

## **«Использование электропунктурной диагностики при медико-педагогическом сопровождении корректирующего образовательного процесса»**

**А.Л. Розанов, А.М. Василенко, И.В. Сивенцова,**  
ЗАО «НТК Интегративные системы»

Кафедра рефлексорной и мануальной терапии МГМСУ

В настоящее время на всех уровнях системы управления образованием РФ с возрастающей тревогой констатируется резкое ухудшение физического развития и других критериев здоровья современных школьников [1]. Отмечается, что сложившаяся ситуация настоятельно требует поиска новых стратегий, обеспечивающих снижение уровня заболеваемости и сохранение здоровья всех субъектов образовательного процесса.

Вопросы оптимизации учебной, психической и физической нагрузки обучающихся, обеспечение в образовательных учреждениях (ОУ) условий, способствующих сохранению и укреплению их здоровья, нашли отражение в концептуальном проекте создания «школы здоровья». Имеется ввиду организация такой школы, которая будет содействовать здоровью, выработать единый подход к решению этой проблемы, основанный на научно-обоснованном оздоровительно-образовательном процессе с учетом психофизических, типологических, половых, возрастных особенностей учащихся.

Одним из основополагающих направлений в решении поставленной задачи является совершенствование системы сопровождения ребенка в ходе образовательного процесса, что позволит гарантировать помощь и поддержку любому ребенку, оказавшемуся в ситуации, содержащей угрозу его развитию и здоровью. Как показывает практика, в наибольшей степени в эффективном медико-педагогическом сопровождении нуждаются дети с отклонениями в развитии, рост числа которых является тревожным симптомом неблагополучия современного общества.

### **Информационно-аналитическая система медико-педагогического контроля**

На совершенствование методологической основы организации системы медико-педагогического контроля за детьми с нарушениями интеллектуального развития направлено комплексное научно-техническое сотрудничество между ЗАО «НТК Интегративные системы», МОУ «Тверская специальная (коррекционная) школа-интернат №1 VIII вида» и Тверским государственным университетом. Данные работы проводятся, начиная с 2000 года, а решение отдельных задач указанной наукоемкой проблемы осуществляется при поддержке Российского гуманитарного научного фонда в рамках научно-исследовательских проектов № 02-06-00488 а/ц (2002-2003 гг.) и № в 04-06-57005 а/ц (2004 г.) В результате проведения масштабных научных исследований были созданы условия для успешной практической реализации комплексной системы медико-педагогического контроля в вышеуказанном МОУ на основе автоматизированной информационно-аналитической системы [2].

В своей основе разработанный программно-технический комплекс контроля за ходом коррекционного образовательного процесса представляет собой специфическую разновидность автоматизированных систем диспансеризации, дополненную рядом функций педагогического и психологического контроля. Очевидно, что диспансеризация является важнейшим методом целевого слежения за здоровьем различных групп риска, к таковым, несомненно, относятся и дети с нарушениями интеллектуального развития. Поэтому важнейшей структурной единицей рассматриваемой информационно-аналитической системы является блок «Автоматизированная система профилактических массовых осмотров», который позволяет эффективно организовать деятельность по ранней диагностике и постоянному наблюдению за детьми.

Указанная подсистема обеспечивает сбор и хранение первичной диагностической информации, для чего используется гибкая автоматизированная медицинская система (ГАМС) «Прогноз-4М» [3], реализующая следующие автоматизированные методики инструментальной

диагностики: электрокардиографические исследования, анализ variability сердечного ритма, оценку функций центральной гемодинамики и внешнего дыхания, психологическое и сенсо-моторное тестирование, а также электропунктурную диагностику (ЭПД) по методу «Прогноз» [4].

Программные средства (ПС) «Автоматизированной системы профилактических массовых осмотров» определяют также комплексную экспертную оценку состояния здоровья ученика, используя локальные диагностические результаты. Причем важнейшую роль в процессе такой интеграции играет ЭПД, так как получаемые с ее помощью заключения характеризуются комплексностью и целостным подходом к организму обследуемого ученика.

Вследствие того, что рассматриваемые нами научные исследования носят весьма обширный характер, их результаты не могут быть полностью изложены в формате журнальной статьи. К тому же специфика данного издания заставляет нас сосредоточить внимание на обсуждении результатов ЭПД, тем более, что, как было указано выше, эта методика занимает особое место в общей системе профилактических массовых осмотров.

При выборе конкретного метода ЭПД были учтены следующие важные аспекты. Во-первых, кроме целостного подхода, лежащего в методологической основе подобной диагностики, метод «Прогноз» отличается изначальной ориентацией на проведение многократных динамических исследований. Реализованный в нем способ регистрации электрокожного сопротивления (ЭКС) точек акупунктуры (ТА) [5], отличается минимально возможной степенью воздействия на объект измерения, что имеет особое значение при работе с детским организмом. Во-вторых, методология диагностической интерпретации измеренных значений этого метода ЭПД предполагает индивидуализированный подход, что эффективно при проведении систематических наблюдений. В-третьих, в силу высокой степени автоматизации, рассматриваемый метод ЭПД может быть использован не квалифицированными пользователями, что показал опыт его применения в космическом пространстве [6] и разнообразных сложных диагностических системах [7]. Последнее является важным моментом для практического внедрения рассматриваемой системы медико-педагогического контроля.

## **Проведение мониторинга детей с нарушениями в развитии**

Далее мы перейдем к рассмотрению конкретных научно-практических результатов, полученных при проведении периодических обследований учащихся МОУ «Тверская специальная (коррекционная) школа-интернат №1 VIII вида» в течение 2003 календарного года с использованием указанного метода ЭПД. Основной целью подобного мониторинга ставилась идентификация характера влияния процесса корректирующего обучения на состояние здоровья детей. Полученные информационные показатели, предполагалось использовать для объективной оценки динамики физического, психического и интеллектуального развития воспитанников коррекционных учебных заведений в рамках комплексной системы медико-педагогического контроля.

