

На правах рукописи

МОСТОВОЙ

Леонид Яковлевич

**КОМПЬЮТЕРНАЯ СТАБИЛОМЕТРИЯ В ДИАГНОСТИКЕ
И КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ
ПРИ ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ
У БОЛЬНЫХ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

14.00.13 Нервные болезни

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Саратов – 2004

Работа выполнена в Самарском государственном медицинском университете
и Самарском областном клиническом госпитале для ветеранов войн -
НИИ «Международный центр по проблемам пожилых».

Научный руководитель доктор медицинских наук, профессор
Лауреат Государственной Премии РФ,
Повереннова Ирина Евгеньевна

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук, профессор
Лившиц Лев Яковлевич,
доктор медицинских наук, профессор
Шемятенков Виктор Николаевич

Ведущая организация Астраханская государственная
медицинская академия

Защита состоится «21» апреля 2004 года в 9.00 часов на заседании
диссертационного совета К 208.094.01 при Саратовском государственном медицинском
университете по адресу: 410026, Саратов, ул. Б. Казачья, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Саратовского
государственного медицинского университета.

Автореферат разослан «17» марта 2004 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук, профессор Бородулин В.Б.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Двигательные нарушения в пожилом и старческом возрасте являются весьма частыми и представляют собой важную проблему неврологии и геронтологии (Лившиц Л.Я. 1999, Tinetti A., 1986; Doody R., Massman A., 1994). Причиной развития двигательных нарушений у пожилых могут быть целый ряд заболеваний нервной системы, опорно-двигательного аппарата, вестибулярные расстройства и др. Одной из наиболее частых групп причин возникновения различных двигательных нарушений в пожилом возрасте являются последствия острых нарушений мозгового кровообращения и хроническая недостаточность мозгового кровообращения (дисциркуляторная энцефалопатия). Большая распространенность данной патологии среди лиц пожилого и старческого возраста, тяжесть и выраженность двигательных нарушений у пожилых, значимость этой неврологической симптоматики для качества жизни больных пожилого возраста, трудности терапии и реабилитации делают проблему диагностики и лечения двигательных нарушений у лиц пожилого и старческого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией весьма актуальной (Повереннова И.Е., 2001, 2002, 2003; Lichtenstein M. et al., 1990).

В диагностике двигательных нарушений традиционно используются методы балльной оценки степени выраженности парезов, которые отличаются сложностью проведения и малой объективностью получаемых данных. Кроме того, имеющиеся методы исследования не позволяют комплексно оценить объем и выраженность всех видов двигательных нарушений у больного. Поэтому в последние годы все большее внимание уделяется методикам, объективизирующим информацию о нарушениях функции движения.

Среди современных технологий, получивших развитие за последние десятилетия, выделяется метод стабилотрии (Гурфинкель В.С. и соавт., 1965; Дубовик В.А., 1996; Скворцов Д.В., 1996, 1999, 2000; Gage I., 1991). Высокая чувствительность данной методики позволяет ей объективно и в ранние сроки выявлять двигательные нарушения, а также служить методом контроля за эффективностью проводимой терапии.

Стабилотрия в настоящее время еще не получила достаточно широкого распространения в клинической практике, в том числе и в неврологии. Поэтому одной из задач является внедрение метода стабилотрии в процесс диагностики и реабилитации у неврологических больных, в частности, у пациентов пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией.

Цель исследования. На основании проведения исследований с использованием метода компьютерной стабилотрии оценить значимость данной методики в диагностике и комплексной оценке нарушений двигательной функции у больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией.

Задачи исследования:

1. Уточнить особенности двигательных нарушений у больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией.
2. Определить основные диагностические параметры компьютерной стабилотрии для объективизации двигательных нарушений при дисциркуляторной энцефалопатии.
3. Разработать стабилотрические диагностические критерии атактического синдрома у больных с дисциркуляторной энцефалопатией.
4. Разработать стабилотрические диагностические критерии синдрома пирамидной недостаточности у больных с дисциркуляторной энцефалопатией.
5. Изучить возможности компьютерной стабилотрии как метода оценки результатов проводимой терапии у больных дисциркуляторной энцефалопатией с нарушениями двигательной функции.
6. Определить диагностические возможности методики «Тест Ромберга» и проведения спектрального анализа у больных геронтологического профиля.

Научная новизна исследования. Впервые метод компьютерной стабилотрии использован в комплексной диагностике двигательных нарушений у больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией. Определены наиболее информативные параметры стабิโลграммы, позволяющие дифференцированно диагностировать двигательные неврологические синдромы у больных с дисциркуляторной энцефалопатией. Обладая относительно малой дисперсией, эти параметры обеспечивают получение статистически значимых выводов.

Дана комплексная оценка эффективности метода компьютерной стабилотрии в диагностике и реабилитации двигательных нарушений у больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией.

Разработана математическая модель для исследования собственных частот колебаний центра давления человека в вертикальном положении.

Практическая значимость результатов исследования. Результаты исследования показали, что стабилотрия является удобной функциональной

методикой, которая может использоваться как скрининговый тест, не требуя больших материальных и временных затрат, в условиях стационара и поликлиники.

Компьютерная стабилметрия позволяет диагностировать и объективно оценивать имеющиеся двигательные нарушения у больного, а также может использоваться в качестве контроля результатов реабилитации больных с двигательными нарушениями различного генеза.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Компьютерная стабилметрия является высокоэффективным методом объективной оценки двигательных нарушений у больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией.

2. Динамика стабилметрических показателей до и после лечения может служить критерием эффективности терапии, проводимой больным с дисциркуляторной энцефалопатией.

Внедрение результатов исследования. Результаты исследования внедрены в практику работы неврологического отделения Самарского областного клинического госпиталя ветеранов войн.

Материалы исследования используются в учебном процессе на кафедрах неврологии и нейрохирургии и геронтологии и гериатрии Самарского государственного медицинского университета в лекционном курсе и практических занятиях со студентами и врачами-интернами.

Результаты исследования были доложены на конференции молодых ученых «Аспирантские чтения» (Самара, 2001), на 7 Международном семинаре по проблемам пожилых «Самарские лекции» (Самара, 2003), на 6 конференции неврологов и нейрохирургов Самарской области (Самара, 2003).

