

От редакции

Статья представляет результаты весьма актуального исследования, посвященного поиску корреляции между степенью выраженности дисциркуляторной энцефалопатии и данными компьютерной стабилотрии. Этот метод только недавно стал широко использоваться в неврологии, вот почему любые публикации, особенно выполненные на репрезентативном материале, вызывают практический и научный интерес

Ранняя диагностика нарушений равновесия у больных с дисциркуляторной энцефалопатией на основе стабилотрических параметров

В. В. Бурдаков, О. В. Пашков

Резюме

Целью работы являлось выявление ранних признаков нарушения равновесия у больных с компенсированными стадиями дисциркуляторной энцефалопатии. Обследовано 166 больных с различными двигательными неврологическими синдромами I и II стадий дисциркуляторной энцефалопатии. Проводилась клиническая оценка вертикальной устойчивости по клинической шкале Божаннон Р. (1989) и стабилотрия на компьютерном стабилотрическом комплексе «МБН — Биомеханика». Показано, что у всех больных ДЭ по шкале равновесия Божаннон Р. определялись значимые отличия от группы контроля и между больными с I и II стадией дисциркуляторной энцефалопатии. Компьютерная стабилотрия позволила выявить достоверные отличия от нормы у больных с минимальными клиническими проявлениями нарушений равновесия. Установлены дифференциальные отличия стабилотрических параметров в зависимости от стадии заболевания. Определены специфические особенности нарушений равновесия в зависимости от ведущего неврологического синдрома, в соответствии с уровнем поражения ЦНС.

Ключевые слова: компьютерная стабилотрия, дисциркуляторная энцефалопатия, нарушения равновесия, стаблограмма, статокинезиограмма, атаксия, вестибулярный синдром.

Дисциркуляторная энцефалопатия (ДЭ) широко распространена в популяции и занимает одно из ведущих мест среди причин стойкой утраты трудоспособности. [4, 5, 6, 10, 12]. В большинстве случаев это обусловлено наличием двигательных неврологических синдромов, сопровождающихся нарушением равновесия (НР) [1, 2, 3, 6, 8, 12]. Частота НР у больных ДЭ составляет 27,1–96,7% в зависимости от стадии заболевания и степени выраженности двигательного неврологического синдрома [5, 7, 12, 16]. Нарушения вертикальной устойчивости у пациентов с сосудистым поражением головного мозга в основном связаны с поражением центральных механизмов регуляции [6, 12]. Клини-

ческие симптомы НР на ранних стадиях ДЭ минимальны и выявляются недостаточно четко и своевременно [6, 7, 9, 12]. В связи с этим, ранняя диагностика НР у больных с ДЭ является актуальной задачей неврологии. Современным высокочувствительным методом диагностики НР является компьютерная стабилотрия (КС) [5, 6, 7, 9, 11]. Анализ литературы показал, что ранняя диагностики НР у больных ДЭ на основе стабилотрических параметров, остается малоизученным вопросом.

Целью работы являлось выявление ранних признаков нарушения равновесия у больных с компенсированными стадиями дисциркуляторной энцефалопатии на основе параметров компьютерной стабилотрии; определение их особенностей в зависимости от стадии заболевания и ведущего неврологического синдрома, а также комплекса стабилотрических показателей, наиболее специфичных для различных форм и степени выраженности неврологических синдромов.

Материалы и методы исследования

Обследовано 166 больных с I–II ст. ДЭ в возрасте от 43 до 78 лет (средний возраст 58,5

Бурдаков В. В. — д.м.н., заведующий кафедрой неврологии ФППС Оренбургской государственной медицинской академии.

