

Биполярная мукоклазия была выполнена при лапароскопической холецистостоме. На 3 сутки дренажная трубка позволила ввести оптику с манипуляционным каналом и санировать полость желчного пузыря, убрав все камни, провести мукоклазию большей части желчного пузыря. Дренажная трубка удалена на 9 сутки, после чего выполнена мукоклазия оставшейся слизистой. Полная облитерация полости желчного пузыря наступила на 21 сутки с момента наложения холецистостомы.

Мукоклазия желчного пузыря у пациентов с УЗ-микрохолецистостомой ввиду малых размеров дренажной трубки потребовала дополнительного бужирования, которое возможно не ранее 10–11 суток к моменту образования свищевого хода. Из-за недостаточности диаметра микрохолецистостомы, нельзя было использовать стандартные инструменты, что потребовало изготовления специальных инструментов и использования более тонких оптических приборов. В 2 из 11 случаев лишь на 11 сутки после бужирования, когда микрохолецистостомическое отверстие удалось расширить до $\varnothing 7$ мм. Через это отверстие проводился специально изготовленный зонд ($\varnothing 1,5$ мм), служащий первым электродом для биполярной мукоклазии. Рядом с ним вводился жесткий операционный эндоскоп $\varnothing 3,2$ мм, через биопсионный канал которого проводился 2-й биполярный электрод. Ввиду малого $\varnothing$ холецистостомы выполнять коагуляцию на «сухом» желчном пузыре не удалось, поэтому ее вели в жидкой среде, что потребовало увеличения мощности тока. Манипуляция была затруднена ввиду малой поверхности самих электродов, которые быстро загрязнялись. Первый электрод, находящийся рядом с эндоскопом, постоянно исчезал из поля зрения, в связи с чем манипуляция затягивалась по времени. Мукоклазия выполнялась 7–10 приемов, что удлиняло пребывание пациентов в стационаре. Облитерация просвета желчного пузыря наступила на 30 сутки.

Мукоклазия желчного пузыря является окончательным методом лечения острого холецистита у лиц с высокой степенью операционно-анестезиологического риска, альтернативной холецистэктомии. Она возможна у лиц с операционной и лапароскопической холецистостомой и позволяет на ранних сроках санировать полость желчного пузыря и выполнить биполярную мукоклазию. Применение УЗ-холецистостомы, как менее травматичной и ивизивной, для выполнения санации желчного пузыря с последующей мукоклазией затруднительно, т.к. требует постановки крупных дренажей и разработки новых инструментов.

Литература

1. Ермолов А.С. и др. // Хирургия. – 1998. – №2. – С. 11–13.
2. Галлингер Ю.И. и др. // Эндоскоп. хир. – 2002. – № 1. – С. 25.
3. Дадвани С.А. и др. Желчнокаменная болезнь. – М.: Видар-М, 2000. – 144 с.
4. Бебуришвили А. и др. // Эндоскоп. хир. – 1998. – № 4. – С. 14.
5. Борисов А.И. и др. // Эндоскоп. хир. – 1998. – № 1. – С. 7–8.
6. Горбачева О.С. Анатомо-топографическое и клиническое обоснование чрескожной чреспеченочной холецистостомии в лечении острого холецистита у больных пожилого и старческого возраста: Автореф. дис... канд. мед. наук. – Воронеж, 1997. – 23 с.
7. Кочнев О.С. и др. // Хирургия. – 1996. – №2. – С. 17–19.
8. Панцырев Ю.М. и др. // Вестн. хир. – 1990. – № 2. – С. 30.
9. Постолов П.М. и др. // Хирургия. – 1991. – № 1. – С. 76–79.
10. Емельянов С.И. и др. // Вестн. хирургии им. И.И.Грекова. – 2001. – №2. – С. 94–98.
11. Leahy A.L. // Brit. J. Surg. – 1991. – Vol. 78. – P. 1321–1324.