По результатам исследования опубликовано 15 научных работ, изданы методические рекомендации.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, четырех глав собственных наблюдений, заключения, выводов, практических рекомендаций и 2 приложений. Работа изложена на 186 страницах машинописного текста, иллюстрирована 35 таблицами и 28 рисунками. Список литературы включает 257 источников, из них 95 отечественных и 162 иностранных авторов. В приложении 1 описана математическая модель поддержания равновесия в вертикальном положении. Приложение 2 содержит сведения о 153 больных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Работа основана на результатах исследования 153 пациентов пожилого и старческого возраста, находившихся в неврологическом отделении Самарского областного клинического госпиталя для ветеранов войн. В возрасте 60-70 лет было 27 больных, 70-79 лет - 91 больной, 80 лет и старше - 35 больных. Все пациенты находились на лечении по поводу дисциркуляторной энцефалопатии, преимущественно I-II ст. У всех больных отмечались двигательные нарушения, и их наличие являлось критерием включения пациентов в данное исследование. Синдром пирамидной недостаточности в виде центрального гемипареза легкой и умеренной степени выраженности отмечался у 66 (43,14%) больных. Атактический синдром легкой и умеренной степени выраженности (1-3 балла по шкале Столяровой Л.Г., 1982) выявлялся у 87 (56,86%) больных. Все больные были разделены по принципу наличия или отсутствия ОНМК в анамнезе. Пациенты с перенесенным ОНМК имели более выраженные и более объективные двигательные (пирамидные и координаторные) нарушения, хотя степень их выраженности оставалась легкой и умеренной. Больные с грубыми двигательными дефектами в настоящее исследование не включались. В табл.1 представлено распределение исследованных больных по группам.

Таблица 1.

Распределение больных по нозологической форме и неврологическому синдрому.

| Основной диагноз и неврологический синдром | Количество обследованных больных до начала лечения | Количество обследованных больных по завершении лечения |
|---|--|--|
| Дисциркуляторная энцефалопатия без ОНМК в анамнезе: | 119 | 50 |
| - А- синдром | 76 | 26 |
| - Синдром ПН | 43 | 25 |
| Дисциркуляторная энцефалопатия с ОНМК в анамнезе: | 34 | 21 |
| - А- синдром | 11 | 8 |
| - Синдром ПН | 23 | 13 |
| Всего | 153 | 72 |

*А синдром – вестибуло-атактический синдром

ПН- синдром – синдром пирамидной недостаточности

Всем больным было проведено комплексное обследование, включающее неврологический осмотр и методы дополнительного исследования (дуплексное

сканирование, электроэнцефалография, вызванные потенциалы, КТ и МРТ головного мозга, нейропсихологическое исследование). Для выявления наличия и степени выраженности двигательных нарушений всем больным производилось стабилметрическое исследование с помощью лечебно-диагностического комплекса “МБН-Биомеханика”. Стабилметрия осуществлялась в специальном помещении достаточной площади (7×5 м) для предотвращения акустической ориентации пациента (в закрытой комнате), в присутствии врача. Посторонние шумы не превышали 40 Дб (по ISO). Стабилметрическая платформа устанавливалась на расстоянии 1 м от всех стен. Естественное освещение отсутствовало, интенсивность искусственного освещения составляла 40 люкс. При исследовании пациента устанавливали на платформу в носках в европейской позиции (положение пятки вместе, носки разведены под углом в 30 градусов).

Использовались методы статистической обработки результатов стабилметрических исследований по совокупности исследуемых больных. В медицине принято использовать уровень значимости 0.05, определяющий уровень вероятности, которым решено пренебречь. Это означает, что отличия в средних значениях параметров признаются значимыми, существенными, если вероятность их случайного превышения ≤ 0.05 . Для малого количества больных величина t , равная разности средних значений сравниваемых совокупностей, нормированная по их среднеквадратическому отклонению (СКО), подчиняется закону распределения Стьюдента. Для данного закона имеются таблицы соответствия величины t уровню вероятности 0.95 при различных значениях количества больных в исследуемых группах (Митропольский А.К., 1971). Для достаточно больших групп пациентов (≈ 30) с вероятностью 0.95 величина разности существенна (значима) и не определяется случайными разбросами уменьшаемого и вычитаемого в том случае, когда $t \geq 1.96$.

$$t = \frac{|\bar{Z}_{j0} - \bar{Z}_{jk}|}{\sqrt{\frac{S_{j0}^2}{n-1} + \frac{S_{jk}^2}{m-1}}}, \text{ где}$$

S_{j0}^2 и S_{jk}^2 - несмещенные оценки дисперсии параметра Z_j для двух частных совокупностей, n и m – количество пациентов в двух частных совокупностях.

\bar{Z}_{j0} , \bar{Z}_{jk} - среднее значение параметра Z_j для двух частных совокупностей.

В наших исследованиях анализу подвергались следующие основные параметры стабиллометрии:

- параметр «Среднее положение ЦД» (проекция общего центра тяжести на плоскость опоры) - характеризует положение центра давления в системе координат (X,Y) базы опоры, отражая глобальные характеристики баланса тела (смещение нагрузки влево или вправо, вперед или назад от нормального положения в системе координат базы опоры). Так как ЦД имеет постоянные колебания около некоторого среднего положения, то при расчете среднего положения ЦД имеет смысл давать его среднее положение во время исследования (Скворцов Д.В., 2000);

- параметр «Девияция ЦД» - характеризует колебания ЦД во фронтальной (x) или сагиттальной (y) плоскости. Математически девиации ЦД в соответствии с рекомендациями G. Bizzo et al. (1985) и общепринятыми правилами выражаются в среднеквадратическом отклонении от среднего положения;

- параметр «Площадь статокинезиограммы» (S) – показатель, характеризующий поверхность, занимаемую статокинезиограммой;

- параметр «Длина статокинезиограммы» (L) - характеризует величину пути, пройденную ЦД за время исследования;

- параметр «Скорость перемещения ЦД» (V) - характеризует величину пути, пройденную ЦД за единицу времени;

- параметр «Среднее направление колебаний ЦД» - показывает среднеарифметическую плоскость, в которой происходят колебания ЦД. Фактически этот показатель характеризует плоскость, в которой преимущественно происходят большинство колебаний ЦД;

- спектр частот (СЧ) – зависимость амплитуды колебаний ЦД от частоты колебаний, получаемая по результатам математической обработки колебаний ЦД с разложением их на гармонические составляющие.

В ходе исследования были объединены в одну группу больные с левосторонней и правосторонней пирамидной недостаточностью. Это обусловлено тем, что на стабиллограммах их можно дифференцировать лишь по знаку смещения среднего положения ЦД во фронтальной плоскости (X). При этом абсолютная величина этого параметра при синдроме пирамидной недостаточности значительно превышает его значения при синдроме атаксии. Статистическая обработка остальных параметров стабиллограмм больных с левосторонней и правосторонней пирамидной

недостаточностью значимых отличий их средних значений не определяет. Это позволяет производить обработку данных стабилотрамм при правосторонней и левосторонней пирамидной недостаточности совместно, рассматривая абсолютную величину среднего положения ЦД во фронтальной плоскости (X_{abs}). Объединение больных с синдромом пирамидной недостаточности в одну группу увеличивает число больных в рассматриваемых группах, что позволяет получить более достоверные и точные статистические результаты стабилотметрических исследований. С этой целью разработана методика перевода значений статистической нормы параметра «Среднее положение ЦД» во фронтальной плоскости (X) в абсолютные значения (X_{abs}).

