

А. В. Полуструев, А. А. Полуструев

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕПЛОВИДЕНИЕ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЁГКИХ

Представлены результаты пилотного сравнительного исследования возможности применения компьютерного тепловидения в ходе реабилитационных мероприятий у детей с хроническими неспецифическими заболеваниями лёгких. Полученный материал позволит адекватно оценить и оптимизировать процесс саногенеза данной категории исследуемых.

Ключевые слова: *дыхательная система, хронические заболевания лёгких, ХНЗЛ, компьютерное тепловидение, релаксирующий массаж.*

По определению ВОЗ, реабилитация представляет собой совокупность мероприятий, призванных обеспечить лицам с нарушением функций в результате тяжёлых заболеваний, операций, травм и других причин по возможности полное их функциональное восстановление и возвращение к нормальной трудовой деятельности.

Комплексная терапия детей с хроническими неспецифическими заболеваниями лёгких (ХНЗЛ) предполагает помимо медикаментозной коррекции регулярное проведение курсов восстановительного лечения с использованием физических факторов реабилитации. Важное место в подобных курсах занимает ручной массаж.

Общепринято при восстановлении детей с ХНЗЛ проведение ручного массажа на мышцах и содинительно-тканых структурах грудной клетки, воротниковой зоны с экспозицией приёмов, характерных для тонизирующей направленности массажа. Однако наши многолетние клинические наблюдения показывают, что релаксирующий массаж, применяемый в комплексном лечении хронических заболеваний органов дыхания, оказывает более выраженный терапевтический эффект. Данное положение основывается на том, что релаксирующая направленность массажа достаточно быстро и надолго, частично или полностью устраняет рефлекторные изменения, возникающие при ХНЗЛ; создаёт предпосылки для снижения тонуса гладких мышц бронхов мелкого и среднего калибра; улучшения дренажной функции лёгких; улучшения микроциркуляторных и обменно-трофических процессов в лёгочной ткани; уменьшения отёчности слизистой оболочки бронхов; урежения частоты дыхания.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на базе Центра восстановительной медицины и реабилитации г. Омска (ЦВМР). Под наблюдением находилось 103 ре-

бёнка в возрасте «второго детства» (девочки 7–11 лет, мальчики 7–12 лет) с диагнозами ХНЗЛ различной формы и степени тяжести (диагноз поставлен медицинскими учреждениями, направившими пациентов на восстановительное лечение). Основная группа состояла из 60 детей с диагнозами ХНЗЛ, различной формы и степени тяжести. Группу сравнения составили 43 ребёнка, которые по основным параметрам отбора (диагноз, форма, степень тяжести, возраст) достоверно не отличались от экспериментальной.

Формирование групп осуществлялось по мере поступления больных в ЦВМР. У родителей всех исследуемых детей получено согласие на проведение исследования и применение средств физической реабилитации.

Тепловизионное исследование осуществлялось врачом функциональной диагностики. В исследовании использовался тепловизионный компьютерный комплекс ТВ-04К. Система состояла из тепловизионной камеры, интерфейсной платы, ПЭВМ, специального программного обеспечения. Данная система позволяет регистрировать и визуализировать инфракрасное излучение объектов с программным температурным разрешением до 0,002 °С, проводить подробный анализ термограмм с измерением относительной температуры в интересующих зонах, исследовать динамику изменения температур, сохранять термограммы в базе данных, проводить распечатку полученных результатов [1; 4]. Все дети обследовались после предварительной адаптации в помещении, в течение 10 мин, при температуре окружающего воздуха 23–25 °С, не ранее чем через 1 ч после еды и сна. Полученные в ходе наблюдений визуализированные картины распределения у детей инфракрасного излучения по поверхности кожных покровов (термограммы) интерпретировались с помощью методик

стандартного тепловидения и термовизионной рефлексодиагностики [2; 3; 5].

Регистрировался и анализировался ряд тепловизионных признаков (термоасимметрий), при помощи которых отслеживалась динамика процесса реабилитации:

– неомогенные области снижения температуры (гипотермия) на 0,8 °С и менее по сравнению с окружающими тканями в проекции грудной клетки спереди расценивались как признак хронического воспалительного процесса бронхолёгочной системы);

– гипотермия на 0,8 °С и менее по сравнению с окружающими тканями в проекции 1-й и 2-й точек меридиана лёгких расценивалась как рефлекторный признак спастики гладкой мускулатуры бронхов;

– гипотермия на 0,8 °С и менее по сравнению с окружающими тканями проекции 9-й точки меридиана лёгких расценивалась как рефлекторный признак хронического воспалительного процесса бронхолегочной системы;

– гипотермия на 0,8 °С и менее по сравнению с окружающими тканями подбородка расценивалась как рефлекторный признак гипоксии головного мозга.