УДК 617.735-005.1-0.37-0.7-0.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕФЛЕКСОДИАГНОСТИКИ И РЕФЛЕКСОТЕРАПИИ ПРИ БРОНХОЛЕГОЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ У ДЕТЕЙ

В.В. ЖИЛИН*, И.А. ТЕРСКИХ*

Среди всего многообразия задач, возникающих перед практическими врачами, остро стоит вопрос о диагностике заболеваний дыхательных путей, а по распространенности и хронизации они занимают одно из ведущих мест. Анализ имеющихся методов и средств диагностики и лечения бронхолегочных заболеваний (БЛЗ) у детей показывает, что дифференциальная диагности-

ка является трудоемкой и достаточно дорогостоящей процедурой. Лечебно-диагностический процесс зачастую идет без должного контроля текущего состояния пациента и не всегда обеспечивает оптимальный режим лечения и может привести к отрицательным побочным явлениям. Исход болезни определяют ранняя диагностика, систематичность и рациональность терапевтических и реабилитационных воздействий с учетом особенностей организма ребенка, которые возможны как с использованием достижений медицинской кибернетики, так и путем использования современных методов рефлексологии [3]. Благодаря эффективности, доступности способы рефлексологии всё более широко применяются в целях топиической, функциональной, синтетической и дифференциальной диагностики, улучшая качественные показатели лечения [1]. Использование биологически активных точек (БАТ) для задач диагностики и лечения затрудняется неизученностью теоретических основ, раскрывающих механизмы отображения органов и функциональных систем (ФС) на проекционные зоны (ПЗ), отсутствием меридианных моделей взаимодействия органов дыхания и ФС организма ребенка.

Цель исследований – разработка методов диагностики и лечения БЛЗ с использованием информативных признаков БАТ.

Объектом исследования были пациенты детского отделения Курской железнодорожной больницы. В качестве контрольной группы обследовались легкоатлеты детских спортивных школ города на базе стадиона «Грудовые резервы». Всего обследовано 846 человек. Состояние системы дыхания оценивалось по классам: K_0 – здоров, K_1 – астматический бронхит, K_2 – бронхиальная астма. Объем обучающей выборки на каждый класс составлял не менее 100 чел. При формировании классов больных с БЛЗ учитывали влияние интелектуальных заболеваний на состояние дыхательной системы, поэтому в группу исследуемых вошли дети без сопутствующей патологии. 87% из них состояли на диспансерном учете с компенсированной формой хронического тонзиллита (вне обострения). Наблюдения за изменениями состояния шло в динамике, во время пребывания и после выписки из стационара.



Рис. Функции принадлежности к степени тяжести заболевания

Таблица 1

Диагностические особенности вариантов (указаны классы заболеваний, диагностируемые по данным критериям со статистической значимостью $p < 0,05$)

Характеристики	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
Все 53	1,2	1,2	0	1	1,2
БАТ	1	1	1	0,1,2	1
График	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Аппроксимант	1,2	1,2	1	1	1,2
Абсолютные значения	0,2	2	1,2	1,2	2
Относительные значения	1,2	2	1,2	0,2	1,2
БАТ, график	0,1,2	0,1,2	1,2	1,2	0,1,2
БАТ, аппроксимант	1,2	0,1	0,2	2	0,1,2
БАТ, абсолютные значения	0,1,2	0,1,2	2	0,1,2	0,1,2
БАТ, относительные знач.	0,1,2	1,2	0,1,2	0,1,2	0,1
График, абсолютные знач.	0,1,2	2	0,2	2	0,2
График, относит. знач.	0,1,2	2	0,2	0,1,2	0,2
Аппроксимант, абс. зн.	2	0,2	1	0,1	1
Аппроксимант, относ. зн.	0,1,2	0,1	1	1	1
Абсолютные, относит.	0,1,2	2	0,1,2	0,2	2
БАТ, абсолют., относит.	0,1,2	0,2	1,2	2	0,1,2
БАТ, график, абс., относ.	1,2	1,2	0	1	1,2
БАТ, аппрокс., абс., отн.	1,2	1,2	0,2	1,2	1,2
БАТ, индекс состояния	1	1	1	1	1
Абс. зн., индекс сост.	0,2	2	1,2	1,2	2
Аппроксимант, инд. сост.	1	1	1	1	1
Относительные зн., индекс	1,2	2	2	0,2	2