В табл. 2 приведены значения нормы и их разброс.

Таблица 2.

Параметры стабилотрамм в норме и разброс каждого параметра, соответствующий уровню вероятности, равному 0,95 (± 2 СКО), принятые французским постурологическим обществом (Скворцов Д.В., 2000).

| Норма | X | Y | x | y | L | S | V | Угол |
|----------|----------------|------------------|------|-------|-------------------|-----------------|----------------|--------------|
| Значение | 1.1 \pm 10.8 | -29.2 \pm 28.2 | 5.40 | 14.10 | 435.3 \pm 154.2 | 99.5 \pm 84.4 | 10.6 \pm 7.4 | 0 \pm 10.0 |

$$* X_{abs} = 4,32 \pm 6,48 (2\sigma)$$

Норма \bar{X}_{abs} и $\sigma_{исх}$, полученная из нормы X и σ , по данным Скворцова Д.В. (2000), будет составлять: $\bar{X}_{abs} = 4,32 \text{ мм}$ $\sigma = 3,24 \text{ мм}$.

В результате исследования в наших наблюдениях была выделена группа больных (15 человек), которая условно была отнесена к «геронтологической норме». Клинически эти больные имели незначительно выраженную атактическую симптоматику. На стабилоттрамах у этой группы пациентов среднее значение площади (S) статокинезиограммы равно 402,7 мм² при СКО 64,7 мм², а среднее значение пути (L) ЦД равно 708,00 мм при СКО 193,00 мм, то есть, весьма близко к норме. Остальные из рассматриваемых стабилотметрических параметров были также близки к норме. Обращает на себя внимание относительно большая дисперсия полученных значений параметров «S» и «L».

Учитывая малое количество больных с «геронтологической нормой», мы придерживались общей нормы (табл. 2), приведенной Скворцовым Д.В. (2000), во всех случаях, где требовалось сравнение с нормой. На сегодняшний день эти нормативы являются наиболее полными и корректно выполненными при проведении исследований в европейской позиции в течение 51,2 сек.

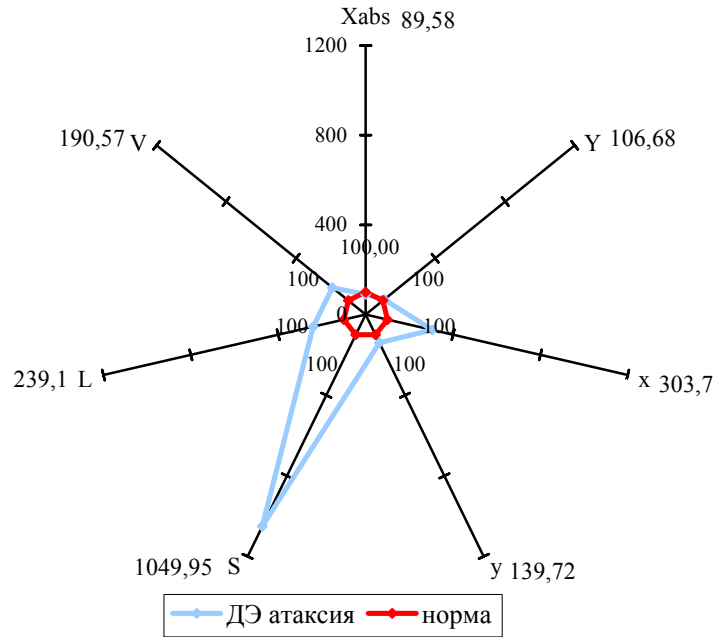
Результаты проведенного исследования.

При проведении стабилметрического исследования у пациентов без ОНМК в анамнезе с преобладанием в клинической картине вестибуло-атактической симптоматики при поступлении в стационар было выявлено, что среднее значение параметра «Среднее положение ЦД» по сагиттальной и фронтальной плоскости («Y» – 31.15 мм, « \bar{X}_{abs} » = 3.87 мм) незначительно отклонялось от нормальных показателей. Девияция от среднего положения ЦД по сагиттальной и фронтальной линии (y = 19.7 мм; x = 16.4 мм), площадь стотокинезиограммы (S = 1044.7 мм²), путь ЦД (L = 1040.8 мм, скорость перемещения ЦД (V = 20.2 мм/с) значительно превышают норму. Угол между сагиттальной линией и плоскостью, в которой происходит максимальное число колебаний стабилограммы, имеет большую относительную дисперсию, что не позволяет рассматривать его как диагностический критерий.

По каждому из рассматриваемых параметров определялась разница между их средними значениями и значениями нормы (Скворцов Д.В., 2000), определялась дисперсия разности с использованием данных СКО норм и дисперсий средних значений, полученных в наших исследованиях. После этого определялась статистическая достоверность выявленных различий путем вычисления значения t-характеристики.

На рис 1 показано, что параметры стабилограммы при синдроме атаксии у пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией без ОНМК в анамнезе значительно отличаются от нормы. Основными стабилметрическими критериями для диагностики атактического синдрома с большой достоверностью (P>0.999) являются «Площадь» (S), «Девияция» (x, y) по фронтальной и сагиттальной оси, «Путь» (L) и «Скорость» (V).

Преобладание вестибуло-атактического синдрома у больных с последствиями ОНМК отмечено в 11 наблюдениях. В сабилметрических исследованиях этих больных было выявлено отсутствие значительной асимметрии среднего положения ЦД относительно фронтальной и сагиттальной плоскости (X = 5.03 мм Y = -32.51 мм). В данной группе, как и в предыдущей, девияция по фронтальной и сагиттальной оси (x = 18.6 мм, y = 22.4 мм), площадь статокинезиограммы (S = 1523.8 мм²), путь ЦД (L = 1222.7 мм) и скорость перемещения ЦД (V = 23.6 мм/с) были значительно увеличены. Среднее значение параметра «угол» стабилограмм было незначительным, а его дисперсия также большая.



