

УДК 612.819:612.76:616-056.4

© О. В. Богомаз, 2010.

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ПАРАМЕТРИ ЗВИЧАЙНОЇ ХОДЬБИ В ЮНАКІВ ТА ДІВЧАТ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ДОМІНУЮЧОГО ТИПУ ВНД

О. В. Богомаз

*Кафедра нормальної фізіології (зав. кафедри д.мед.н., проф., акад. НАМН України В. М. Мороз),
Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця*

SPATIO-TEMPORAL PARAMETERS OF GAIT SUBJECT TO THE DOMINANT TYPE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY

O. V. Bogomaz

SUMMARY

The research purpose was to reveal differences in the gait spatio-temporal parameters for the group of young men and women with different types of higher nervous activity. The research was carried out with the GAITRite® automatic system. It was revealed that the absolute majority of the gait spatio-temporal parameters did not differ for representatives with the different types of temperament. It can indicate that the basic phases of gait are programmed at the level of phylogenetic old structures (spinal cord, brainstem, cerebellum) and can be realized without the special participation of the mechanisms that cause the higher nervous activity type.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ НОРМАЛЬНОЙ ХОДЬБЫ У ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОМИНИРУЮЩЕГО ТИПА ВНД

О. В. Богомаз

РЕЗЮМЕ

Целью исследования было установить отличия в пространственно-временных параметрах нормальной ходьбы у практически здоровых юношей и девушек с разным типом ВНД. Исследование проводилось с помощью современной автоматизированной системы GAITRite®. Было показано, что абсолютное большинство пространственно-временных параметров нормальной ходьбы не отличалось у представителей с разными типами темперамента, что может свидетельствовать о том, что основные фазы нормальной ходьбы программируются на уровне филогенетически старых образований (спинной мозг, ствол мозга, мозжечок) и могут реализовываться без существенного участия механизмов, обуславливающих тип ВНД.

Ключові слова: ходьба, просторово-часові параметри ходьби, тип ВНД, темперамент.

Розуміння функцій організму людини, у цілому, не може бути повним без вивчення рухів [1]. Регуляція рівноваги й ходьби – це складна рухова здатність, яка залучає усі рівні центральної нервової системи з метою підтримання вертикальної пози й здійснення руху. Цікавим є питання впливу на функцію ходьби типу ВНД, у структурі якого виділяють загальну активність індивіда, його рухові прояви й емоційність [2]. У літературі не знайдено досліджень, що стосуються впливу типу ВНД на просторово-часові параметри звичайної ходьби. Тому, метою дослідження було встановити відмінності основних просторово-часових параметрів звичайної ходьби в осіб з різним типом ВНД.

МАТЕРІАЛИ Й МЕТОДИ

У дослідження на добровільній основі були залучені студенти Вінницького національного медично-

го університету ім. М. І. Пирогова. Усього було обстежено 204 практично здорових юнаків та дівчат, мешканців України. Віковий діапазон у групі обстежуваних склав 17-25 років. Така вікова група була обрана свідомо, оскільки до цього віку завершується формування тіла і встановлюється певний гормональний баланс [3] і зменшена можливість впливу на ходьбу хронічних захворювань, що накопичуються з віком. На момент дослідження обстежувані не мали рухових та нейрофізіологічних розладів, що могли б вплинути на формування паттерну нормальної ходьби. Щодо дівчат та жінок, у дослідження включались тільки ті, що не вагітніли в минулому, та не народжували дітей (з метою уникнути впливів нейроендокринної перебудови).