Пашков О. В. — врач-невролог, соискатель кафедры неврологии ФППС ОрГМ, главный специалист отдела стандартизации министерства здравоохранения Оренбургской области; отделение функциональной диагностики Оренбургского областного клинического психоневрологического госпиталя ветеранов войн

Рисунок 1. Статокинезиограмма больных с вестибулярным синдромом: А — при I ст. дисциркуляторной энцефалопатии, Б — при II ст. дисциркуляторной энцефалопатии, 1 — проба с открытыми глазами, 2 — проба с закрытыми глазами

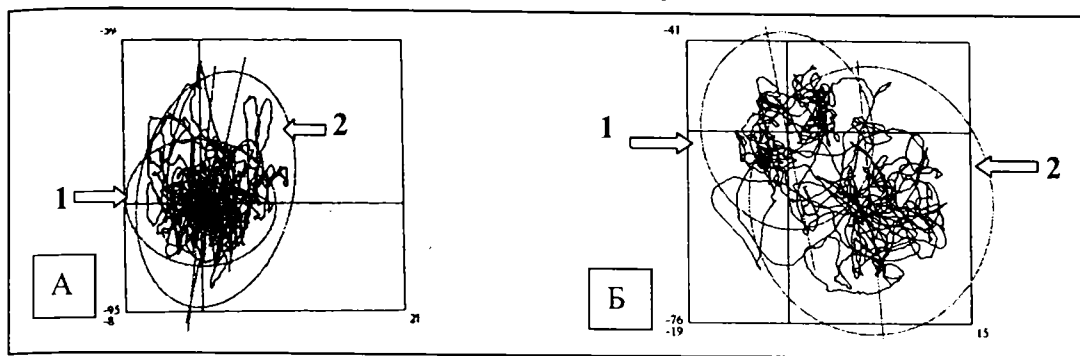
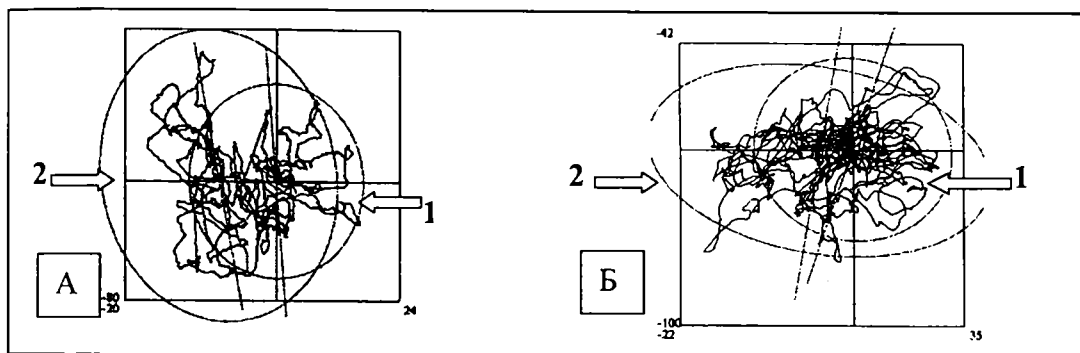


Рисунок 2. Статокинезиограмма больных с мозжечковой атаксией: А — при I ст. дисциркуляторной энцефалопатии, Б — при II ст. дисциркуляторной энцефалопатии, 1 — проба с открытыми глазами, 2 — проба с закрытыми глазами



11,8 лет), из них 98 мужчин (59%) и 68 женщин (41%). В первой группе — 81 больной с I ст. ДЭ, в т. ч. с вестибулярным синдромом центрального типа (ВС) — 20 больных, с мозжечковой атаксией (МА) — 21 больной, с пирамидной недостаточностью (ПН) — 20 больных, с амиостатическим (акинетико-ригидным) синдромом (АС) — 20 больных. Вторую группу составили 85 больных со II ст. ДЭ, в т. ч. с ВС — 21 больной, с МА — 21 больной, с ПН — 22 больных, с АС — 21 больной. Больные с грубыми парезами, лабиринтной вестибулопатией в исследование не включались. Диагноз ДЭ и ее синдромов устанавливался в соответствии с общепринятыми критериями [4, 5, 10, 12].