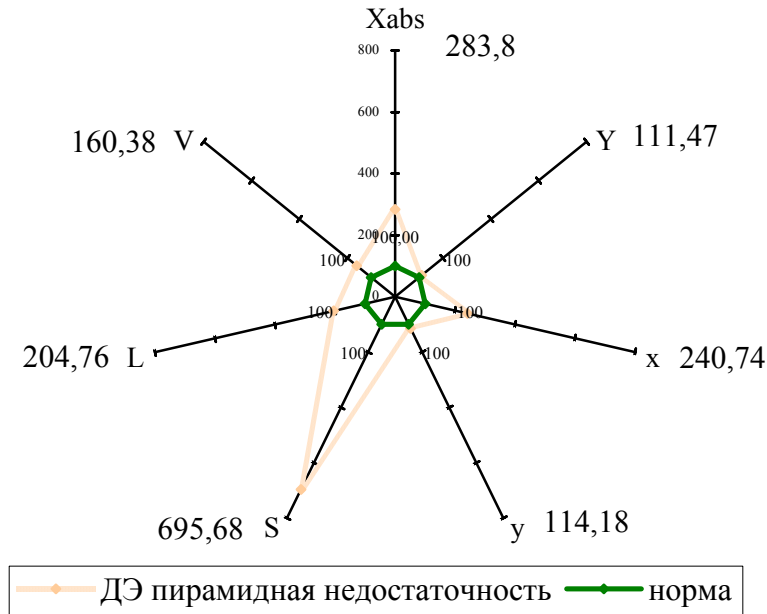
ПРИМЕЧАНИЕ: норма по каждому параметру принята за 100%. Достоверно отличаются от нормы все параметры, кроме «Среднего положения ЦД» по фронтальной и сагиттальной линии (X, Y)

Рис. 1. Различия средних значений параметров стабیلотрамм со значениями нормы у пациентов с синдромом атаксии в % отношении.

Полученные данные могут свидетельствовать о значительном снижении компенсаторных возможностей вестибуло-мозжечковой системы. Достоверных отличий между пациентами с наличием или отсутствием ОНМК в анамнезе при проведении стабилотрического исследования не определяется, что позволяет рассматривать их в единой группе.

При проведении стабилотрии у 43 пациентов с преобладанием пирамидной симптоматики в клинической картине заболевания без ОНМК в анамнезе выявлено смещение среднего положения ЦД в заднебоковом направлении в сторону здоровой конечности. Для повышения достоверности результатов исследования нами предложено рассматривать среднее положение ЦД во фронтальной плоскости в абсолютных значениях. Абсолютное смещение данного параметра (\bar{X}_{abs}) составило 12.26 мм, что значительно превышает норму. В сагиттальной плоскости ЦД (Y) незначительно смещен назад относительно нормы вне зависимости от сторонности симптоматики. Площадь стакинезиограммы ($S = 692.2 \text{ мм}^2$), путь ЦД ($L = 891.31 \text{ мм}$), скорость перемещения ЦД ($V = 17.0 \text{ мм/с}$) изменены менее, чем при наличии у

пациентов синдрома атаксии, но превышают норму. При анализе параметра «Угол» обращает на себя внимание относительно большая дисперсия и малое отличие его среднего значения от предыдущей группы больных. Средние значения параметров стабилотрамм по сравнению с нормой у больных ДЭ с синдромом пирамидной недостаточности представлены на рис. 2.



ПРИМЕЧАНИЕ: норма по каждому параметру принята за 100%.

Достоверно отличаются от нормы все параметры, кроме «Среднеположения ЦД» по сагиттальной линии (Y), но в меньшей степени, чем при синдроме атаксии.

Рис. 2. Параметры стабилотрамм по сравнению с нормой при синдроме пирамидной недостаточности.

Таким образом, основным стабилотметрическим критерием для диагностики синдрома пирамидной недостаточности является параметр «Среднее положение ЦД» по фронтальной линии (\bar{X}_{abs}). К дополнительным параметрам можно отнести «Площадь» (S) и «Девииацию» (x,y) по фронтальной и сагиттальной плоскости, «Путь» (L) и «Скорость» (V).

У группы больных (23 человека) с синдромом пирамидной недостаточности, имеющих ОНМК в анамнезе, параметр «Среднее положение ЦД» по фронтальной линии (\bar{X}_{abs}) был смещен на 10,26 мм от сагиттальной оси. Значения других параметров также превышали нормальные показатели, но в меньшей степени, чем при

синдроме атаксии. В сагиттальной плоскости этот параметр (Y) незначительно отличался от нормы и составлял –31.35 мм. Параметр «Угол» имел относительно большую дисперсию и незначительно отличался от среднего значения рассмотренных выше случаев.

Таким образом, достоверных отличий стабилметрических параметров при синдроме пирамидной недостаточности у пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией с наличием или отсутствием ОНМК в анамнезе не определяется, что позволяет рассматривать их в единой группе.

Произведен анализ данных методики «Тест Ромберга» с закрытыми глазами у больных дисциркуляторной энцефалопатией с синдромами атаксии и пирамидной недостаточности. Известно, что величина колебаний тела человека в основной стойке ниже порога, воспринимаемого вестибулярным анализатором. Поэтому пациент сохраняет вертикальное положение только за счет проприоцептивных влияний и контроля со стороны органа зрения. Для оценки изменения состояния проприорецепции, а также выявления степени участия органов зрения в двигательном акте используется «тест Ромберга». С помощью этой методики сравниваются стабилметрические параметры, полученные с открытыми глазами, с данными при проведении исследования с закрытыми глазами.

В случаях, когда имеется существенная патология со стороны органа зрения, он не играет большой роли, а иногда и отрицательно влияет на поддержание равновесия в основной стойке. В этом случае у пациентов может отмечаться улучшение результатов основных стабилметрических параметров при проведении «теста Ромберга» с закрытыми глазами. Для количественной оценки степени использования пациентом зрения при балансе в основной стойке определялся коэффициент Ромберга относительно параметра «Площадь (S)» (Скворцов Д.В., 2000).

$$\text{Коэффициент Ромберга} = \frac{S_{\text{закрытые глаза}}}{S_{\text{открытые глаза}}} \times 100\%$$

Значения коэффициента Ромберга, полученные по результатам стабилметрических исследований рассматриваемых групп больных, приведены в табл.

3. Так как статистическая норма, определенная для коэффициента Ромберга, равна 288 с диапазоном изменения $677 \div 112$ (с вероятностью непревышения, равной 0.95), то следует, что значения «коэффициента Ромберга» в наших исследованиях находятся на нижней границе нормы. Из полученных результатов можно сделать вывод, что у

больных пожилого возраста с сосудистыми заболеваниями головного мозга зрительный анализатор в гораздо меньшей степени, чем у здоровых людей, участвует в поддержании баланса в основной стойке. Основным фактором, способствующим поддержанию баланса в основной стойке, являются проприоцептивные влияния.