Следует отметить, что полученные диагностические результаты использовались, как для анализа долговременной динамики состояния здоровья учащихся (в начале и конце каждой учебной четверти), так и при оценке кратковременных изменений их функционального состояния (ФС), вызванных отдельным учебным занятием. Последнее является перспективным для оценки здоровьесберегающих свойств различных педагогических технологий (в том числе новаторских).

Далее будут рассмотрены результаты долговременного наблюдения за изменением параметров электропунктурной диагностики (ПЭПД) у 32 учащихся школы-интерната. Возрастной и половой состав полученной статистической выборки представлен в таблице 1. Следует сделать замечание, что в силу ряда организационных причин не у всех учащихся имелась возможность провести 8 запланированных серий измерений. Поэтому всего было проведено – 221 обследование.

Таблица 1. Половая и возрастная характеристика исследуемой группы детей с нарушениями в развитии.

	1-ая группа: учащиеся 1 - 3 классов	2-ая группа: учащиеся 5 и 6 классов	3-ая группа: учащиеся 8 и 9 классов
Общее количество	17	5	10
Из них мальчиков	6	5	5
Из них девочек	11	0	5
Возрастной диапазон	9-11 лет	13-15 лет	16-17 лет

Таким образом, был получен значительный экспериментальный материал, который позволил получить статистически устойчивые научно-практические результаты. При обработке экспериментальных данных особое внимание было уделено анализу парных измерений, то есть произведенных у одного и того же школьника за данный период наблюдения. Такой подход позволяет получить наиболее достоверные результаты и минимизировать влияния на получаемые статистические заключения некоторых естественных факторов («сезонной» изменчивости, высокой «межличностной» дисперсии и прочее). Следует отметить, что используемые нами диагностические параметры как раз и отличаются высоким межличностным разбросом, что является характерным для инструментальных методик диагностики, позволяющих оценивать изменения в организме на уровне ФС.

В качестве исходных данных при анализе использовались непосредственно измеренные значения ЭКС ТА, а также вычисленные на их основании ПЭПД [4]. Одним из направлений статистических исследований являлась оценка значимости различия этих информационных параметров в однородных группах школьников, сформированных в соответствии с рабочей гипотезой конкретного статистического исследования. В соответствии с первоначальным планом предполагалось проверить следующие гипотетические предположения:

- О степени влияния педагогического процесса на характер распределения выбранных информационных параметров;
- Об отличия распределений ПЭПД в группах учеников, характеризующихся различной степенью заболеваемости. Таким образом, предполагалось определить прогностическую значимость использованных методик диагностики для определения «уровня здоровья» школьников.

Для проверки первого из вышеперечисленных гипотетических предположений были проанализировано отличие парных связанных наблюдений в начале и в конце каждой учебной четверти. Было сделано предположения, что возможные изменения обусловлены влиянием корректирующего учебного процесса.

Для проверки гипотезы о влияния степени заболеваемости на распределение ПЭПД исходная выборка была подразделена на 3 группы в соответствие количеством пропущенных учеником занятий. Если в течение рассматриваемой учебной четверти у ученика не было пропусков занятий, то такое парное измерение (в начале и конце четверти) относилось к группе – «здоровые». Если ученик в течение этого периода пропускал более 5 занятий, то такие измерения были квалифицированы как «часто болеющие». Из рассмотрения были исключены наблюдения, если пропуск занятий в течение анализируемого учебного периода происходил по неуважительной или невыясненной причине и составлял более 3-х дней. Прочие измерения были отнесены к группе – «практически здоровые» или «прочие». Проверка статистических гипотез проводилась отдельно для измерений сделанных в начале учебной четверти и в конце учебной четверти.

Из представленного выше плана статистических исследований со всей очевидностью прогнозируется весьма большой объем предполагаемых промежуточных результатов и выводов, поэтому далее мы приведем лишь часть основных результатов большой научно-исследовательской работы, не приводя некоторые таблицы и графики. Перед тем, как перейти непосредственно к обсуждению результатов, необходимо сделать некоторые замечание. Первое

из них касается выбора «критериальной» основы для вычисления ПЭПД, а другое анализу естественных колебаний анализируемых параметров.

## Выбор критериальной базы

Как было отмечено выше в своей методологической основе метод «Прогноз» базируется на реализации постоянного контроля за состоянием здоровья пациента [6] и как следствие возможности его многократных измерений и формирования индивидуальной или в крайнем случае групповой [7] «условной» нормы (УН). К тому же естественной платой за возможность адекватной динамической диагностики является значительная «межличностная» дисперсия значений ЭКС ТА, полученных в соответствии с методом измерения, который используется рассматриваемой ЭПД. Все это в совокупности обуславливает весьма значительное влияние на результаты проводимой диагностики статистических характеристик, используемых в качестве УН. Например, в [9] показано достоверное различие показателей ЭКС ТА у детей с гармоническим типом развития разных возрастных групп, не говоря уже о вполне очевидных отличиях таких показателей у взрослых и детей. Данную проблему иллюстрируют таблицы 2 и 3.

Таблица 2. Процент совпадения идентификации «экстремального» меридиана при ЭПД с использование различных УН.

Способ выявления «экстремального» меридиана	% совпадения диагнозов полученных на основании различных УН
Линейный меридиональный баланс	99
Нелинейный меридиональный баланс	38
Оценка «энергетики»	39

Таблица 3. Процент совпадения количества выявленных «аномальных» меридианов при ЭПД с использование различных УН.