Результаты исследования и их обсуждение.

В начале нашего исследования была изучена частота встречаемости вышеуказанных признаков у детей основной группы и группы сравнения. Данные представлены в табл. 1 в соответствии с заболеваниями без разделения на группы.

Полученные результаты свидетельствуют, во-первых, о патологических изменениях со стороны бронхолегочной системы в период ремиссии основного заболевания; во-вторых, количество

этих проявлений указывает на необходимость проведения реабилитационных мероприятий, позволяющих оказать влияние на рефлекторные проявления данной патологии.

В исследовании мы использовали разработанную на основании собственного опыта и данных научно-методической литературы методику массажа. Курс массажа состоял из 15 сеансов, которые проводилась ежедневно (кроме субботы и воскресенья). Общее время процедуры массажа составляло от 20 до 30 мин в зависимости от возраста и переносимости ребёнком данного вида физической реабилитации.

При разработке методики релаксирующего массажа мы руководствовались следующей схемой:

1. Выбор варианта релаксирующей направленности.
2. Выбор рабочих сегментов.
3. Подбор возможных массажных приёмов для каждого рабочего сегмента.
4. Подбор дополнительных методических приёмов, проводимых в заключение основной массажной процедуры.

Вариант массажа выбирался с учётом возможного возникновения побочных эффектов [6; 9].

У детей с ХНЗЛ возможные негативные эффекты при проведении массажа и реабилитационных мероприятий в целом могут быть связаны с повышением тонуса дыхательной мускулатуры, провокацией гипертонуса гладкой мускулатуры бронхов. Физиологические особенности отдельных массажных приёмов предполагают, что первые 6 мин разминания на мышечных группах обеспечивают тонирующий компонент релаксирующей направленности [7]. Соответственно,

Таблица 1

Частота встречаемости тепловизионных проявлений (термоасимметрий) у обследованных детей, %

Диагноз	Тепловизионное проявление			
	Очаги гипотермии в проекции грудной клетки	Гипотермия в проекции 1-й и 2-й точки меридиана лёгких	Гипотермия в проекции 9-й точки меридиана лёгких	Гипотермия подбородка
Хронический бронхит	96	10	95	77
Хронический обструктивный бронхит	94	83	89	84
Бронхиальная астма	90	95	87	86

в результате разминания мышцы грудной клетки возможна провокация негативных побочных эффектов массажной процедуры. Исходя из этого второй вариант релаксирующей направленности является эффективным и в то же время наиболее безопасным.

Блок схемы ручного массажа представлен в табл. 2.

Выбор рабочих сегментов при проведении массажа в первую очередь обусловлен локализацией патологии и концентрацией рефлекторных изменений со стороны поверхностных тканей.

Характеристика мест обработки в целом не отличается от общепринятых методик. Но при по-сегментном дифференцировании приложения массажа мы полагаем, что массажные рабочие сегменты должны иметь чёткие анатомические ориентиры [8].

При выполнении сеанса массажа у детей с ХНЗЛ необходимо придерживаться определённой последовательности работы на сегментах (табл. 3):

- 1) грудной отдел позвоночника;
- 2) шейный отдел позвоночника;
- 3) со стороны груди.

Исходное положение при массаже пациента — сидя, дыхание через нос (исключая время выполнения методических приёмов).

Учитывались особенности анатомической локализации соединительно-тканых структур и выполнялась следующая последовательность обработки сегментов:

1. Грудной отдел позвоночника.

Обработка паравертебральных зон проводилась не далее 1–1,5 см от позвоночного столба, начиная с области 10–12-го грудного позвонка снизу вверх, в сторону 7-го шейного позвонка включительно, с обеих сторон поочередно.

Обработка межостистых пространств осуществлялась, начиная с 10–12-го грудного позвонка в сторону 7-го шейного включительно. Обработка медиального края лопатки проводилась с обеих сторон поочередно. Обработка верхнего края лопатки — с обеих сторон поочередно. Обработка области проекции подостной мышцы и верхнего края плечевого сустава — с обеих сторон поочередно. Обработка заднего свода плечевого сустава — с обеих сторон поочередно.