Таблица 3.

Значение коэффициента Ромберга, рассчитанного по площади статокинезиограмм, у исследованных групп больных.

| | норма | Дисциркуляторная энцефалопатия без ОНМК в анамнезе | | Дисциркуляторная энцефалопатия с ОНМК в анамнезе | |
|-------------------------------------|-------|--|------------|--|------------|
| | | А-синдром | Синдром ПН | А-синдром | Синдром ПН |
| S закрытые глаза мм ² | 258,4 | 1477,6 | 800,3 | 1524,6 | 1006,1 |
| S открытые глаза мм ² | 99,5 | 1044,7 | 692,2 | 1523,8 | 637,92 |
| Коэффициент Ромберга | 288 | 141,4 | 115,6 | 100 | 157,9 |

* $677 \div 112$ – коэффициент Ромберга в норме

*А синдром – вестибуло-атактический синдром

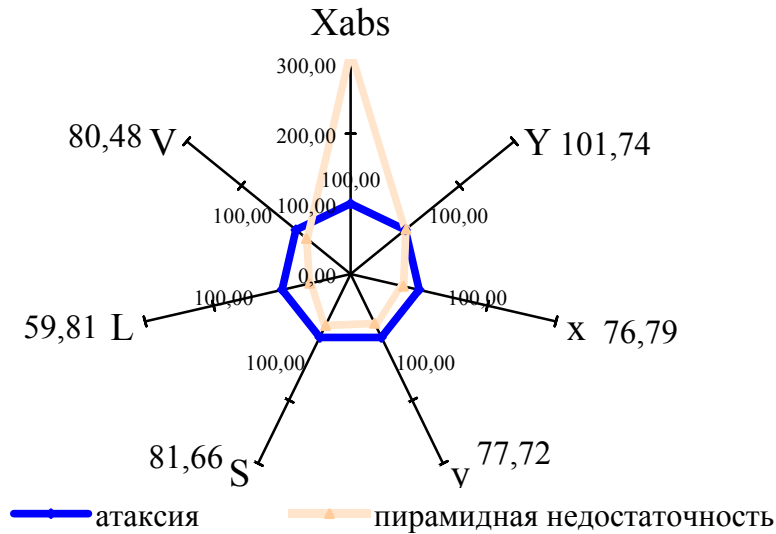
*синдром ПН – синдром пирамидной недостаточности

Кроме того, при проведении методики «Тест Ромберга» с закрытыми глазами было выявлено, что средние значения стабилметрических параметров больных с ДЭ вне зависимости от наличия ОНМК в анамнезе, сопровождаемой синдромами пирамидной недостаточности и атаксии, значительно отличаются от значений нормы с закрытыми глазами (Скворцов Д.В., 2000).

У больных ДЭ без ОНМК в анамнезе стабилметрические параметры при проведении методики «Тест Ромберга», характеризующие синдром атаксии, а именно, «Девияция» (х,у), «Путь» (L), «Площадь» (S) и «Скорость» (V) имеют значимые отличия от нормы с закрытыми глазами. В работе приведены таблицы и диаграммы, подтверждающие эти выводы.

Проведенные исследования показали, что с помощью метода стабилметрии можно проводить дифференциальную диагностику преобладающего синдрома

двигательных нарушений у больных с дисциркуляторной энцефалопатией (рис 3). При сравнении результатов стабилметрических исследований у больных с синдромами атаксии и пирамидной недостаточности были выявлены значимые отличия.



ПРИМЕЧАНИЕ: За 100 % приняты средние значения параметров при синдроме атаксии. Достоверно отличаются все параметры, кроме «Среднего положения ЦД» по сагиттальной линии (Y).

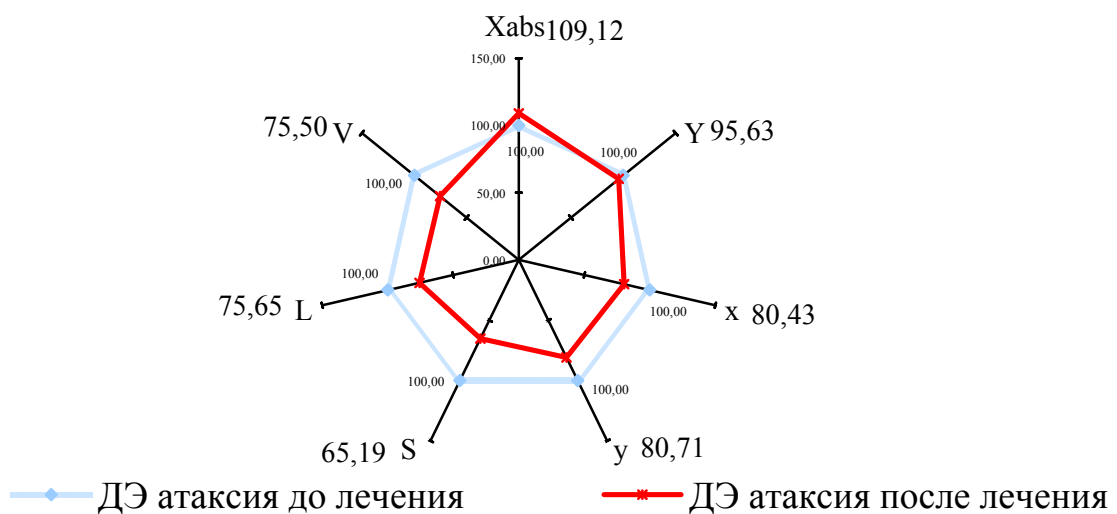
Рис. 3 Отличия средних значения параметров стабиллограмм у больных с синдромами атаксии и пирамидной недостаточности.

Проведенные исследования позволяют определить пограничные значения наиболее чувствительных параметров стабиллограмм, что служит дифференцированному подходу к стабилметрической картине синдромов атаксии и пирамидной недостаточности. Так, анализ полученных результатов исследования в совокупности показывает, что преобладанию синдрома пирамидной недостаточности соответствует отклонение среднего положения ЦД относительно сагиттальной линии по абсолютной величине X_{abs} больше, чем на ≈ 7 мм. Другие параметры стабиллограмм, за исключением параметров «Среднее положение ЦД» (Y) в сагиттальной плоскости и «Угол», также значимо отличаются друг от друга, но в меньшей степени, чем в группе больных с преобладанием синдрома атаксии.

В норме параметр «Площадь» стабиллограммы (S) $\approx 200\text{мм}^2$ (Скворцов Д.В., 2000). Согласно результатам проведенного исследования, его значение $\geq 700\text{мм}^2$ соответствует клиническим проявлениям синдрома атаксии.

