^{\circ}\text{C}$) температуры, благодаря чему возможна визуализация распределения теплового поля на поверхности тела человека. В химическом отношении они представляют собой сложные эфиры холестерина с хлор-ангидридами и ангидридами кислот в инертном растворителе в присутствии пиридина или в результате реакции холестерина с жирными кислотами при высокой температуре. Из синтезированных эфиров составляют двух- или трехкомпонентные смеси, которые являются рабочими композициями при изготовлении пленочных термоиндикаторов [16].

Общая толщина термоиндикаторов 10 – 15 мкм, Благодаря этому и эластичности пленок, индикаторное устройство хорошо моделируется на поверхности кожи, Наряду с широким использованием тепловидения в онкологии, пульмонологии, гастроэнтерологии и других областях медицины, термография позволяет быстро и с высокой степенью точности определить качество периферического кровообращения и его изменения в процессе лечения [16 - 18].

В работе использовался стандартный комплект термоиндикаторов, изготовленных в Харьковском НПО «Монокристаллреактив» (А.с. СССР № 449923, 19 июля 1974г., а.с. СССР 584529, 02.02. 1977г., а.с. СССР № 629756, 28.06.1978г., а.с. СССР № 686191, 21.05.1979г., а.с. СССР № 689281, 07.06.1979г.).

При проведении термографии термоиндикаторы накладывались на область проекции легких больным основной и контрольной групп с целью исследования локальной гемодинамики до, и после процедуры. При расположении термоиндикаторов оценивались аускультативная картина, место наложения виброфонов, данные рентгенологического обследования легких, т.е. учитывалась локализация процесса, на который оказывалось лечебное воздействие.

Анализ результатов термоиндикации показал, что после проведения физиотерапии у больных основной группы среднее значение повышения кожной температуры составило $1,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ в зоне воздействия, против $0,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ в контрольной группе больных. Это свидетельствует о более выраженном усилении региональной микроциркуляции у детей, получающих комплекс физиотерапии, включающий виброакустическое воздействие.

Состояние адаптационных реакций у больных и их динамика в процессе лечения определялась с использованием теста Гаркави Л.Х., Квакиной Е.Б., Уколовой М.А.

Полученные результаты свидетельствуют, что в основной группе больных после лечения увеличилось количество физиологических адаптационных реакций (реакция тренировки - РТ, реакция активации-РА), находящихся до лечения в диапазоне реакций стресса, промежуточных зон и составило 69,6% после лечения, против 30,3% до лечения. В контрольной группе больных динамика перехода от патологических и промежуточных реакций к физиологическим реакциям адаптации (РТ, РА) была менее выражена и составила 55,5% после лечения против 29,6% до лечения.

ВЫВОДЫ

1. Без наличия воспалительного процесса у крыс ВАВ вызывает усиленную дегрануляцию ТК.
2. В случае карагиненового воспаления мягких тканей бедра крыс, ВАВ вызывает более усиленную дегрануляцию ТК.
3. Включение в комплекс э.п. УВЧ и ингаляций СКС способствовали воздействию на ряд других патогенетических звеньев при ОБ.

4. Применение предложенного комплекса, позволяет в более короткие сроки избавиться от ведущих клинических симптомов ОБ, сократить сроки лечения на 4 – 5 дней. Разработанный комплекс доступен для применения в условиях поликлиники, а при необходимости - стационара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б. Анатомия человека. – В 3 томах – М., Элиста.: АПП «Джангар», 1998. – 400с.
2. Дыгай А.М., Клименко Н.А. Воспаление и гемопоэз. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. 276 с.
3. Маянский Д.Н. Хроническое воспаление. М.: Медицина, 1991. 272 с.
4. Чернух А.М. Воспаление. М.: Медицина, 1979. 447 с.
5. Клименко Н.А. О единстве повреждения и защиты в воспалении. Врач, практика 1998; 6: 4-8.
6. Федоров В.А., «Витафон» лечение и профилактика заболеваний. - СПб. ООО «Вита Нова»: 2000. - 246 с.
7. Нечипуренко О.Н. Применение фонофореза в педиатрической практике // Виброакустика в медицине: Сборник докладов по виброакустической терапии. – СПб.: Вита Нова, 2002. – С. 90 - 91
8. Самосюк И.З., Чухраев Н.В., Писанко О.И. Синглетно-кислородная терапия / Научно-методическое пособие/. Киев – Москва, 2004. – 104с.
9. Частная физиотерапия: Учебное пособие/Под ред. Г.Н. Пономаренко. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – С. 77 - 122
10. Клінічна фізіотерапія: Довідковий посібник для практичного лікаря /Сосин І. М., Тондій Л.Д., Сергієні О.В. та ін.; За ред. І.М. Сосіна. – К.: Здоров'я. 1996 – 624 с.
11. Клиническая физиотерапия. / Оржешковский В.В., Волков Е.С., Демедюк И.А. и др.: Под ред. В.В. Оржешковского. - К.: Здоров'я. 1984. – 448 с.
12. Улащик В.С., Лукомский И.В. Общая физиотерапия: Учебник / В.С. Улащик, И.В. Лукомский. – Мн.: Интерпрессервис; Книжный Дом. 2003. – 512 с.
13. Ефанов О.И. «Витафон»-терапия у больных при неврите лицевого нерва // Виброакустика в медицине: Матер. I Всерос. науч.-практ. конф. -СПб.: Вита Нова, 2000. - С. 50-51.
14. Клименко Н.А., Татарко С.В. Механизмы стимулирующего влияния тканевых базофилов на репаративные процессы при воспалении. Морфология 1997; 111, 2: 69-72.
15. Клименко Н.А., Козырева Г.Ф. Механизмы регулирующего влияния лейкоцитов на тучные клетки при воспалении. I. Роль лизосомальных протеиназ. Эксперим. і клш. медицина 2001; 1: 6-10.
16. Методика применения жидких холестерических кристаллов для экспресс-диагностики легочной патологии. Методические рекомендации. / Под ред. Молоткова В.Н. – Киев: Гортитипография Киево-Святошинского района, 1988 -10с.
17. Жидкие кристаллы в морской медицине/Под ред. д-ра мед. наук А.А. Лобенко; АН Украины. – Киев: Наук думка, 1992. –96с.
18. Возианов А.Ф., Розенфельд Л.Г., Колупилов Н.Н., Возианов С.А. Компьютерная термодиагностика – Киев: Изд-во Київська правда, 1993 - 146 с.

O . N . NECHIPURENKO , L . D . TONDIY

USE OF PHYSICAL FACTORS IN THERAPY OF INFANTILE ACUTE BRONCHITIS TAKING INTO ACCOUNT ANTIINFLAMMATORY FUNCTION OF MAST CELLS

Results of application of new complex method of physiotherapeutic treatment of children suffer from acute bronchitis are presented. Data of experimental research of vibroacoustic exposure on condition of mast cells are given.

Харьковская медицинская академия последиplomного образования
кафедра физиотерапии и курортологии

Дата поступления: 18.01. 2009 р.