Дослідження ходьби проводилося за допомогою високоінформативної автоматизованої системи

GAITRite®, виробництва США (CIR Systems Inc., Clifton, NJ). Система GAITRite® представляє собою полімерну доріжку довжиною 4,2 метра, шириною 1,5 метра, в яку вбудовано 22 тисячі сенсорних елементів, що реагують на тиск. При проході доріжкою система безперервно сканує сенсорні елементи з метою дослідження відбитків стоп досліджуваного. Програмне забезпечення (GAITRite® Gold Software), що постачається в комплекті з системою GAITRite®, дає можливість у реальному часі отримувати графічне зображення відбитків стоп на площині з вимірюванням просторових та часових параметрів ходьби досліджуваного. Надійність та достовірність системи GAITRite® встановлена в ряді робіт [4, 5]. Доріжка є портативною, може бути покладена на будь-яку підлогу й не потребує розміщення на досліджуваному будь-яких приладів.

Щоб уникнути ефектів прискорення та гальмування й дослідити рівномірну ходьбу, перед доріжкою та після неї розміщували звичайні килимки довжиною 2 м, на яких починалась і закінчувалась ходьба. Система може використовуватися для дослідження пацієнтів у взутті або без нього. У нашому випадку дослідження проводилося без взуття, оскільки останнє викликає достовірні зміни в параметрах ходьби людини [6]. Згідно інструкції, що надавалась перед тестуванням ходьби, доброволець мав двічі пройти доріжкою з індивідуально (довільно) обраною швидкістю.

Для оцінки базових властивостей темпераменту особистості проводили психометричне тестування за методикою Г. Айзенка – EPI-тест [7], що призначений для вивчення індивідуально-психологічних рис особистості з метою діагностики ступеня вияву властивостей, які висуваються в якості суттєвих компонентів особистості: нейротизму, екстра- і інтроверсії.

Виходячи з комбінацій високих і низьких значень екстраверсії і нейротизму були сформовані 4 групи, що представляють 4 відомі типи темпераменту: 1) високий рівень екстраверсії, низький рівень нейротизму (у подальшому сангвінік) – 51 особа; 2) низький рівень екстраверсії, низький рівень нейротизму (у подальшому флегматик) – 29 осіб; 3) високий рівень екстраверсії, високий рівень нейротизму (у подальшому холерик) – 90 осіб; 4) низький рівень екстраверсії, високий рівень нейротизму (у подальшому меланхолік) – 34 особи.

Порівняння вибірових середніх проводили за допомогою методів непараметричної статистики: критерію Манна-Уїтні для незалежних вибірок. Статистичну обробку отриманих результатів проводили в пакеті "STATISTICA 5.5" (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М. І. Пирогова, ліцензійний № АХХR910A374605FA).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

При дослідженні просторово-часових параметрів звичайної ходьби в осіб юнацького віку обох статей з домінуючим типом темпераменту «сангвінік»

визначено, що середня швидкість складала $124,90 \pm 2,75$ см/с (середня відстань у $709,03 \pm 12,54$ см долалась досліджуваними за $5,86 \pm 0,19$ с); при звичайному проході доріжкою обстежувані в середньому виконували $10,74 \pm 0,29$ кроків, що в перерахунку за хвилину складало $111,41 \pm 1,32$ кроків. У даній групі осіб одержані наступні просторові параметри: довжина кроку правою ногою складала $67,10 \pm 1,13$ см, довжина кроку лівою ногою – $67,09 \pm 1,06$ см; нормалізована довжина кроку була однаковою для правої та лівої ноги й становила $0,75 \pm 0,01$; різниця між довжиною кроку правою й лівою ногою дорівнювала $1,83 \pm 0,27$ см; довжина подвійного кроку правою ногою складала $134,52 \pm 2,11$ см, довжина подвійного кроку лівою ногою – $134,35 \pm 2,18$ см; в обстежуваних при звичайній ходьбі ширина бази опори для правої ноги дорівнювала $8,50 \pm 0,49$ см, ширина бази опори для лівої ноги – $8,27 \pm 0,48$ см; кут розвороту правої стопи становив $5,70 \pm 0,65^\circ$, кут розвороту лівої стопи – $3,57 \pm 0,64^\circ$.