В завершении дополнительно обрабатывались межрёберные промежутки приёмом разминание

Таблица 2

Блок-схемы ручного массажа основной группы и группы сравнения

Приём	Место проведения	Экспозиция, мин	
		Группа сравнения	Основная группа
Поглаживание Выжимание Вибрация	Мышцы Соединительно-тканые структуры	1,5–2,0	1,5–2,0
Растирание	Мышцы	1,0–2,0	–
	Соединительно-тканые структуры	1,0–2,0	–
Разминание	Мышцы	2,0–6,0	2,0–6,0

Таблица 3

Технология массажа вторым вариантом релаксирующей направленности в комплексной реабилитации у детей с ХНЗЛ

Порядок воздействия	Рабочие сегменты	Основные массажные приёмы	Разминание	Поглаживание, выжимание, вибрация
			Время воздействия, мин	
1	Грудной отдел позвоночника		2–6	1,5–2
2	Шейный отдел позвоночника		2–6	1,5–2
3	Со стороны груди		2–6	1,5–2
Общее время массажа, мин			11–24	

подушечками пальцев с направлением движения от позвоночника к груди или от груди к позвоночнику. Акцент делался на верхний угол лопаток.

В области грудного отдела позвоночника использовались приёмы поглаживание, выжимание и вибрация с экспозицией 1,5–2 мин и разминания — от 2 до 6 мин.

2. Шейный отдел позвоночника.

Обработка паравертебральных зон проводилась не далее 1 см от позвоночного столба, начиная с области 7-го шейного позвонка в сторону подзатылочной области включительно, с обеих сторон поочередно. Обработка межостистых пространств осуществлялась, начиная с 7-го шейного позвонка в сторону 1-го шейного включительно. Массаж мест прикрепления мышц шеи и туловища к черепу проводился несколько выше границы волосистой части головы, от одного сосцевидного отростка к другому).

В области шейного отдела позвоночника использовались приёмы поглаживания, выжимания и вибрации с экспозицией 1,5–2 мин и разминания — от 2 до 6 мин.

3. Массаж со стороны груди.

Проводилась обработка

- надключичных областей с обеих сторон поочередно;
- подключичных областей с обеих сторон поочередно;
- яремной вырезки;
- грудино-ключичных сочленений с обеих сторон поочередно;
- грудино-рёберных сочленений;
- переднего свода плечевого сустава с обеих сторон поочередно.

В завершении дополнительно обрабатывались межрёберные промежутки. Особое внимание уделялось области грудино-рёберных сочленений.

В ходе массажа этого рабочего сегмента предусматривалось выполнение приёмов поглаживания, выжимания, вибрации, с экспозицией 1,5–2 мин, и разминания — от 2 до 6 минут.

Общее время массажа составляло от 11 до 24 мин.

После сеансов массажа проводились приёмы, способствующие увеличению подвижности грудной клетки и стимулирующие дренажную функцию легких:

Приём № 1. Больной сидит спиной к специалисту по массажу. Ладони массажиста устанавливаются по боковым поверхностям грудной клетки пациента, и на высоте выдоха осуществляются

толчкообразные движения, сжимающие грудную клетку, с продвижением ладоней к подмышечным впадинам.

Приём № 2. Специалист по массажу стоит сбоку от сидящего пациента. Одна ладонь находится в области верхнегрудного отдела позвоночника, вторая основанием опирается на область грудины. На высоте выдоха осуществляются толчкообразные движения, сжимающие грудную клетку в переднезаднем направлении, при этом ладонь, находящаяся со стороны спины, продвигается вверх.

Во время выполнения методических приёмов мы просили ребёнка осуществить форсированное дыхание, технике которого он обучался до проведения первой процедуры.

В заключение процедуры проводились ударные приёмы с частотой 60–80 ударов в минуту и амплитудой от плеча, от локтя (постуральный массаж) в исходном положении стоя, глубокий наклон вперёд.

Фиксация сравнительных результатов изменений функционального состояния детей основной группы и группы сравнения проводилась нами через определённые промежутки времени, предусмотренные физиологическим экспериментом: 1 — при поступлении, 2 — исследование после первого сеанса реабилитации, 3 — в середине курса реабилитации (после 7-й процедуры), 4 — в конце курса реабилитации (после 15-й процедуры), 5 — через три недели после окончания курса реабилитации.

Выявлено, что за время между первым и последним обследованием (с момента поступления в ЦВМР и спустя три недели после завершения курса реабилитации) произошли достоверные изменения температуры перечисленных рефлекторных зон, как в основной группе, так и в группе сравнения.