	% случаев выявления по «детской УН» большего количества «аномальных» меридианов	% случаев совпадения количества «аномальных» меридианов	% случаев выявления по «детской УН» меньшего количества «аномальных» меридианов
Линейный меридиональный баланс	39	41	20
Нелинейный меридиональный баланс	77	8	5

В рассматриваемых таблицах представлены результаты параллельного расчета, произведенного на базе данных ЭКС ТА детей с нарушением интеллекта, с использованием групповых статистических характеристик практически здоровых людей среднего возраста («стандартная УН») и статистических характеристик гармонично развитых детей 13-15 летнего возраста («детская УН»). Можно видеть, что при формировании диагностических заключений на основании линейного меридионального баланса, не имеет особого значений, какую УН использовать в расчетах при определении «экстремального» меридиана. Однако в этом случае обращает на себя внимание значительное несовпадение количества меридианов, показатели которых вышли за пределы нормативных диапазонов (таблица 3). Такое несовпадение составляет почти 60 % случаев, причем в два раза чаще на основании «детской УН» выявляется большее количество «аномальных» меридианов. То есть применение неадекватной УН в нашем случае приводит к гиподиагностике.

Следует сделать замечание, что методика линейного меридионального баланса является наименее точной из направлений диагностической интерпретации измерений, реализованных в «Прогноз»-технологии. Как правило, этот вариант расчета применяется либо при однократных спорадических обследованиях или в качестве правила селекции обучающей выборки при определении статистических характеристик специализированных УН. Если диагностические

исследования основаны на многократных измерениях, проводимых у однородной группы пациентов, рекомендуется использовать для получения диагностических заключений оценку «энергетики», или «нелинейный меридиональный баланс», который представляет собой комбинацию «меридионального» баланса и оценки «энергетики».

Из вышеприведенных данных видно, что совпадение «энергетического» и «нелинейного» диагнозов для различных УН составляет менее 40% (таблица 2), а использование неадекватных УН в 77% случаев влечет за собой недостаточно чувствительную диагностику.

Все вышеизложенное делает актуальным правильный выбор «критериальной» основы для решающих правил, используемых при формировании диагностического заключения в рамках проводимой нами ЭПД. На основании проведенных ранее исследований [8] были сформированы УН для школьников с гармоническим типом развития следующих возрастных групп: 7, 10 и 14 лет. Принимая во внимание возрастной состав анализируемой нами выборки (см. таблицу 1) можно прийти к выводу, что наиболее целесообразно использовать при дальнейших расчетах статистические характеристики для 14-летнего возраста. Причем для всех анализируемых детей будем использовать только одну УН, так как незначительный объем выборки по отдельным возрастным категориям делает использование диагностики с переменными УН нерациональным. К тому же предпринятое допущение незначительно отразится на общности получаемых нами заключений.

## Анализ сезонного фактора

При рассмотрении «сезонного» фактора следует сделать оговорку, что при исследовании изменений результатов ЭПД в различных «группах здоровья» вполне допустимо не учитывать сезонные колебания ЭКС ТА. Во-первых, формирование таких групп проводилось по итогам каждой четверти, а во-вторых, преимущественно были рассмотрены приращения ПЭПД по итогам каждого периода обучения, что в некоторой степени исключало влияние ряда естественных факторов на результаты диагностики.

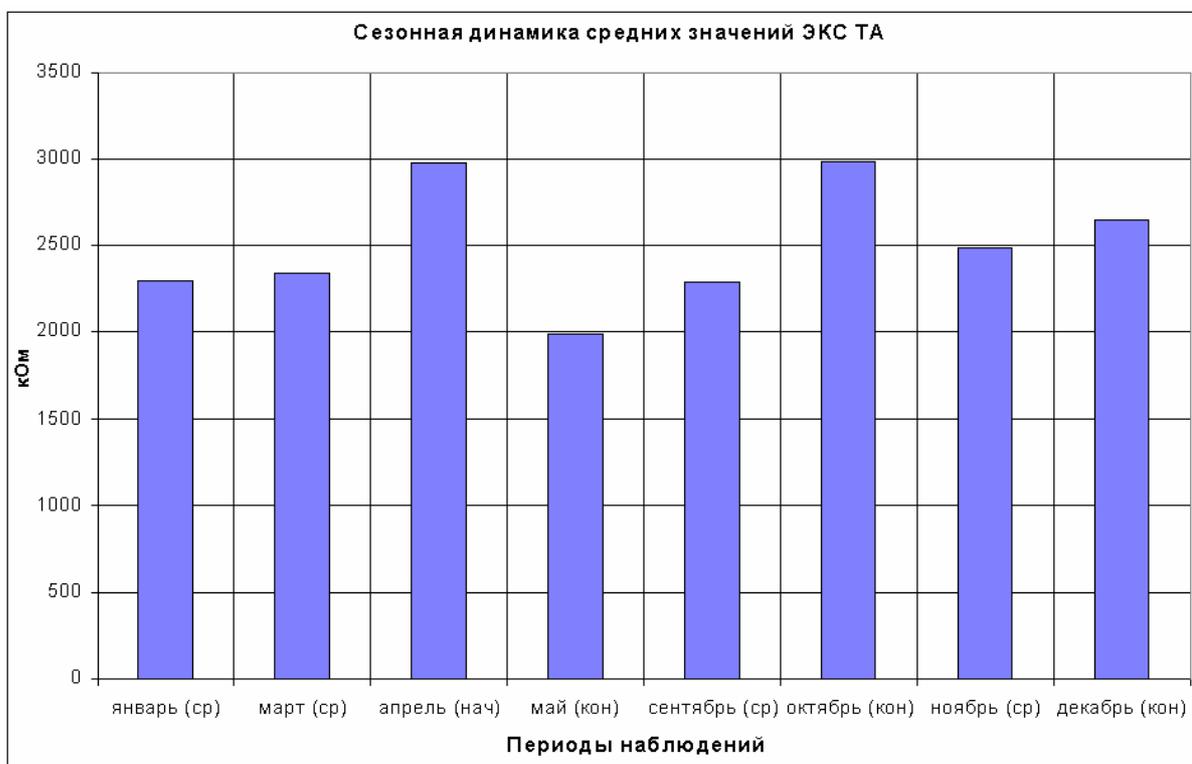


Рис. 1. Динамика среднего значения ЭКС ТА учащихся специального (коррекционного) ОУ в течение календарного года.