В 72 наблюдениях стабилметрическое исследование проведено до и после курса лечения. Стабилметрия позволяет количественно оценить изменения параметров, и таким образом может служить методом контроля проводимой терапии. Проведено повторное стабилметрическое исследование в динамике у больных всех рассматриваемых групп (табл.1).

У пациентов с ДЭ без ОНМК в анамнезе с атактическим синдромом наблюдалась явная положительная динамика следующих стабилметрических параметров: «Площадь» (S), «Девиация» (x, y) по фронтальной и сагиттальной оси, «Путь» (L) и «Скорость» (V), как это видно на рис 4.

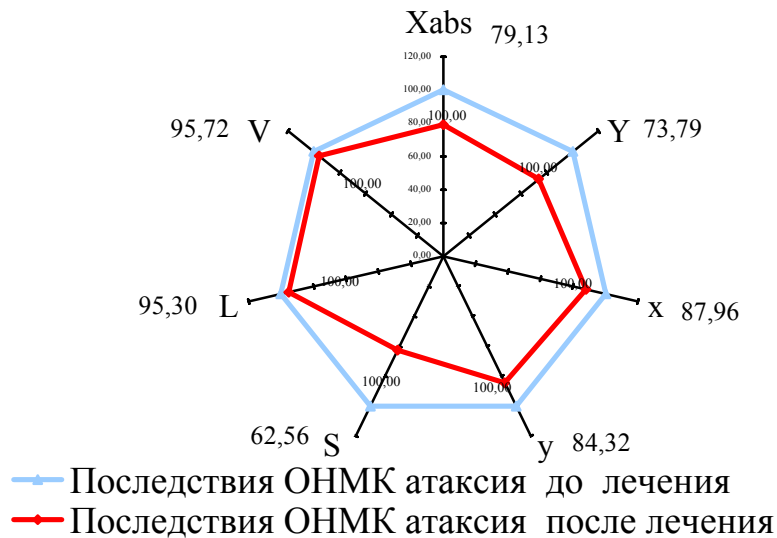


ПРИМЕЧАНИЕ: За 100% приняты средние значения стабилметрических параметров до лечения.

Все параметры, за исключением среднего положения ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскости (Xabs, Y), являются значимыми.

Рис. 4. Динамика изменений средних значений параметров стабилограмм до и после лечения у больных ДЭ без ОНМК в анамнезе с атактическим синдромом.

При наличии в анамнезе ОНМК у группы больных с преобладанием синдрома атаксии при проведении повторного исследования после курса реабилитации также наблюдалась некоторая положительная динамика, но значительно менее выраженная. Основным параметром, который достоверно изменился у этих больных, была площадь (S) (рис 5). Возможно, это объясняется изменением тонуса мышц, что способствовало нормализации основной стойки в вертикальном положении.



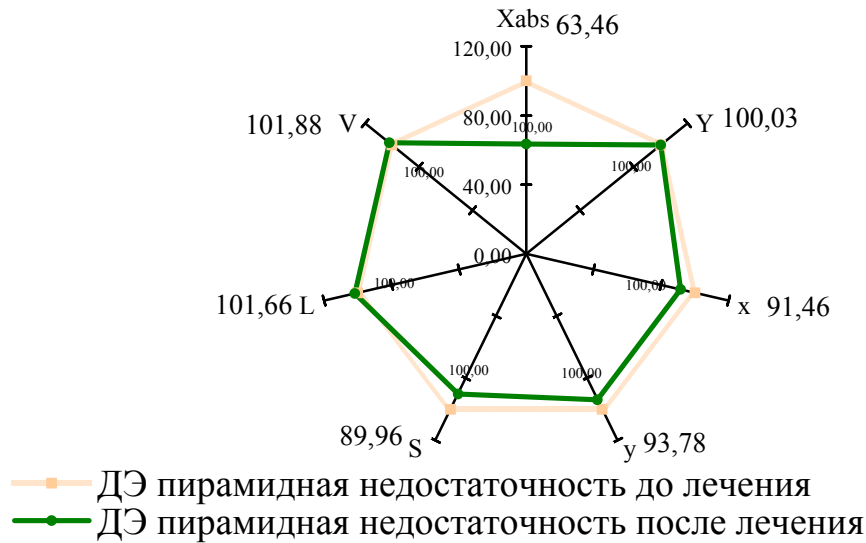
ПРИМЕЧАНИЕ: За 100% приняты средние значения стабилметрических параметров до лечения.
Все изменения средних значений параметров стабилограмм не значимы, кроме площади (S).

Рис. 5. Динамика изменений параметров стабилограмм до и после лечения при ДЭ с ОНМК в анамнезе с синдромом атаксии.

При исследовании группы больных ДЭ с синдромом пирамидной недостаточности без ОНМК в анамнезе можно было отметить выраженную положительную динамику. Степень компенсации двигательных нарушений при повторном стабилметрическом исследовании была различной, но всегда значимо выраженной (рис 6).

На стабилограммах видно значительное смещение положения ЦД в сторону сагиттальной линии по сравнению с результатами, полученными при первичном исследовании. Механизм столь значимого смещения возможно объяснить улучшением регулирующих влияний ЦНС, восстановлением поврежденных механизмов сенсорного контроля и эффекторного звена обеспечения движений, отвечающего за позную асимметрию, снижением мышечного тонуса.

У больных ДЭ с синдромом пирамидной недостаточности с перенесенным ОНМК в анамнезе таких выраженных положительных результатов получено не было (рис. 7). Таким образом, выбранные параметры стабилограмм позволяют объективно контролировать динамику состояния у пациентов с синдромами атаксии и пирамидной недостаточности.