В качестве основных методов исследования в работе использовались анамнез, осмотр, методы теории распознавания образов, математико-статистического анализа, теории нечетких множеств, а также лабораторные, электрофизиологические исследования, определение состояния функции внешнего дыхания (ФВД). Проводилось объективное клиническое обследование и лечение по общепринятому плану с использованием показателей ФВД, а также информации о параметрах БАТ. В совокупности показателей роста, веса и окружности грудной клетки измерялся антропометрический показатель – индекс Пинье по формуле:

* 305040 г. Курск, ул. Карла Маркса 70, Курская государственная академия

* 305047, г. Курск, ул. Карла Маркса, 3, Курский госмедуниверситет

$$I=L-(P+T),$$

где L – длина, P – вес, T – окружность груди. Было показано, что более часто возникают БЛЗ у детей со слабым и среднесильным организмом. Выявлены достоверные различия в распределении типов телосложения среди больных и здоровых лиц. Среди детей, страдающих БЛЗ преобладали лица с астеническим типом телосложения (71%), а в контрольной группе – дети с нормостеническим (72%) типом телосложения. Сравнительный анализ конституциональных типов нервной системы показал, что группа больных характеризовалась преобладанием детей (52,6%) с легко возбудимой нервной системой, которым была свойственна повышенная ранимость, эмоциональная лабильность. В группе здоровых 64,55% – лица с уравновешенной нервной системой.

Состояние системной гемодинамики изучалось по общепринятым методикам. Лица с бронхитом не обнаружили статистически достоверных различий по гемодинамическим показателям с больными бронхиальной астмой, но группа больных имела достоверно более низкие значения некоторых гемодинамических показателей. У больных астматическим бронхитом и бронхиальной астмой уменьшены показатели пульса (на 9,46% при $p<0,01$) и индекса Кердо (на 83,8% при $p<0,05$). Во всех классах изучалась ФВД методом флоуметрии с помощью аппарата «Этон». При этом определялись показатели, наиболее информативные для выявления нарушений бронхиальной проходимости.

Был проведен анализ кривой «поток-объем» с определением форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), объема форсированного выдоха за 1 сек (ОФВ1), пиковой скорости потока воздуха на выдохе (ПСВ), средних (при изменении объема легких на определенную величину) или мгновенных (в одной точке) максимальных объемных скоростей (МОС).

Анализ показал, что самыми информативными показателями нарушения бронхиальной проходимости является ОФВ1 и скоростные показатели. Полного соответствия клинических симптомов функциональным нарушениям в легких нет.

При исследовании возможностей дифференциальной диагностики БЛЗ по традиционной системе признаков заданного качества классификации достичь не удалось. Поэтому в качестве дополнительных признаков были введены электрические характеристики БАТ, связанных с заболеванием легких. Для выбора информативных БАТ и построения схем рефлексотерапии по методике [2] построены меридианные модели взаимодействия внутренних органов с БАТ, имеющими «связь» с системой дыхания. Используя алгоритм поиска диагностически значимых точек, разработанный на кафедре биомедицинской инженерии КГТУ получили: на меридиане легких (сигнальная точка – P₁, седативная – P₅, шлюзовая – P₇, тонизирующая – P₉), а также точки, расположенные на других меридианах (V₁₃ – на меридиане мочевого пузыря; V_{B35}, V_{B44} – желчного пузыря, V_{C16} – передне-средним и V_{G14} – задне-средним меридианах). Для полученных моделей методами машинного моделирования и в результате опытов показано, что электрические характеристики (электродвижущая сила, сопротивление, температура и др.) ПЗ изменяют свои значения в зависимости от степени тяжести болезней, «связанных» с ними. Получают аналитические выражения для дифференциальной диагностики заболеваний легких методом синтеза решающих правил и алгоритмов принятия решений.