Изменение температуры при контроле признака № 1 (неоднородные области снижения температуры (гипотермия) на 0,8 °С и менее по сравнению с окружающими тканями в проекции грудной клетки спереди) свидетельствует о том, что наиболее выраженная благоприятная динамика прослеживалась у детей основной группы. При этом у тех же детей отмечен достоверный прирост температуры в постреабилитационном периоде, тогда как у детей, составляющих группу сравнения, при проведении пятого обследования наблюдается рецессия достигнутого за время курса результата (рис. 1).

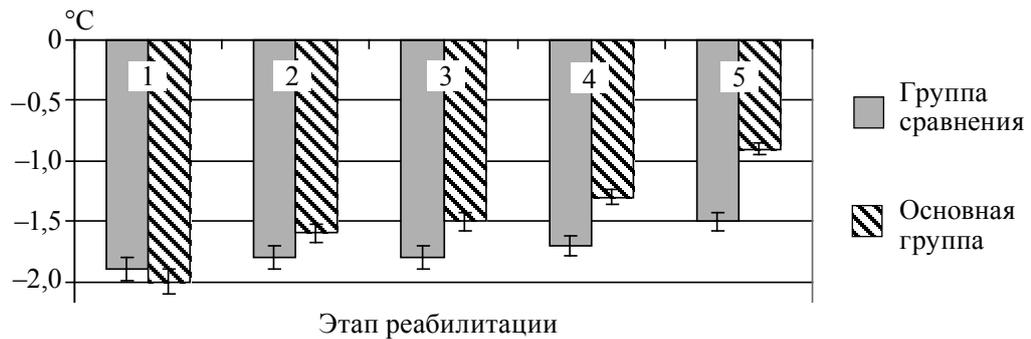


Рис. 1. Динамика относительной температуры очагов гипотермии в проекции грудной клетки у детей с ХНЗЛ в процессе реабилитации: 1 — исследование в момент поступления; 2 — исследование после первого сеанса реабилитации; 3 — исследование в середине курса реабилитации; 4 — исследование по окончании курса реабилитации; 5 — исследование спустя 21 день после окончания курса реабилитации

Более выраженное повышение температуры в проекции обследованных зон во время проведения реабилитационных мероприятий у детей группы сравнения, по всей видимости, объясняется тем, что у них массаж проводился с применением разминания мышц грудной клетки (непосредственная проекция гипотермичных очагов), что приводит к повышению температуры за счёт механического воздействия приёмов массажа. После прекращения курса массажа температура исследуемых зон у данного контингента понизилась до исходного уровня, когда как у детей основной группы температура повышается до нормы.

Тенденция изменения температуры при контроле признаков № 2, 3 (гипотермия на 0,8 °C и менее по сравнению с окружающими тканями в проекции 1-й и 2-й точек меридиана лёгких и гипотермия на 0,8 °C и менее по сравнению с окружающими тканями, а также проекции 9-й точки меридиана лёгких) схожи между собой и свидетельствуют, на наш взгляд, о снижении спазма бронхов и частичном купировании воспалительного процесса в бронхолёгочной системе (рис. 2).

Однако в обеих группах детей данные термодисимметрии устраняются не полностью, что свидетельствует о замедленности реакции со стороны этих признаков и необходимости дальнейшей коррекции патологического процесса. Несмотря на это, результаты исследования свидетельствуют о преимуществе разработанной нами методики над общепринятой.

Исследования температуры подбородка (рис. 3) у детей основной группы и группы сравнения показали, что массаж влияет на оксигенацию головного мозга.

По-видимому, этот факт связан с влиянием данного средства физической реабилитации, как на кровообращение головного мозга, так и на процессы оксигенации крови. Динамика изменения температуры свидетельствует об уменьшении степени гипоксии головного мозга, как у детей группы сравнения, так и у детей основной группы. Однако, если при последнем термографическом исследовании у детей, массирувавшихся по предложенной нами методике, температура подбородка соответствует нормальным показателям, то у детей, массирувавшихся по общепри-