Контрольную группу составили 55 человек в возрасте 41–74 лет без признаков цереброваскулярной патологии. Больные ДЭ были сопоставимы с группой контроля по полу, возрасту, а также по росту и массе тела, согласно методическим стандартам стабилметрического исследования [9].

Обследование включало в себя баллированную оценку НР функции равновесия по

шкале Боханнон Р. (1990) с открытыми (ОГ) и закрытыми глазами (ЗГ) [15], консультации отоларинголога и окулиста, дуплексное сканирование сосудов головы и шеи, КТ или МРТ при наличии показаний.

Проводилось исследование равновесия на компьютерном стабилметрическом комплексе «МБН — Биомеханика» (г. Москва) в вертикальной стойке при ОГ и ЗГ [9, 13, 14, 15]. Продолжительность каждой пробы составляла 51,2 секунды. Метод КС основан на графической регистрации положения и колебаний проекции общего центра тяжести вертикально стоящего человека, которая называется «Центром давления» (ЦД). Траектория колебаний ЦД на плоскости опоры записывается в виде статокинезиограммы. [1, 2, 3, 8, 9, 11]. Регистрировались параметры: среднее положение ЦД, амплитуда колебаний и девиации ЦД, спектр частот колебаний во фронтальной и сагиттальной осях, скорость колебаний ЦД, длина и площадь статокинезиограммы, угол направления плоскости колебаний ЦД, коэффициент Ромберга (КР) [9, 13]. Статистическая обработка материала про-

Рисунок 3. Статокинезиограмма больных с пирамидной недостаточностью: А — при I ст. дисциркуляторной энцефалопатии, Б — при II ст. дисциркуляторной энцефалопатии, 1 — проба с открытыми глазами, 2 — проба с закрытыми глазами

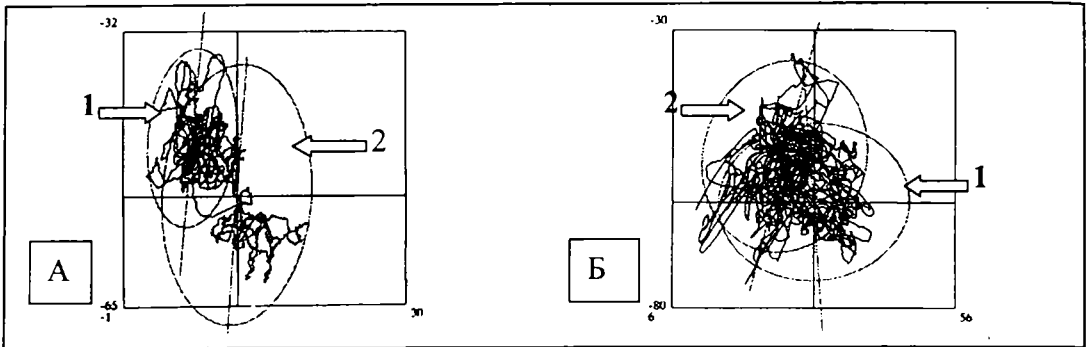
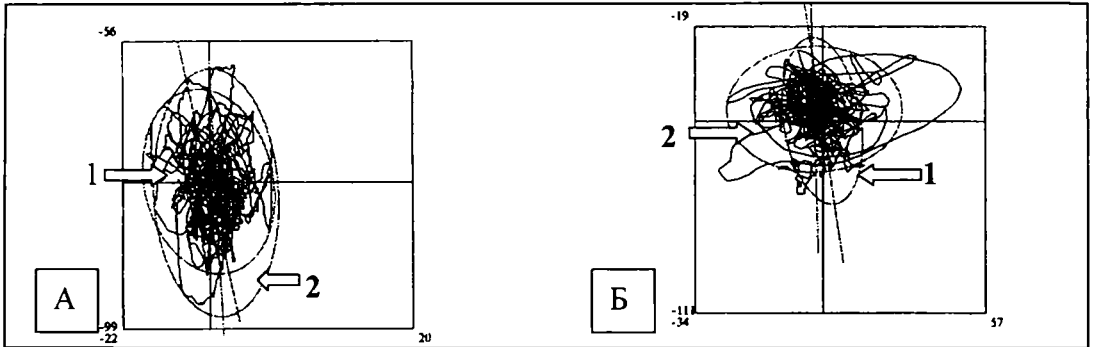