На рис.1 представлена динамика среднего значения ЭКС ТА в течение года. Можно отметить, что самые высокие значения ЭКС были характерны для начала апреля и конца

сентября, а самые низкие наблюдались в конце мая и начале сентября. Таким образом, экстремальные проявления анализируемого показателя связаны с началом или концом учебной четверти. Это дает основания предполагать, что сезонные изменения оказывают большее влияние на абсолютные значения ЭКС ТА, чем педагогическая нагрузка. Результаты однофакторного дисперсионного анализа достоверно указывают на влияние сезонных изменений на ПЭПД, при этом у критериев, использующих абсолютные величины, такая тенденция проявляется более выражено.

В тоже время в динамике ПЭПД наблюдается определенная цикличность, что подтверждается так же результатами парного сравнения последовательных «календарных» групп измерений. Значимые различия в этом случае обнаруживали только группы весенних и осенних измерений, а именно связанные с «апрельскими» (пары «март-апрель» и «апрель-май») или «октябрьскими» (пары «сентябрь-октябрь» и «октябрь-ноябрь»). Это представляется вполне логичным, учитывая сезонные перестройки, происходящие в организме человека, к тому же формирующийся организм ребенка являются особенно чувствительными к таким переменам.

Было замечено, что применение статистических критериев для связанных наблюдений, позволяющих минимизировать «межличностную» дисперсию, дает более выраженные результаты, то есть «близкие» измерения характеризуются большей близостью, а «далекие» отличаются в еще большей степени. Это позволяет выдвинуть гипотезу о существовании «личностного» фактора, влияющего на результаты ЭПД, и подтверждает правомерность избранной стратегии статистической обработки, базирующейся на анализе динамики показателей одного и того же школьника, а не анализе независимых групп.

Подводя итог анализа влияния «сезонного фактора» на результаты ЭПД рассматриваемого типа можно сделать следующие выводы:

- анализируемый фактор является более «мощным» по сравнению с воздействием педагогического процесса и «межличностным» разбросом. В особенности это относится к «абсолютным» ПЭПД;
- его влияние носит периодический характер;
- следствием из первых двух выводов является целесообразность оптимизации периодичности проводимых обследований, для минимизации влияния «сезонного фактора»;
- менее значимыми естественные колебания ПЭПД позволят сделать проведения обследования в форме нагрузочного тестирования, выявляющего относительные реакции организма;
- Два вышеназванных мероприятия позволят эффективнее использовать более точные диагностические критерии, основанные на абсолютных значениях ЭКС ТА;
- В тоже время, выявленные при годичном мониторинге структурные перестройки в системе меридианов дают основание уделить особое внимание относительным безразмерным критериям ЭПД и формированию новых подходов к анализу асимметрии распределения ЭКС у детей с нарушениями в развитии.

### **Динамика частотного распределения экстремальных меридианов под влиянием педагогического процесса.**

На предварительном этапе анализа экспериментальных данных были рассмотрены качественные изменения результатов ЭПД под влиянием педагогического процесса. Для этого предполагалось наглядно оценить вероятные тенденции в динамике ФС и состояния здоровья однородных групп детей, а результаты такого анализа использовать для уточнения стратегия дальнейших статистических исследований.

С этой целью у каждого школьника выявлялся меридиан с наибольшими отклонениями от нормативных характеристик меридионального баланса [4] («экстремальный меридиан»), а также подсчитывалось количество меридианов, ЭКС ТА которых выходило за пределы доверительного интервала меридионального баланса («количество аномальных меридианов»).

Логично предположить, что последний из перечисленных параметров является интегральным показателем состояния здоровья учащихся. Естественно, следует оговориться, что подобное утверждение корректно только с точки зрения ЭПД.

При первичной оценке степени влияния педагогического процесса на общий уровень здоровья учащихся было проанализировано распределение «количества аномальных меридианов» в начале и конце каждой учебной четверти, что позволило сделать вывод об отсутствии значимых тенденций в динамике рассматриваемого параметра. Например, в начале учебной четверти в 35% случаев не было обнаружено «аномальных» меридианов, в конце четверти таких случаев было 32%. Соответственно один такой меридиан определялся в первом случае в 23% наблюдений против 26% во втором. Соответственно, процент выявления более одного «аномального» меридиана в обоих исследуемых периодах был одинаков.