При вивченні часових параметрів встановлено, що тривалість кроків правою ногою та лівою ногою, а також тривалість крокового циклу для правої та лівої ноги були однаковими й дорівнювали $0,54 \pm 0,01$ с та $1,09 \pm 0,01$ с відповідно. Час переносу правої та лівої ноги був однаковим $0,44 \pm 0,00$ с. Час опори при звичайній ходьбі у досліджуваних як для правої ноги, так і для лівої тривав $0,65 \pm 0,01$ с. Час одиночної опори правою ногою, як і час одиночної опори лівою ногою, складав $0,44 \pm 0,00$ с. Опора на обидві ноги при виконанні кроку як правою ногою, так і лівою ногою тривала однаково довгий час – $0,21 \pm 0,01$ с. Різниця тривалості кроку правою та лівою ногою становила $0,02 \pm 0,00$ с, а різниця тривалості крокових циклів для обох ніг – $0,01 \pm 0,00$ с.

У загальній структурі циклу звичайної ходьби в юнаків та дівчат з домінуючим типом темпераменту «сангвінік» отримані наступні співвідношення: час переносу правої ноги від загальної тривалості крокового циклу для правої ноги склав $40,41 \pm 0,23$ %, час переносу лівої ноги від загальної тривалості крокового циклу для лівої ноги – $40,38 \pm 0,26$ %; час контакту правої ноги з доріжкою дорівнював $59,59 \pm 0,23$ % від загальної тривалості крокового циклу для правої ноги, час контакту лівої ноги з доріжкою від загальної тривалості крокового циклу для лівої ноги – $59,62 \pm 0,26$ %; час опори тільки на праву ногу в обстежуваних осіб становив $40,30 \pm 0,25$ % від загальної тривалості крокового циклу, тільки на ліву ногу – $40,50 \pm 0,24$ %; опора на обидві ноги для крокового циклу правою ногою тривала $19,25 \pm 0,44$ %, для крокового циклу лівою ногою – $19,28 \pm 0,43$ %. Інтегральний показник загальної якості («нормальності») звичайної ходьби в групі «сангвініки» склав $96,47 \pm 0,58$ %, що свідчить про «нормальність» ходьби, тобто відповідність її нормативним показникам (95 – 100 %).

При дослідженні просторово-часових параметрів звичайної ходьби в осіб юнацького віку обох статей

тей з домінуючим типом темпераменту «флегматик» встановлено, що середня швидкість руху дорівнювала $128,90 \pm 4,45$ см/с (середню відстань у $702,68 \pm 14,53$ см досліджувані долали за $5,66 \pm 0,26$ с); при звичайному проході доріжкою обстежувані в середньому виконували $10,32 \pm 0,30$ кроків, що становило в перерахунку за хвилину $111,69 \pm 2,35$ кроків.

У групі «флегматики» отримані наступні просторові параметри: довжина кроку правою ногою складала $68,79 \pm 1,56$ см, довжина кроку лівою ногою – $68,95 \pm 1,39$ см; нормалізована довжина кроку була однаковою для правої і лівої ноги й становила $0,77 \pm 0,02$; різниця між довжиною кроку правою й лівою ногою дорівнювала $1,62 \pm 0,26$ см; довжина подвійного кроку правою ногою складала $138,05 \pm 2,88$ см, довжина подвійного кроку лівою ногою – $137,82 \pm 2,93$ см; у досліджуваних при звичайній ходьбі ширина бази опори для правої ноги дорівнювала $8,64 \pm 0,63$ см, ширина бази опори для лівої ноги – $8,52 \pm 0,58$ см; кут розвороту правої стопи становив $5,99 \pm 1,22^\circ$, кут розвороту лівої стопи – $3,83 \pm 1,05^\circ$.