Рисунок 4. Статокинезиограмма больных с амиостатическим синдромом: А — при I ст. дисциркуляторной энцефалопатии, Б — при II ст. дисциркуляторной энцефалопатии, 1 — проба с открытыми глазами, 2 — проба с закрытыми глазами.



водилась с использованием пакета статистического анализа *Microsoft Excel 2003*. Использовался двухвыборочный *t*-тест Стьюдента с интервальной оценкой средних статистических значений и оценкой уровня значимости, корреляционный и дисперсионный анализ.

Результаты исследования

По сравнению с группой контроля, при обеих стадиях ДЭ выявлены достоверно худшие значения шкалы равновесия Боханнон (ШБ). При ДЭ I ст. среднее значение ШБ составило $4,83 \pm 0,045$ балла ($p < 0,05$), при ДЭ II ст. — $3,98 \pm 0,072$ ($p < 0,01$). Это отражало динамику НР в зависимости от тяжести заболевания. Худшие показатели ШБ отмечались у больных с МА — при ДЭ I ст. $4,73 \pm 0,095$ балла и $3,76 \pm 0,14$ балла при ДЭ II ст. С ЗГ худшие значения ШБ регистрировались у больных с ВС: — при ДЭ I ст. $3,85 \pm 0,13$ балла и при ДЭ II ст. $2,76 \pm 0,12$ балла. Значимых различий между показателями ШБ в зависимости от неврологического синдрома I и II стадий ДЭ выявлено не было. В связи с этим нами проведено стаби-

лометрическое исследование в изучаемых группах.

У больных с I ст. ДЭ регистрировалось значимое отличие от нормы основных стабилометрических параметров даже при минимальных проявлениях НР. Отмечалось увеличение амплитуды колебаний и девиации ЦД, длины, площади статокинезиограммы, средней скорости колебаний ЦД, угла направления плоскости колебаний ЦД, а также коэффициента Ромберга (КР).

При ВС, в сравнении с нормой, была достоверно увеличена амплитуда колебаний ЦД во фронтальной оси до $4,15 \pm 0,5$ мм, девиации ЦД от среднего положения во фронтальной оси до $8,3 \pm 0,6$ мм. Также значимо выше нормы была площадь статокинезиограммы, составившая $357,7 \pm 61,6$ кв. мм, средняя скорость колебаний ЦД $11,2 \pm 0,64$ мм/с, длина статокинезиограммы $584,2 \pm 27,8$ мм. Среди перечисленных параметров более значимым было увеличение амплитуды колебаний и девиаций ЦД во фронтальной плоскости, а также площади статокинезиограммы. (рис. 1).

При МА, по сравнению с контролем, регистрировались максимальное ухудшение параметров равновесия в группе ДЭ I ст. Амплитуда колебаний в сагиттальной оси составила $8,5 \pm 1,5$ мм, девиации ЦД — $16,75 \pm 2,2$ мм; во фронтальной оси амплитуда колебаний $5,9 \pm 1,2$ мм, девиации ЦД — $11,15 \pm 0,67$ мм; площадь статокинезиограммы — $595 \pm 62,5$ кв. мм, скорость колебаний ЦД — $13,1 \pm 1,05$ мм/с, длина статокинезиограммы — $670,8 \pm 135,2$ мм ($p < 0,001$). Характерным было снижение показателей «энергии спектра частот» до $0,72 \pm 0,065$ Гц во фронтальной оси и до $0,74 \pm 0,055$ Гц в сагиттальной ($p < 0,01$). Среднее положение ЦД во фронтальной оси было отклонено в сторону очага поражения на $5,3 \pm 0,76$ мм ($p < 0,05$). По — видимо, это связано с отсутствием компенсации при НР у больных с МА, — при стоянии больной переносит центр тяжести на атактичную нижнюю конечность на стороне очага поражения [9, 11] (рис. 2).