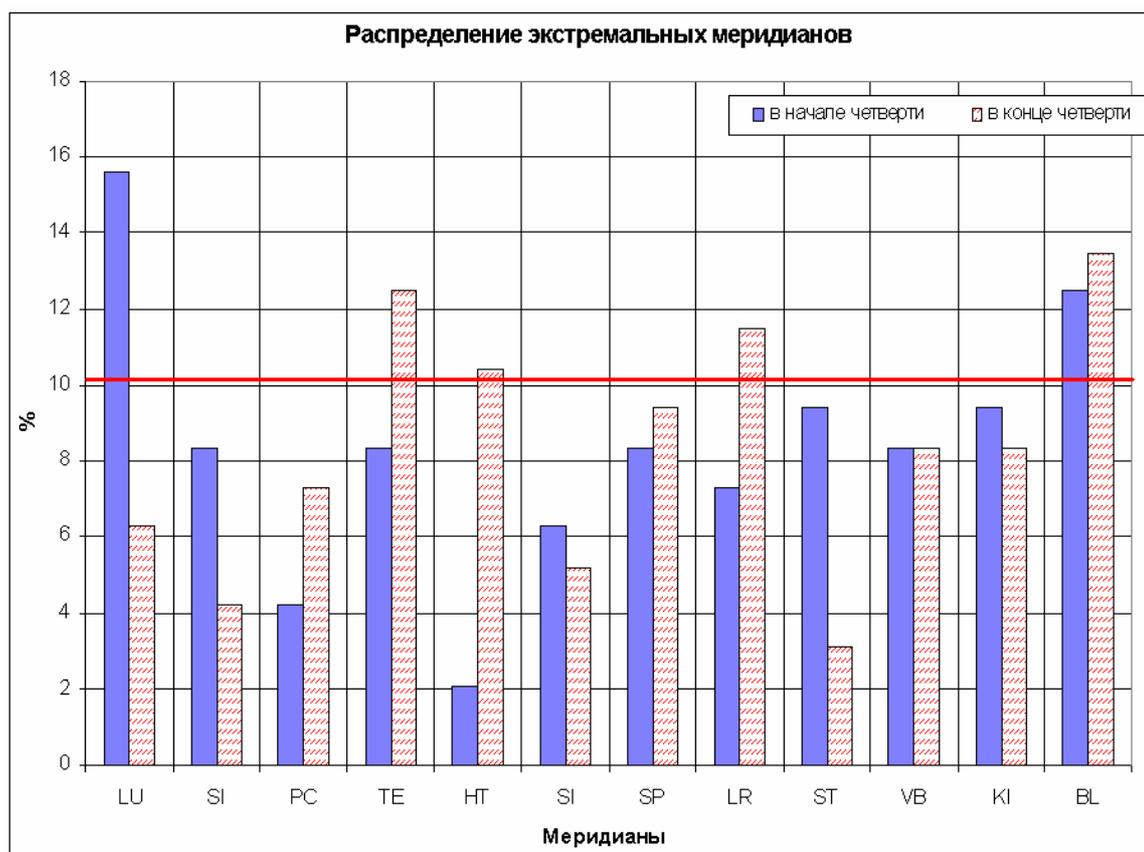


Рис. 2. Изменение в частотном распределении «экстремального» меридиана в разные периоды обучения.

С другой стороны, изучая характер распределения «экстремального» меридиана в начале и конце учебной четверти (Рис.2), можно отчетливо видеть наличие структурных изменений в результатах ЭПД. При равновероятном распределении частоты идентификации отдельно взятого меридиана в качестве «экстремального», это значение не может превосходить 10% всех случаев (горизонтальная линия на рис.2). Поэтому можно наблюдать, что меридиан «мочевого» пузыря имеет некоторую специфику для представленной группы детей. Однако эта специфика проявляется как в начале, так и в конце учебной четверти. Гораздо более привлекательным с практической точки зрения представляется обнаружения таких меридианов, которые бы преобладали в структуре распределения только в отдельные периоды обучения. К таковым, в частности, относятся меридиан «легких» (15.6 % всех случаев) в начале учебной четверти и меридианы TE (12.5 %), LR(11.5 %) и HT (10.4 %) в конце учебной четверти. На основании этого можно утверждать, что в ходе учебного процесса происходят структурные изменения в целостной системе меридианов, а наиболее явно динамика проявляется в четырех перечисленных меридианах.

Рассматривая подобным образом распределение меридианов, характеризующихся максимальным показателем асимметрии левой и правой ветвей («асимметричный» меридиан), так же обнаруживаем наличие их структурной динамики. Так в начале учебной четверти можно говорить о незначительном доминировании по этому параметру меридианов VB(11.5 %) и SP(10.4 %), а в конце учебной четверти значительно более явным доминированием отличаются HT(15.6 %) KI(12.5 %) TE(12.5 %) PC(10.4 %). Из приведенных результатов следует, что в конце учебной четверти измерения ЭКС ТА характеризуются в среднем большей асимметричностью.

При анализе абсолютных отклонений измерений от УН, называемых далее «энергетическими» изменениями, можно сделать вывод об их независимости от периода обучения. В основном такие изменения были обусловлены особенностями в распределении ЭКС ТА детей с проблемами в развитии в отличие от гармонично развитых детей, статистические характеристики которых использовались в качестве нормативной базы проводимой ЭПД. Так меридиан VB в 41.7 % случаев обнаруживал максимальные отклонения от УН в начале учебной четверти и 26% в конце. Специфичным с этой точки зрения является также и меридиан толстого кишечника, хотя его динамика менее выражена 12.5 и 11.5 % соответственно.

Подводя итог качественного частотного анализа можно сделать некоторые предварительные выводы:

1. Наибольшую структурную динамику обнаруживают меридианы, изменения в которых ряд авторов (J.Daimond и M.Doerr) считают наиболее тесно связанными с изменениями в психоэмоциональной сфере пациента. Речь идет в первую очередь о HT, TE и PC;
2. Вероятнее всего данные изменения обусловлены процессом десимметризации измерений левой и правой ветвей этих меридианов;
3. При анализе абсолютных показателей ЭПД обнаруживается значимое отличие показателей детей с отставанием в развитии и нормальных школьников, которое имеет тенденцию к уменьшению под воздействием корректирующего учебного процесса. В основном абсолютные отличия касаются меридианов VB и SI.

### **Классификация учащихся на «группы здоровья» с использованием ПЭПД**

Для проверки гипотез о влиянии на ПЭПД уровня заболеваемости учащихся общая выборка была подразделена на группы по состоянию здоровья в соответствии с ранее изложенной методикой. Таким образом, были получены следующие три группы:

4. «Здоровые» – 57 парных случаев;
5. «Частоболеющие» - 17 парных измерений;
6. «Прочие», отличающиеся средним уровнем заболеваемости ( 20 пар случаев).