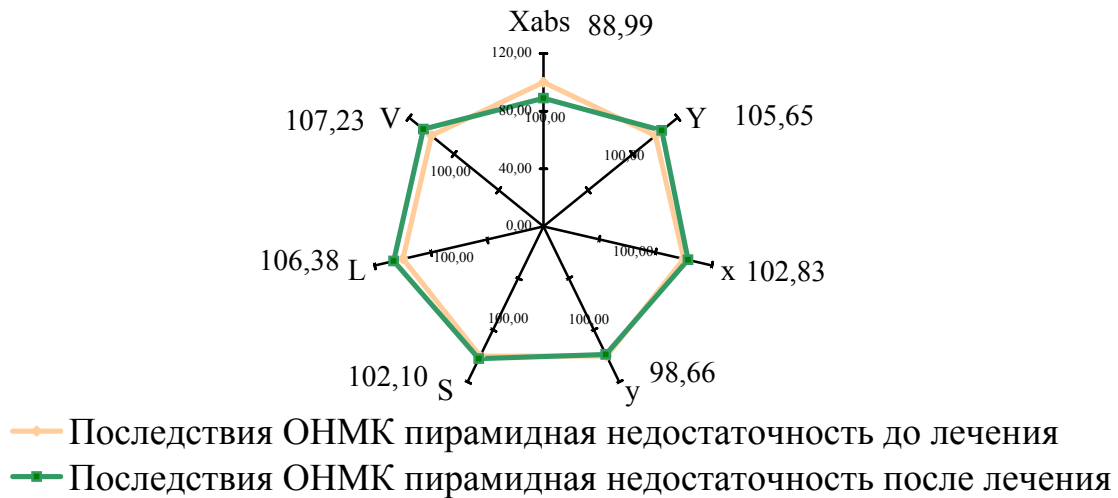
ПРИМЕЧАНИЕ: За 100% приняты средние значения стабилметрических параметров до лечения
 Изменение всех параметров, кроме среднего положения ЦД во фронтальной плоскости (X_{abs}) не значимы

Рис. 6. Изменение параметров стабилограмм до и после лечения у пациентов с синдромом пирамидной недостаточности без ОНМК в анамнезе в % отношении.

Таким образом, выбранные параметры стабилограмм позволяют объективно контролировать динамику состояния у пациентов с синдромами атаксии и пирамидной недостаточности.

Пакет программного обеспечения ЛДК «МБН-Биомеханика» включает анализ частотно-амплитудной характеристики колебаний тела человека – возможность получать спектрограмму путем разложения колебаний ЦД сложной формы на ряд гармонических, каждое со своей частотой и амплитудой. Анализ амплитудно-частотных характеристик может оказаться полезным с точки зрения оценки течения рассматриваемых синдромов. Проведенные исследования, в том числе и на математической модели, показывают, что низшая частота спектра, которой в подавляющем большинстве случаев соответствует максимальная амплитуда колебаний, определяется собственной частотой колебаний тела человека в вертикальном положении. Дыхательные движения, частота которых действительно близка к собственной частоте колебаний тела человека, являются лишь возмущениями, возбуждающими колебания на собственной частоте. Из-за близости частот

дыхательных возмущений и собственной частоты колебаний результирующее колебание имеет сложную форму.



ПРИМЕЧАНИЕ: За 100% приняты средние значения стабилметрических параметров до лечения
 Все изменения средних значений параметров стабилограмм не значимы.

Рис. 7. Динамика изменений параметров стабилограмм у пациентов с синдромом пирамидной недостаточности с ОНМК в анамнезе в % отношении.

Собственная частота колебаний человека в вертикальной стойке определяется индивидуальными биомеханическими свойствами колебательной системы, в том числе проприоцептивной чувствительностью, контролем со стороны органов зрения, центральной нервной системы, а так же свойствами опорно-двигательного аппарата. В связи с этим, любая патология со стороны перечисленных органов и систем будет вызывать не только изменения параметров стабилограммы, но и частотно-амплитудных характеристик. Следует отметить, что параметры стабилограммы – «Путь» и «Скорость» также зависят от частотно-амплитудных характеристик колебательного процесса и являются их интегральным обобщением.

Низшая частота спектра, соответствующая максимальной амплитуде, то есть, собственная частота колебаний тела человека, является величиной индивидуальной и относительно стабильной. Изменение собственной частоты колебаний свидетельствует об отклонениях в состоянии пациента. Результаты исследования показывают, что только в 56% наблюдений после проведенного лечения отмечаются изменения собственной частоты колебаний ЦД, несмотря на положительные изменения параметров стабилограмм практически во всех случаях. Чаще наблюдается уменьшение амплитуды колебаний ЦД на собственной частоте после проведенной терапии.

Таким образом, метод компьютерной стабилотрии позволяет дать качественную и количественную характеристику двигательным нарушениям у больных с дисциркуляторной энцефалопатией.

ВЫВОДЫ

1. Метод компьютерной стабилотрии позволяет объективно оценить наличие и степень выраженности двигательных нарушений у больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией. Значения выбранных параметров стабилограмм, получаемых у этой категории больных, достоверно отличаются от статистической нормы.
2. Стабилотрические показатели соответствуют виду двигательных нарушений, а именно, атактическому синдрому и синдрому пирамидной недостаточности, и не зависят от нозологической природы патологии, например, наличия или отсутствия острого нарушения мозгового кровообращения в анамнезе у больных с дисциркуляторной энцефалопатией.
3. Основными диагностическими стабилотрическими критериями для атактического синдрома при дисциркуляторной энцефалопатии являются параметры «Площадь» и «Девияция», дополнительными - «Путь» и «Скорость» колебаний центра давления. Так, увеличение параметра «Площадь» свыше 700 мм^2 достоверно свидетельствует о преобладании атактического синдрома. Указанные параметры возрастают соответственно степени выраженности атаксии.
4. При пирамидной недостаточности наиболее информативен параметр «Среднее положение центра тяжести» во фронтальной плоскости. Достоверным критерием преобладания синдрома пирамидной недостаточности является смещение абсолютного значения показателя «Среднее положение центра давления» (X_{abs}) во фронтальной плоскости свыше 7 мм. Смещение центра давления возрастает соответственно степени выраженности пареза.
5. Критериями эффективности проводимой терапии у больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга являются изменения выбранных стабилотрических показателей, которые путем сравнительного анализа объективно и достоверно отражают динамику течения заболевания при оценке значений параметров стабилограмм до и после лечения.
6. У больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией выявлена относительно меньшая доля участия зрительного анализатора в поддержании равновесия, о чем свидетельствует значительное снижение среднего значения

коэффициента Ромберга по сравнению со средним значением нормы. При этом увеличение параметра «Площадь» (S) при проведении «Теста Ромберга» с закрытыми глазами указывает на преобладание синдрома атаксии.

7. У лиц пожилого возраста низшей частоте спектра колебаний центра давления в большинстве случаев соответствует максимальная амплитуда. Эта частота является собственной частотой колебаний тела человека в основной стойке, величиной относительно стабильной, индивидуальной, которая лишь в 56% случаев претерпевает изменения после проведенной сосудистой терапии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Метод компьютерной стабилотрии целесообразно использовать для количественной оценки двигательных нарушений у лиц пожилого возраста с сосудистыми заболеваниями головного мозга, т.к. он позволяет объективно оценить наличие и степень выраженности атаксии и пирамидной недостаточности.

2. С целью оценки двигательных нарушений у больных с дисциркуляторной энцефалопатией наиболее целесообразно использовать такие стабилотрические параметры, как «Среднее положение ЦД» во фронтальной плоскости, «Площадь» (S), «Путь» (L) и «Скорость» (V).