При ПН, по сравнению с контролем, регистрировалось значимое отклонение среднего положения ЦД во фронтальной оси в сторону пораженного полушария на $11,14 \pm 0,68$ мм и увеличение угла направления плоскости колебаний ЦД до $13,1 \pm 0,5$ градусов. Вторым по значимости было увеличение амплитуды колебаний и девиаций ЦД: во фронтальной оси — амплитуда $4,68 \pm 0,5$ мм, девиации — $9,3 \pm 0,62$ мм, в сагиттальной оси — $6,65 \pm 0,67$ мм и $13,81 \pm 0,92$ мм соответственно ($p < 0,01$). Очевидно, отклонение ЦД у больных с ПН можно объяснить механизмом компенсации равновесия, когда больной опирается на здоровую ногу, которая находится на стороне пораженного полушария мозга (рис. 3).

У больных с АС при ДЭ I ст., значимо отличалась от нормы высокая скорость колебаний ЦД — $12,9 \pm 0,41$ мм/с, длина статокинезиограммы — $655,3 \pm 41,8$ мм/с и показатель спектра частот колебаний в сагиттальной оси — $1,31 \pm 0,1$ Гц, во фронтальной оси — $1,21 \pm 0,09$ Гц (рис. 4).

В пробе с ЗГ у больных с ДЭ I ст. основные стабилметрические параметры ухудшились в большей степени, чем у пациентов контрольной группы. Специфика изменений стабилметрических параметров определялась в зависимости от неврологического синдрома. У больных с ВС, в сравнении с нормой, худшая динамика при ЗГ заключалась в увеличении амплитуды колебаний во фронтальной плоскости до $5,8 \pm 0,5$ мм, девиаций ЦД до $11,8 \pm 0,6$ мм. Площадь статокинезиограммы возросла до $628,3 \pm 50,3$ кв. мм, скорость колебаний — до $16,11 \pm 0,7$ мм/с ($p < 0,05$). При МА с ЗГ основные параметры стабилограммы, по сравнению с нормой, были значительно нарушены. В сагиттальной оси регистрировалась

амплитуда $12,4 \pm 0,94$ мм, девиации — $22,4 \pm 0,83$ мм; во фронтальной оси — амплитуда колебаний $8,9 \pm 0,7$ мм, девиации — $15,3 \pm 0,82$ мм. Средняя скорость колебаний возросла до $18,4 \pm 0,6$ мм/с, длина статокинезиограммы — до $932,0 \pm 94,5$ мм, площадь статокинезиограммы до $1145 \pm 55,9$ кв. мм ($p < 0,01$). При ПН с ЗГ увеличилось отклонение ЦД во фронтальной плоскости в сторону очага поражения до $12,8 \pm 0,44$ мм, угол направления плоскости колебаний значимо возрос до $15,8 \pm 1,4$ градусов. У больных с АС характерным в пробе с ЗГ являлось увеличение средней частоты в обеих плоскостях в среднем на $0,05$ Гц, в сочетании со значимым возрастанием скорости колебаний до $17,5 \pm 0,84$ мм/с и длины статокинезиограммы до $893,0 \pm 43,1$ мм. Наиболее информативным критерием пробы с ЗГ являлся КР. В норме среднее значение КР составляло $150,9 \pm 3,9\%$ [9, 13]. При всех синдромах ДЭ I ст. КР достоверно отличался от нормы. Худшее значение КР определялось у больных с МА — $201,5 \pm 13,0\%$.