Следует отметить, что в нашем случае парными являются измерения, произведенные в начале и конце учебной четверти. При этом группы формируются на основании данных о заболеваемости по отдельной четверти, вследствие чего измерения одного и того же ребенка, сделанные в течение разных учебных четвертей, могут быть отнесены к различным анализируемым категориям.

Были рассмотрены групповые отличия следующих информационных параметров:

- Исходных измеренных значений (ЭКС ТА);
- Результатов линейного меридионального баланса, которые менее чувствительны к выбранной критериальной базе ЭПД («показатели аномальности меридиана»);
- Результаты нелинейного меридионального баланса, которые вычисляются с использованием УН детей с гармоническим типом развития («отклонения от УН»).

Проведенный однофакторный дисперсионный анализ не позволил сделать однозначных выводов о влиянии уровня заболеваемости на измеренные значения ЭКС ТА. Это обусловлено тем, что анализируемые данные не в полной мере соответствовали условиям эффективного использования данного вида статистического анализа. Во-первых, анализируемые выборки

значительно отличались по объему. Во-вторых, малые дисперсии между уровнями анализируемого фактора указывают на влияния на объект измерения каких-либо неучтенных факторов, как было показано выше, ведущими из них являются «сезонные» изменения и «межличностный» разброс.

С другой стороны результаты дисперсионного анализа позволили обосновать выбор адекватной модели для проведения дальнейшего статистического анализа. Так анализ дисперсий ЭКС ТА, зарегистрированных в конце четверти, позволил предположить наличие значимых изменений в правых ветвях меридианов РС и НТ, а рассмотрение в качестве информационного параметра приращений ЭКС ТА указывает на наличие динамики в меридианах VB, ST, SI, TE, LI и LU. Причем в правой ветви практически всех указанных меридианов отличия проявлялись в большей степени. Из выше изложенного следует, что для получения адекватных результатов рационально использовать модель парного динамического анализа, в соответствии с которой оценивается изменчивость анализируемого параметра у одного и того же ребенка в начале и конце периода обучения в различных «группах здоровья». Подобный подход к тому же учитывает сделанный вывод об отсутствии качественных изменений в абсолютных величинах интегральных показателей ЭПД («количество аномальных меридианов») в начале и конце учебной четверти.



Рис 3. Анализ значимости различия парных измерений ЭКС ТА у детей с нарушениями интеллекта в начале и конце учебной четверти, принадлежащих различным по уровню заболеваемости категориям.

На рис.3 визуально представлены результаты параметрической оценки значимости различий зависимых парных наблюдений ЭКС ТА, измеренных в начале и конце учебной четверти для каждой анализируемой группы школьников. Можно видеть, что

- для группы «здоровых» детей характерна значимая (внешние линии) или «на уровне значимости» (доверительная вероятность около 0.1 - внутренние линии) динамика практически всех ТА, значения ЭКС которых регистрируется на ногах. Причем за редким исключением (три ТА) ЭКС всех ТА «здоровых» детей имеет тенденцию к увеличению;
- в группе «часто болеющих» детей значимую динамику проявляют только ТА меридиана SI, причем она характеризуется уменьшением ЭКС;

- в группе «прочие» выраженных тенденций в изменении анализируемых информационных показателей не выявлено. Однако обращает на себя внимание, что качественно динамика ЭКС ТА на руках у этой группы детей отличается от других рассматриваемых классификаций. Если в группах «здоровых» и «часто болеющих» учеников ЭКС на руках, как правило, возрастает, то в группе «прочие» оно практически для всех ТА уменьшается (для ТЕ такие изменения практически находятся на уровне принятия гипотезы об их значимости);
- если и далее абстрагироваться от уровня значимости наблюдаемых изменений ЭКС ТА и анализировать только тенденции, характерные для динамики различных групп ТА, то следует отметить сходство в динамике ЭКС ТА ног групп «часто болеющих» и «прочих» учеников. Напротив качественные изменения ЭКС ТА рук сходны в группах «здоровых» и «часто болеющих» детей.

Все отмеченные факты позволяют сделать уверенное предположение о диагностической целесообразности использования ЭПД для идентификации «групп здоровья». С другой стороны, выявленная разнонаправленная динамика отдельных объединений ТА, которая характерна для различных групп учащихся, делает перспективным рассмотрения относительных диагностических показателей. Самыми очевидными из таких ПЭПД являются показатели «аномальности» и «асимметрии» меридиана.