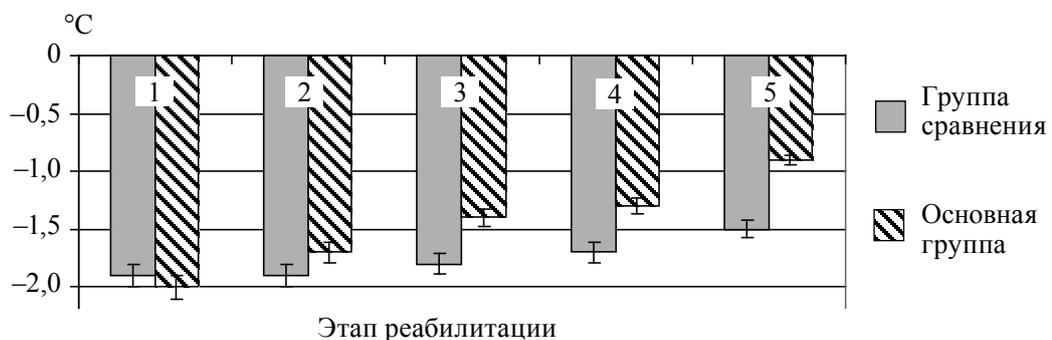


Рис. 2. Динамика относительной температуры в проекции 1, 2 точек меридиана лёгких у детей с ХНЗЛ в процессе реабилитации

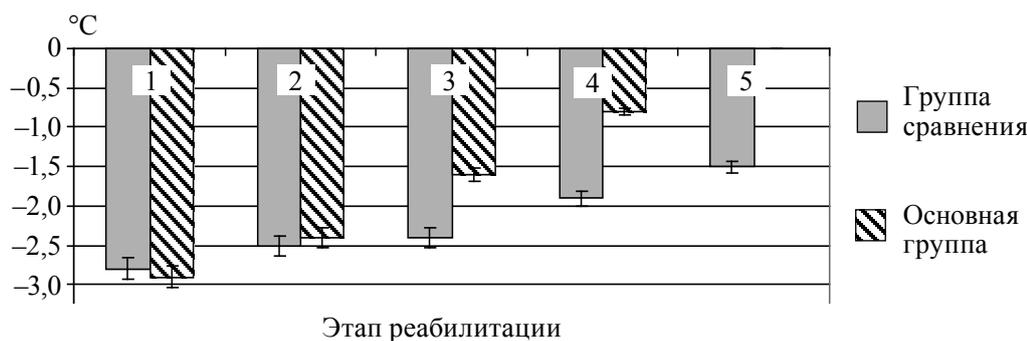


Рис. 3. Динамика относительной температуры в проекции подбородка

нятой методике, температура повысилась, но не достигла нормальных величин.

Таким образом, проведённое нами исследование свидетельствует о возможности применения компьютерного тепловидения, как средства мониторинга функционального состояния организма детей с хроническими неспецифическими заболеваниями лёгких и правильности выбора направленности и рабочих сегментов массажа в ходе реабилитационных мероприятий данной категории исследуемых.

Список литературы

1. Абызов, А. А. Тепловизор ТВ-03 с персональной ЭВМ типа ДВК / А. А. Абызов, Ю. А. Глазунов, С. А. Колесов // Тезисы докладов Всесоюзной конференции «ТеМП-91». Красногорск, 1991. С. 23.
2. Бородин, Ю. Н. СВЧ-термография при аллергических заболеваниях / Ю. Н. Бородин, С. А. Павлова, Е. Н. Поляков // Сов. медицина. 1989. № 2. С. 19–21.
3. Вогралик, В. Г. Путь к здоровью: новый метод массовой тепловизионной экспресс-диагностики / В. Г. Вогралик, М. В. Вогралик. Н. Новгород : Литера, 1997. 78 с.
4. Колесов, С. Н. Улучшение характеристик серийной модели тепловизора ТВ-03 для повышения информативности тепловизионной картины / С. Н. Колесов, Ю. А. Глазунов, С. В. Кошечкин // Тезисы докладов Всесоюзной конференции «ТеМП-85». Л., 1985. С. 19.
5. Мазурин, В. Я. Медицинская термография / В. Я. Мазурин. Кишинёв : Штиинца, 1984. 147 с.
6. Панасюк, Е. Н. Общая физиотерапия и курортология / Е. Н. Панасюк, Я. Н. Федорив, В. М. Модылевский. Львов : Свит, 1990. 144 с.
7. Полуструев, А. В. К обоснованию методики лечебного массажа / А. В. Полуструев // Педагогические аспекты спортивной тренировки. Омск, 1981. С. 149.
8. Полуструев, А. В. Теоретические и методические основы восстановления физической работоспособности травматологических больных с переломами длинных и трубчатых костей верхних и нижних конечностей / А. В. Полуструев, Е. П. Артеменко, С. Н. Якименко. Омск : СибГАФК, 1999. 152 с.
9. Barnes, P. J. Neurogenic inflammation and asthma / P. J. Barnes // J. Asthma. 1992. № 29 (3). P. 165–180.