3. При дифференциальной диагностике синдрома атаксии следует учитывать, что наиболее информативными и достоверными являются значения параметров «Площадь» (S) (более 700 мм^2) и «Девияция» ЦД (x,y), для синдроме пирамидной недостаточности характерно смещение среднего положения ЦД во фронтальной плоскости (\bar{X}_{abs}) более чем на 7 мм.

4. Эффективность проведенного лечения следует оценивать с помощью сравнительного анализа параметров стабилограмм до и после лечения как по нозологии заболевания, так и по преобладанию клинического синдрома атаксии или пирамидной недостаточности.

5. Стабилотрическую методику «Тест Ромберга» следует использовать как дополнительный диагностический прием с целью выявления преобладания синдрома атаксии либо пирамидной недостаточности у больных дисциркуляторной энцефалопатией.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Мостовой Л.Я. Применение озона в лечении дисциркуляторной энцефалопатии атеросклеротического генеза у ветеранов Великой отечественной войны. / А.С. Куликов, Л.Я. Мостовой, Н.С. Пичеев, А.Н. Хохлов А.Н., А.В. Якунина // Сб.мат. IV международного семинара по вопросам пожилых «Самарские лекции», посвященного 55-летию Великой Победы – г. Самара, 2000 – с. 81-82
2. Мостовой Л.Я. Принципы лечения дисциркуляторной энцефалопатии у ветеранов Великой отечественной войны / А.С.Куликов, В.И. Мишин, Л.Я. Мостовой, О.В. Стрельник, В.А.Шутов // мат.межд. науч-практ.конф. Геронтология, гериатрия, медицинская помощь ветеранам войн по ред А.П. Ястребова, В.С. Мякотных – г. Екатеринбург, 2001 – с. 90-91
3. Мостовой Л.Я. Профилактика заболеваний головного мозга у участников боевых действий в Афганистане / А.С. Куликов, В.С.Попов, В.И. Мишин, Л.Я. Мостовой, О.В.Стрельник, В.А. Шутов // Сб.мат. V международного семинара по вопросам пожилых «Самарские лекции» - Самара, 2001 – с. 68-69
4. Мостовой Л.Я. Стабилометрия как метод оценки эффективности физиотерапевтического лечения у лиц пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией. / В.С.Попов, А.С.Куликов, Л.Я. Мостовой, Е.А.Колесникова, И.Ю. Рассказова // Сб.мат. V международного семинара по вопросам пожилых «Самарские лекции» - Самара, 2001 – с. 82-83
5. Мостовой Л.Я. Новые возможности диагностики двигательных нарушений у больных с дисциркуляторной энцефалопатией / И.Е.Повереннова, Л.Я. Мостовой // Функциональная неврология и нейрохирургия – Мат.рег.конф., посвященной 45-летию организации нейрохирургической службы в г. Омске – г. Омск., 2001- с. 127-129
6. Мостовой Л.Я. К вопросу диагностики двигательных нарушений при сосудистой патологии головного мозга у больных старшей возрастной группы / Л.Я. Мостовой // Аспирантские чтения – 2001 – Сб.тез.докл.конф. молодых исследователей – Самара., 2001 с. 138-139
7. Мостовой Л.Я. Способ определения эффективности реабилитационных мероприятий у больных пожилого возраста с двигательными нарушениями. / Л.Я. Мостовой // Сб.тез.докл.межобл.конф. неврологов «Актуальные проблемы патологии движения» - г. Бугуруслан, 2001 – с.47-48

8. Мостовой Л.Я. Корреляционная связь психологического статуса с неврологическими проявлениями у пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией / Л.Я. Мостовой, С.М.Пенькова, В.С. Попов. // Сб.трудов меж.обл.науч.практ.конф. неврологов Актуальные проблемы патологии кровообращения нервной системы – г. Орск, 2002 – с. 66-68
9. Мостовой Л.Я. Использование стабилотрии как метода диагностики Вестибулярных нарушений центрального генеза / Л.Я. Мостовой, В.С.Попов // Сб.трудов VII Международного семинара по проблемам пожилых «Самарские лекции», посвященного 60-летию Самарского областного госпиталя для ветеранов войн: «Старшее поколение» №1 2003 – Самара 2003 с.94-95
10. Мостовой Л.Я. Новые возможности контроля за лечебным процессом у больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга / Л.Я. Мостовой // Сб.трудов VI областной конференции неврологов и нейрохирургов Самарской области – Самара 2003 с. 46-49
11. Мостовой Л.Я. Современные возможности диагностики двигательных нарушений у пожилых пациентов с сосудистыми заболеваниями головного мозга / Л.Я. Мостовой // Альманах «Геронтология и гериатрия» Выпуск 2 – Москва 2003 с. 281-284
12. Мостовой Л.Я. Комплексная оценка двигательных нарушений с помощью метода стабилотрии / Л.Я. Мостовой, В.С.Попов // сб. статей 4 международной конференции молодых ученых и студентов «Актуальные проблемы современной науки» Естественные науки часть 24: медицинские науки часть 24 – Самара 2003 – с 57-60
13. Мостовой Л.Я. Эффективность реабилитационных мероприятий в возрастном аспекте у лиц с посттравматической и дисциркуляторной энцефалопатией и атактическим синдромом / Л.Я. Мостовой, В.С.Попов // мат. Республ.науч.практ.конф. Специализированная медицинская помощь ветеранам войн. Состояние перспективы, посвященной 20-летию Московского областного клинического госпиталя для ветеранов войн – Москва – 2003 – с.135-136
14. Мостовой Л.Я. Математическая модель управления вертикальной стойкой человека / Л.Я. Мостовой, Я.А. Мостовой. // вестник СамГТУ выпуск 20 Технические науки – Самара 2003 с. 39-43
15. Мостовой Л.Я. Использование метода стабилотрии в диагностике и коррекции синдрома пирамидной недостаточности у лиц с посттравматической и дисциркуляторной энцефалопатией. / Повереннова И.Е., Мостовой Л.Я. //

Материалы Всероссийского совещания «Вопросы медицинской и социальной помощи участникам войн, вооруженных конфликтов и контр террористических операций» - Екатеринбург, 2003 - с. 99-100.

16. Мостовой Л.Я. Диагностика и коррекция двигательных нарушений у больных пожилого возраста с хронической недостаточностью мозгового кровообращения с помощью метода компьютерной стабилотрии / И.Е.Повереннова, В.С.Попов, Л.Я. Мостовой – методические рекомендации, СамГМУ- Самара 2003 – 26 с.