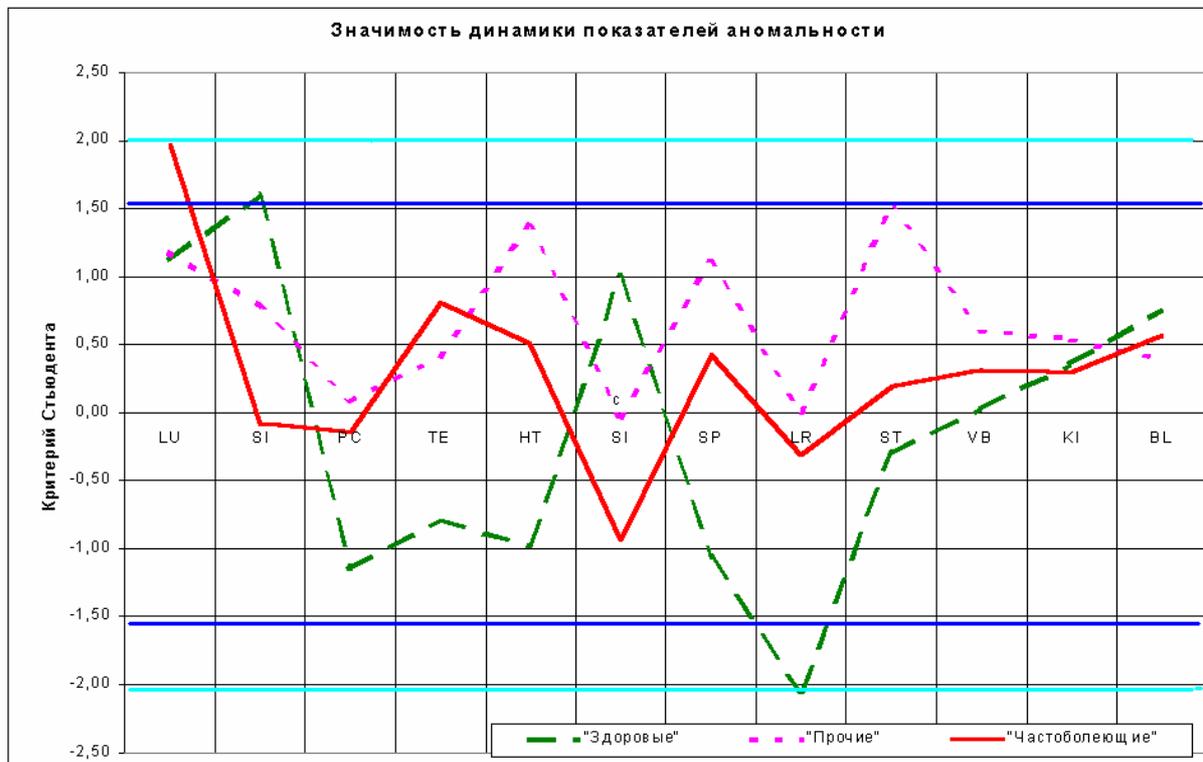


Рис. 4. Анализ значимости различия показателей аномальности меридианов у детей с задержкой в развитии в начале и конце учебной четверти для групп с различным «уровнем здоровья».

На рис 4. представлены результаты оценки значимости изменения показателей «аномальности» в течение учебной четверти. Вследствие того, что указанные параметры имеют ограниченный несимметричный интервал изменения и не подчиняются нормальному закону распределения, их статистический анализ был проведен как при помощи параметрических (Критерий Стьюдента), так и непараметрических методов статистического оценивания (Критерий Wilcoxon). В обоих случаях критерии вычислялись для связанных событий и полученные на их основании результаты оказались близкими, что позволило достоверно утверждать следующее:

- имеется значимая положительная динамика в меридиане легких для группы «часто болеющих» детей. Следует признать, что данный вывод носит парадоксальный характер и подлежит дальнейшему тщательному анализу. С одной стороны большинство анализируемых детей (около 85%) имело диагноз связанный с респираторными заболеваниями (ОРЗ, ОРВИ, грипп и т.п.) и поэтому вполне логично, что указанный выше меридиан особенным образом проявил себя в данной группе. С другой стороны следовало ожидать, что такие изменения будут носить скорее отрицательный характер, в то время как фактически их отличает положительная динамика. Пытаясь интерпретировать данный факт, можно гипотетично предположить, что изменения в указанном меридиане могут носить прогностический («опережающий») характер, то есть по ним можно прогнозировать вероятность угрозы заболевания. Однако следует понимать, что для более обоснованного выдвижения такой гипотезы, мы располагаем недостаточным объемом экспериментальных данных;
- обнаружены значимые изменения в меридиане печени для группы здоровых детей, которые указывают на возрастание степени аномальности этого меридиана в течение рассматриваемого периода обучения;
- можно видеть, что в группе здоровых учеников, по сравнению с остальными анализируемыми классификациями, наблюдается явное (хотя и не значимое) ухудшение показателей меридианов ТЕ, НТ, РС. На особенности динамики этих меридианов указывалось ранее при анализе частотного распределения «экстермальных» меридианов. Если предположить, что такие изменения являются отражением динамики в психоэмоциональной сфере ребенка, то можно сформулировать следующее предположение. Изменения, вызванные психологическим фактором, носят функциональный характер и, естественно, проявляются слабее, чем обусловленные патологическим влиянием (заболеванием). Поэтому воздействие педагогического процесса, своего рода психологическая перестройка, более отчетливо проявляется в группе здоровых детей.
- Следует отметить, что при расчете показателя аномальности учитывается также степень дисбаланса левой и правой ветвей анализируемого меридиана. Поэтому представляет практический интерес изолированное рассмотрение данного ПЭПД, тем более что ранее было выявлено неодинаковое изменение ЭКС в разных ветвях меридианов (доминирование изменений справа), на основании чего было сделано предположение об особой роли процесса десимметризации ЭКС под влиянием педагогического процесса.

Результаты анализа показателя асимметрии представлены на рис. 5. Расчет производился как параметрическими, так и непараметрическими методами, и их результаты оказались сопоставимыми. На основании представленных данных можно заключить, что

- Меридиан легких в группе «часто болеющих» детей имеет явную тенденцию к симметризации. Это согласуется с данными, полученными при анализе показателя аномальности;
- У меридианов, информационные ТА которых расположены на ногах, обнаруживается тенденция к симметризации в группах «здоровых» и «прочих» детей. У «часто болеющих» школьников динамика отсутствует. В наибольшей степени это характерно для меридианов SP, LR, ST и VB, а с учетом данных непараметрического анализа особое внимание следует обратить на изменения показателя асимметрии меридиана селезенки и поджелудочной железы;
- Особое отличие между анализируемыми группами наблюдается в «психологически нагруженных» меридианах НТ и РС. Причем динамика у «часто болеющих» детей отсутствует, а для групп «здоровых» и «прочих» она имеет разнонаправленные тенденции. В группе «прочие» обнаруживается стремление к симметрии, а у «здоровых» значим процесс десимметризации. Наибольшие отличия между группами проявляется в меридиане НТ.