В основе работы алгоритмов положен расчёт частных и интегральных коэффициентов уверенности (1)–(5), синтезированных эмпирическим путём с помощью *Excel* и *Matcard*.

$$K_{1,i} = 1 - (1 - \operatorname{sech}(3\pi * S_i / \sum S_i))^\pi * (1 - \operatorname{sech}(3\pi * V_i / \sum V_i))^{e/3} \quad (1)$$

$$K_{2,i} = 1 - (1 - \operatorname{sech}(3\pi * S_i / \sum S_i))^\pi * (1 - \operatorname{sech}(3\pi * V_i / \sum V_i))^{e/3} * (1 - \operatorname{sech}(3\pi * \Delta_i / \sum \Delta_i))^{e/7} \quad (2)$$

$$K_{3,i} = 1 - (1 - \operatorname{sech}(3\pi * \omega_i / \sum \omega_i))^{e/3} * (1 - \operatorname{sech}(3\pi * \psi_i / \sum \psi_i))^{e/3} \quad (3)$$

где $\operatorname{sech}(\cdot)$ – функция гиперболического секанса, π, e – мировые константы, s – средние значения СКО модельных функций, v – дисперсия СКО модельных функций, Δ – СКО коэффициента вариации исследуемого пациента и рассчитанных ранее норм, ω , ψ – СКО дисперсии и относительной энтропии пациента и рассчитанных ранее норм, i – номер диагностической группы.

$$K_{0i} = K_{1,i} + K_{2,i} + K_{3,i} - 2 \cdot K_{1,i} \cdot K_{2,i} - 2 \cdot K_{1,i} \cdot K_{3,i} - 2 \cdot K_{2,i} \cdot K_{3,i} + 4 \cdot K_{1,i} \cdot K_{2,i} \cdot K_{3,i} \quad (4)$$

$$K_{vi} = (1 - \operatorname{sech}(2 \cdot (\operatorname{atanh}(K_{1,i}) + \operatorname{atanh}(K_{2,i}) + \operatorname{atanh}(K_{3,i})))^e, \quad (5)$$

где $\operatorname{atanh}(\cdot)$ – функция обратного гиперболического тангенса. В качестве исходных данных при расчёте коэффициентов уверенности при решении задач диагностики респираторной патологии

у детей используются медицинские показатели (клиника, лабораторные анализы, ЭКГ, ФВД и т.д.) и энергетические характеристики БАТ кожи. По регистрируемым признакам строятся матрицы агрегатирования – матрицы парной корреляционной связи исследуемого факторного пространства. Анализ матриц показывает связь между факторами (табл. 1).

Для расчёта коэффициента уверенности в решении разработан алгоритм принятия диагностического решения: формулируется цель диагностики (из набора: определить здоров или нет, отнести к классу заболеваний 1 – бронхиальная астма, 2 – астматический бронхит); анализируется, какая информация о пациенте (из 53 характеристик) может быть зафиксирована в приемлемое время для реализации поставленной цели; исходя из результатов, по табл. 1 выбирается оптимальный диагностический вариант; производится регистрация и расчёт соответствующих выбранному варианту характеристик пациента; рассчитываются коэффициенты уверенности наличия у пациента заболевания; анализируя полученные значения, путем построения матриц агрегатирования, осуществляем постановку рекомендательного диагноза. Окончательное решение принимает врач.

Программное обеспечение системы поддержки принятия решений по диагностике и лечению БЛЗ в качестве основных элементов использует блоки и модули: - блок показателей нормы и функций (база данных и знаний); модуль выбора варианта диагностики, диагностический модуль; модуль расчёта коэффициентов уверенности в постановке диагноза; модуль верификации диагноза; модуль коррекции нормативных показателей и функций. Введение дополнительных характеристик (энергетического состояния БАТ) увеличивает информативность и точность диагностики БЛЗ у детей на ~24–26% ($p \leq 0,05$). Изучение вариаций сопротивления показало, что характеристики БАТ изменяются в зависимости от периода заболевания и степени его тяжести. Учитывая сложность и динамичность объекта исследования и то, что между степенями тяжести нет разделяющей границы (степени тяжести плавно переходят друг в друга), экспертами после консультации со специалистами по теории нечетких множеств предложено построить функции принадлежности к классам: легкая степень тяжести ($\mu_L(B)$), средняя ($\mu_C(B)$) и тяжелая ($\mu_T(B)$).