У больных со II ст. ДЭ достоверно отличались от I ст. следующие стабилметрические показатели: положение ЦД во фронтальной оси, амплитуда и девиации ЦД во фронтальной и сагиттальной осях, длина и площадь статокинезиограммы, скорость колебаний ЦД, угол направления колебаний.

При ВС амплитуда колебаний во фронтальной оси составляла $6,1 \pm 0,57$ мм, девиации — $11,7 \pm 0,45$ мм, площадь статокинезиограммы — $542,8 \pm 48,9$ кв. мм, скорость колебаний ЦД — $13,8 \pm 0,53$ мм/с, длина статокинезиограммы — $703,1 \pm 27,2$ мм ($p < 0,05$).

При МА у больных с ДЭ II ст., в отличие от ДЭ I ст., значительно увеличились параметры: амплитуда колебаний во фронтальной оси до $10,9 \pm 0,7$ мм, девиации ЦД — до $19,83 \pm 1,9$ мм; в сагиттальной оси амплитуда колебаний — $11,2 \pm 0,8$ мм, девиации — $23,9 \pm 1,4$ мм, скорость колебаний — $16,3 \pm 1,4$ мм/с, длина статокинезиограммы — $828,4 \pm 71,9$ мм, площадь статокинезиограммы — $1499,5 \pm 151,5$ кв. мм ($p < 0,01$). Смещение ЦД во фронтальной плоскости в сторону очага увеличилось до $8,7 \pm 1,3$ мм ($p < 0,05$).

При ПН регистрировалось значимо большее, чем при I ст. ДЭ смещение положения ЦД во фронтальной оси в сторону очага поражения до $17,8 \pm 1,3$ мм, увеличение угла направления колебаний до $18,0 \pm 1,25$ градусов. Определялось увеличение частоты колебаний ЦД во фронтальной плоскости до $1,07 \pm 0,05$ Гц, в сагиттальной плоскости до $1,1 \pm 0,5$ Гц ($p < 0,05$).

У больных АС при ДЭ II, по сравнению с ДЭ I ст., значимо повысилась скорость колебаний ЦД до $20,7 \pm 1,53$ мм/с, длина статокинези-

ограммы до $1056,2 \pm 77,8$ мм, частота колебаний в сагиттальной оси до $1,65 \pm 0,08$ Гц, во фронтальной оси до $1,46 \pm 0,07$ Гц.

В пробе с ЗГ отрицательная динамика стабилметрических показателей у больных ДЭ II ст. была более выраженной, чем при ДЭ I ст. Так, при МА значимо возросла амплитуда колебаний и девиации ЦД, длина и площадь статокинезиограммы. Снизилась частота колебаний ЦД во фронтальной оси до $0,55 \pm 0,05$ Гц, в сагиттальной оси до $0,66 \pm 0,04$ Гц ($p < 0,05$). У больных с ВС, в сравнении с пробой с ОГ, значимо увеличилась площадь статокинезиограммы до $1417,26 \pm 160,1$ мм. При ПН с ЗГ отмечалось смещение ЦД во фронтальной оси на $19,8 \pm 1,7$ мм, возрос угол направления колебаний до $23,8 \pm 2,1$ градусов. У больных с АС, в сравнении с другими синдромами, при ЗГ определялась максимальная скорость колебаний ЦД — $30,1 \pm 2,2$ мм/с и длина статокинезиограммы — $1529,2 \pm 114,2$ мм ($p < 0,01$). Частота колебаний ЦД во фронтальной оси увеличилась до $1,43 \pm 0,06$ Гц, в сагиттальной оси — до $1,6 \pm 0,07$ Гц ($p < 0,05$). При всех синдромах ДЭ II ст. в сравнении с ДЭ I ст. достоверно увеличился коэффициент Ромберга (КР), максимальное значение КР — $257,1 \pm 16,7\%$, — определено у больных с ВС.