Для того, чтобы оценить возможность подразделения школьников на «группы здоровья» по результатам ЭПД, была проанализирована динамика более точных диагностических показателей – «отклонений от УН». В целом значимость изменения этого параметра по каждой

ТА совпала с результатами статистического анализа проведенного ранее для ЭКС ТА. На основании оценки абсолютных приращений «отклонения от УН» в течение учебной четверти был сделан выбор наиболее информативных ТА, которые затем были использованы для классификации детей на однородные «группы здоровья». В таких расчетах целесообразно



Рис. 6. Анализ значимости различия показателей асимметричности меридианов у детей с задержкой в развитии в начале и конце учебной четверти для групп с различным «уровнем здоровья».

использовались приращения «отклонений от УН» для следующих меридианов:

- LU, TE, SI и LR. У этих меридианов необходимо анализировать обе ветви, так как их динамика носит симметричный характер. В случае с меридианом легких изменения не достаточно симметричны, но соответствующие ему ПЭПД обнаруживали значимые отличия в группе «часто болеющих» детей, поэтому целесообразно рассматривать обе ветви данного меридиана;
- PC, HT, ST и VB характеризуются асимметричной динамикой. Поэтому при классификации рационально учитывать степень различия между показаниями их ветвей, либо анализировать только одну наиболее изменчивую ветвь. Например, для PC, ST и VB это будет правая, а для HT левая.

С использованием указанных информационных параметров был проведен кластерный анализ экспериментальных данных, целью которого являлось формирование на основании исходных парных измерений однородных групп учащихся. Для качественной оценки результатов кластерного анализа было рассмотрено соответствие, полученных с его помощью, «классов» и ранее определенных «групп здоровья», что позволило обнаружить бесспорные перспективы предпринятого подхода к классификации. Из первоначальных определенных «классов» были определены «надклассы» меньшей детализации, которые вполне поддаются вербальному описанию. Таких объединений четыре:

- «патологический» - В нем сгруппированы 65 % «часто болеющих» детей, 42 % редко болеющих («прочие») и менее 37 % «здоровых»;
- «нормальный», в котором присутствие детей с выявленными заболеваниями можно считать не значимым;
- «переходный» - характеризующийся явным преобладанием измерений из группы «прочие».
- «парадоксальный», в котором все группы представлены фактически в равной пропорции. Однако присутствие в нем почти 24% всей группы «часто болеющих» детей, позволяет рассматривать его близким к «патологическому».

### Обобщенные выводы

В общем, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы о возможности использования ЭПД для выявления «фактора здоровья» при медико-педагогическом контроле в коррекционном ОУ:

- Показана диагностическая значимость ПЭПД при классификации детей с нарушениями в развитии по «группам здоровья»;
- В первом приближении предполагается возможность использования ЭПД для ранней диагностики и прогнозирования вероятности заболеваний;
- Показано, что наличие заболевания может обуславливать характер психоэмоционального реагирования ученика на корректирующий педагогический процесс. Дополнительно это наблюдается в динамике среднего значения ЭКС ТА на протяжении учебной четверти. Так в группе здоровых детей этот показатель находится на уровне принятия решения о его значимом увеличении, что может быть вызвано, в том числе, и развитием утомления под воздействием непрерывного педагогического процесса. У детей, по разным причинам пропускавших занятия, такого эффекта не выявляется;
- При дальнейшем совершенствовании методики использования ЭПД для медико-педагогического контроля следует предусмотреть динамическую диагностику с использованием адекватных нагрузочных проб, что позволит существенно повысить точность проводимой классификации.
- Доказана перспективность использования ЭПД как интегрирующего фактора при проведении медико-педагогического контроля.

### Литература:

1. Письмо Министерства образования РФ от 03.05.2001 № 29/15606 // «Вестник образования России», №11 – 2001, С.51-53.
2. Розанов А.Л., Якименко Н.И., Мясинникова Н.В., Козлов Д.Н. - Совершенствование системы медико-педагогического контроля учебно-воспитательного процесса коррекционного образовательного учреждения в аспекте модернизации образования // в кн. Актуальные проблемы модернизации российского образования / Материалы Всероссийской Научно-практической заочной конференции. – Тверь: Тверской государственный университет, 2004. – 140 с.
3. Гибкая автоматизированная система «Прогноз» // Медико-технические требования, НИФ «МедЭП», Тверь – 1998
4. Розанов А.Л. - Метод электропунктурной диагностики «Прогноз» // Рефлексотерапия. Москва, 2003. - №1(4), с. 26-36
5. Загрядский В.А., Злоказов В.П., Розанов А.Л., Соколов Д.Г. Патент РФ, RU 2177717 А 61 В 5/053, 5/05 Способ измерения электрических параметров кожных и слизистых покровов и устройство для его осуществления // Бюл. № 1, 2002
6. Загрядский В.А. Поляков В.В., Розанов А.Л. - Применение электропунктурной диагностики и терапии в длительной космической экспедиции // В кн. «Акупунктурные белые ночи» тез.докл. 2-го европейского конгресса июнь 1997, Санкт-Петербург - 1997, С. 67-68
7. Розанов А.Л., Аракчеев В.Б., Козлов Д.Н., Хрипин Н.И Концепция построения реабилитационной службы на примере Калининской АЭС // В кн. «Проблемы реабилитации и

профориентации лиц, временно утративших работу» тез.докл. Международной научно-практической конференции, Тверь, - 1998, С.44-47

8. Разработка комплексного метода автоматизированного медико-педагогического контроля за психофизиологическим состоянием и здоровьем детей в специальном (коррекционном) образовательном учреждении// Промежуточный отчет о научно-исследовательской работе № 02-06-00488а/ц по гранту РГНФ, ЗАО «НТК Интегративные системы», Тверь. 2002