Таблица 2

Лечение респираторной патологии с учетом тяжести заболевания

Степень тяжести	Группы лекарственных средств и методов лечения
Легкая $\mu_L(B)=1$	Антибиотики, спазмолитики, муколитики, ФТЛ, массаж
Промежуточная $\mu_L(B) > \mu_C(B)$	$\mu_L(B)$ + ингаляционные β_2 -агонисты короткого действия;
Средней тяжести $\mu_C(B)$	$\mu_L(B)$ + кромолин натрия, бронходилататоры длительного действия, β_2 -агонисты короткого действия, ГКС ингаляционно, постуральный дренаж.
Промежуточная $\mu_L(B) < \mu_C(B)$ $\mu_C(B) > \mu_T(B)$	$\mu_L(B)$ + ингаляционные β_2 -агонисты короткого действия $\operatorname{reg}'os$, + кромолин натрия, бронходилататоры длительного действия или $\mu_C(B)$ – ГКС ингаляционно. $\mu_C(B)$ + ГКС ингаляционно, внутривенно; ингаляционные холинергические средства.
Тяжелая $\mu_T(B)$	ГКС $\operatorname{reg}'os$, внутривенно, бронходилататоры длительного действия, β_2 -миметик пролонгированного действия, β_2 -агонисты короткого действия, ингаляционные холинергические средства.
Коррекция терапии	Уменьшение интенсивности лечения, кратности введения и доз лекарственных препаратов
Щадящая терапия	Переход на неинвазивные методы лечения препаратами и средствами, соответствующими степени тяжести заболевания
Поддерживающая терапия	В зависимости от степени тяжести заболевания интал или инталсоодержащие препараты, ингаляционные ГКС, бронходилататоры длительного действия, β_2 -миметик короткого действия.

При этом для получения функций принадлежности используется балльная оценка тяжести заболевания, в качестве носителя выбирается шкала суммы баллов $B = \sum_{k=1}^6 \epsilon_k$, где ϵ_k – определяется по каждому из симптомов. Если $\mu_L(B)$, где ($r = l, c, t$) рассчитываются по электрическим характеристикам БАТ, то в качестве носителя выбирается грация БАТ из общего списка,

обладающая меньшим сопротивлением. С учетом статистических исследований, было установлено, что функции принадлежности для обоих способов определения балльных оценок совпадают и имеют вид, представленный на рис. Полученные функции принадлежности интерпретируются как уверенности в отнесении пациента к классу, определяющему степень тяжести заболевания, и в зависимости от этого планируется терапия (табл. 2.).

Таблица 3

Показатели эффективности лечения респираторной патологии

Показатели эффективности	АБ		БА сред. ст. тяжести		БА тяжелая	
	I гр. n=180	II гр. n=104	I гр. n=131	II гр. n=102	I гр. n=100	II гр. n=123
Длительность интensiva терапии, дни $p < 0,01$	1	1	2	4	4	7
Время пребывания в стационаре, дни $p < 0,01$	7	8	10	13	12	18
Стоимость пребывания в стационаре (в ценах 2001г., руб.)	355	440	550	715	660	990

Для проверки эффективности предлагаемых подходов в лечении БЛЗ проанализировано 740 историй болезни детей, получавших традиционное и комбинированное лечение. Анализ применения электропунктурной диагностики в процессе лечения показал, что использование информации с БАТ позволило уменьшить медикаментозную нагрузку и интенсивность терапии, процент осложнений от применения лекарственных препаратов, длительность и стоимость пребывания в стационаре (табл. 3.).

Литература

1. Гаваа Лувсан. Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии. – М.: Наука, 1986. – 575 с.
2. Корневский Н.А. и др. Синтез моделей взаимодействия внутренних органов с проекционными зонами и их использование в рефлексодиагностике. – Курск: КГТУ, 2005. – 224 с.
3. Портнов Ф.П. Электропунктурная рефлексотерапия. – Рига: Зинатне, 1980. – 245 с.