Таким образом, вертикальная устойчивость у больных с дисциркуляторной энцефалопатией значительно ухудшилась от I ко II ст. заболевания в зависимости от основного неврологического синдрома. Полученные данные могут свидетельствовать о прогрессирующем снижении компенсаторных возможностей отделов ЦНС, участвующих в поддержании равновесия при ДЭ.

Выводы

В отличие от клинических методов диагностики, компьютерная стабилметрия позволяет выявлять ранние признаки нарушения равновесия у больных с минимальными неврологическими проявлениями дисциркуляторной энцефалопатии. В ходе исследования определены качественные и количественные отличия

стабилметрических параметров у больных с I и II стадией дисциркуляторной энцефалопатии в зависимости от тяжести заболевания и степени выраженности основного неврологического синдрома.

Наиболее выраженные нарушения равновесия отмечались у больных с мозжечковой атаксией при обеих стадиях дисциркуляторной энцефалопатии. На стабилграмме это проявляется значительным увеличением амплитуды колебаний и девиаций ЦД в обеих осях, площади статокинезиограммы, снижением частоты колебаний ЦД в обеих осях, а также отклонением ЦД во фронтальной оси в сторону, ипсилатеральную очагам поражения.

Ранними стабилметрическими признаками вестибулярного синдрома являются: значимое, по сравнению с нормой, и меньшее, чем при мозжечковой атаксии увеличение амплитуды колебаний, девиаций во фронтальной оси, а также площади статокинезиограммы. При II ст. ДЭ дифференциальным отличием вестибулярного синдрома от других синдромов является значимое увеличение КР.

Основными стабилметрическими особенностями пирамидной недостаточности у больных с ДЭ можно считать значимое отклонение ЦД во фронтальной плоскости в сторону пораженного полушария и увеличение угла направления колебаний ЦД.

Нарушение равновесия при амиостатическом синдроме у больных с ДЭ характеризуется увеличением средней частоты колебаний ЦД, значительным, по сравнению с другими синдромами, увеличением скорости колебаний ЦД и длины статокинезиограммы.

Признательности

Выражаем признательность министерству здравоохранения Оренбургской области за поддержку исследования в рамках программы внедрения стандартов высокотехнологичной медицинской помощи, а также администрации Оренбургского областного клинического психоневрологического госпиталя для ветеранов войн за предоставление клинической базы.

Литература

- Бернштейн Н. А. О построении движений. М., Медгиз, 1947: 255.
- Гурфинкель В. С., Коц Я. М., Шик М. Л. Регуляция позы человека. М., Наука, 1965: 255.
- Гурфинкель В. С. Физиология двигательной системы. Успехи физиол. наук. 1994; 25: 2: 83–88.
- Гусев Е. И., Скворцова В. И. Ишемия головного мозга. М., Медицина, 2001: 5–32.
- Дамулин И. В. Дисциркуляторная энцефалопатия в пожилом и старческом возрасте: Автореферат дисс. на соискание уч. степени д. м. н. М., 1997: 32.
- Дамулин И. В., Жученко Т. Д., Левин О. С. Нарушения равновесия и походки у пожилых. Достижения в нейрогеронтологии. Под ред. Н. Н. Яхно, И. В. Дамулина. М., ММА, 1995: 1: 71–97.
- Жученко Т. Д. Нарушения равновесия у больных пожилого возраста с хрон. сосудистой мозговой недостаточностью (клинико-стабилограф. анализ): Автореферат дисс. на соиск. уч. степени к. м. н. М., 1995: 23.
- Коц Я. М. Орг. произвольного движения. М., 1985: 248.
- Скворцов Д. В. Клинический анализ движений. Стабилметрия. М., «Антидор», 2000: 190.
- Шмидт Е. В. Клас. сосуд. поражений гол. и спинного мозга. Журн. невропатол. и психиатр. 1985: 1281–1288.

Полный список литературы см. на сайте www.urtm.ru