УДК 616.131-005.7

СПОСОБ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ НЕИНВАЗИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТРОМБОЗА ГЛУБОКИХ ВЕН ГОЛЕНИ

В.С. ТИТОВ, М.И. ТРУФАНОВ*

Автоматизированные диагностирующие системы позволяют повысить скорость диагностики заболеваний, уменьшить субъективность в постановке диагноза, снизить сложность процесса его постановки. Предлагаемый способ оптико-электронной диагностики тромбоза глубоких вен голени обеспечивает неинвазивную скрининговую диагностику тромбоза вен нижних конечностей на ранней стадии развития заболевания. Принятие решения о наличии или отсутствии тромбоза производится по изменению объема голени до и после пережатия поверхностных вен компрессионной манжетой. Способ основан на получении изображений голени с разных позиций наблюдения в свободном состоянии и после пережатия поверхностных вен компрессионной манжетой, восстановлении трехмерной поверхности голени по полученным изображениям путем сопоставления одинаковых точек голени на разных изображениях, определении множества трехмерных координат точек голени, формировании трехмерной поверхности голени аппроксимацией элементарными треугольниками и определении объема голени до и после пережатия поверхностных вен суммированием объемов элементарных тетраэдров. Для получения изображений голени в горизонтальном положении больного производят укладку голени между тремя оптико-электронными датчиками (ОЭД) [1]. ОЭД жестко фиксируют в вершинах равнобедренного треугольника, выполненного из твердого материала, так что главные оптические оси ОЭД лежат в плоскости треугольника и пересекаются в центре

описанной вокруг него окружности. Радиус r описанной вокруг треугольника окружности определяется углом обзора ОЭД и составляет 20 см. Голень располагают перпендикулярно плоскости треугольника с ОЭД (рис. 1).

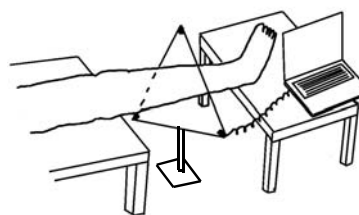


Рис. 1. Расположение ОЭД для получения изображений голени

После получения изображений голени в свободном состоянии в области подколенной ямки накладывают компрессионную манжету с давлением 40 мм рт. ст. до полного прекращения кровотока по поверхностным венам. Через 3–5 минут вновь получают изображения голени с трех ОЭД. Изображения вводят в ПЭВМ или специализированное устройство обработки.

По полученным изображениям ПЭВМ автоматически определяет объем требуемого участка голени, задаваемого нанесенными шариковой ручкой или маркером метками на кожу, до и после пережатия вен манжетой. Если объем участка голени после пережатия вен манжетой превышает объем до пережатия вен более, чем на заданную величину (15%), то диагностируют тромбоз глубоких вен [2]. Рассмотрим операции, производимые ПЭВМ, необходимые для определения объема голени: формирование контурного изображения, сопоставление одинаковых точек голени на разных изображениях, определение трехмерных координат точек на поверхности голени, формирование трехмерной поверхности голени, и, собственно, определение объема голени.

Формирование контурного изображения выполняют путем пространственного дифференцирования изображения оператором Собела [3]. В результате получают множество контуров, используемых для сопоставления одинаковых точек голени на разных изображениях. Число контуров влияет на точность определения объема голени и зависит от контрастности волосяного покрова и кожи. Если визуально волосяной покров просматривается слабо, на кожу наносят дополнительные метки в произвольном порядке, равномерно расположенные по поверхности голени (рис. 2).



Рис. 2. Изображение голени

Сопоставление одинаковых точек голени на разных изображениях производят так. Каждый контур описывают совокупностью внутренних и внешних по отношению к контуру параметров. Для описания контура определяют множество векторов v_{ij} с i -ой точки $T_i(x_i, y_i)$ на j -ую точку $T_j(x_j, y_j)$ этого же контура $v_{ij} = \{d_{ij}, \alpha_{ij}\}$, $i = 1..N_{ki}$, $j = 1..N_{ki}$, $i \neq j$, где d_{ij} – расстояние между точками T_i и T_j , α_{ij} – направление с i -ой точки контура на j -ую точку.

Расстояние d_{ij} с учетом пропорционального увеличения контура равно

$$d_{ij} = \frac{\sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}}{\sum_{n=1}^{N_H} \sum_{m=1}^{N_H} \sqrt{(x_n - x_m)^2 + (y_n - y_m)^2}} \cdot N_{ki}^2.$$

Углом с i -ой точки контура на j -ую точку считают угол между вертикальной осью кадра и направлением на j -ую точку:

* 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, КГТУ, тел. (4172) 564453