При вивченні часових параметрів визначено, що тривалість кроків правою та лівою ногою, як і тривалість крокового циклу для правої та лівої ноги, були однаковими й дорівнювали відповідно $0,54 \pm 0,01$ с та $1,09 \pm 0,02$ с. Час переносу як правої, так і лівої ноги тривав $0,44 \pm 0,01$ с. Час опори при звичайній ходьбі в досліджуваних як для правої, так і для лівої ноги тривав $0,65 \pm 0,02$ с. Час одиночної опори правою, як і час одиночної опори лівою ногою складав $0,44 \pm 0,01$ с. Опора на обидві ноги при виконанні кроку як правою, так і лівою ногою тривала – $0,21 \pm 0,01$ с. У даній групі осіб різниця тривалості кроку правою та лівою ногою, як і різниця тривалості крокових циклів для обох ніг становила $0,01 \pm 0,00$ с. У загальній структурі циклу звичайної ходьби в юнаків та дівчат з домінуючим типом темпераменту «флегматик» визначені наступні співвідношення: час переносу правої ноги склав $40,38 \pm 0,28$ %, час переносу лівої ноги – $40,65 \pm 0,28$ % від загальної тривалості відповідних крокових циклів. Тривалість опори для правої ноги становила $59,63 \pm 0,28$ % від загальної тривалості крокового циклу для правої ноги, тривалість опори для лівої ноги від загальної тривалості крокового циклу для лівої ноги – $59,36 \pm 0,28$ %. Час опори лише на праву ногу дорівнював $40,73 \pm 0,31$ % від загальної тривалості крокового циклу, на ліву ногу – $40,31 \pm 0,29$ %. Час опори на обидві ноги для крокового циклу правою ногою тривав $18,79 \pm 0,53$ %, а для крокового циклу лівою ногою – $18,76 \pm 0,54$ %. Інтегральний показник якості («нормальності») звичайної ходьби склав $94,80 \pm 1,10$ %, що вказує на відповідність ходьби нормативним показникам.

Загалом, при вивченні просторово-часових показників звичайної ходьби в юнаків та дівчат з домінуючим типом темпераменту «холерик» встановлено, що середня швидкість руху складала $123,25 \pm 2,10$

см/с (досліджуваними в середньому долалася відстань у $697,31 \pm 7,42$ см за $5,86 \pm 0,15$ с); при проході доріжкою досліджувані в середньому робили $10,74 \pm 0,20$ кроків, що при перерахунку за хвилину становило $111,66 \pm 1,06$ кроків. Просторові параметри: довжина кроку правою ногою складала $65,95 \pm 0,83$ см, довжина кроку лівою ногою – $66,16 \pm 0,84$ см; нормалізована довжина кроку виявилась однаковою для правої та лівої ноги й становила $0,75 \pm 0,01$; різниця між довжиною кроку правою й лівою ногою дорівнювала $1,78 \pm 0,16$ см; довжина подвійного кроку правою ногою складала $132,33 \pm 1,66$ см, довжина подвійного кроку лівою ногою – $132,28 \pm 1,67$ см; в обстежуваних при звичайній ходьбі ширина бази опори для правої ноги дорівнювала $7,99 \pm 0,36$ см, ширина бази опори для лівої ноги – $7,72 \pm 0,35$ см; кут розвороту правої стопи становив $5,46 \pm 0,58^\circ$, кут розвороту лівої стопи – $3,53 \pm 0,63^\circ$.

При вивченні часових параметрів визначено, що тривалість кроків правою та лівою ногою, як і тривалість крокового циклу для правої та лівої ноги були однаковими й дорівнювали відповідно $0,54 \pm 0,01$ с та $1,08 \pm 0,01$ с. Час переносу правої та лівої ноги тривав $0,44 \pm 0,01$ с. Час опори при звичайній ходьбі в досліджуваних як для правої, так і для лівої ноги тривав $0,65 \pm 0,01$ с. Час одиночної опори як правою, так і лівою ногою складав $0,44 \pm 0,00$ с. Опора на обидві ноги при виконанні кроку як правою, так і лівою ногою тривала – $0,21 \pm 0,00$ с. У даній групі осіб різниця тривалості кроку правою та лівою ногою становила $0,02 \pm 0,00$ с, а різниця тривалості крокових циклів для обох ніг – $0,01 \pm 0,00$ с.

У загальній структурі циклу звичайної ходьби в юнаків та дівчат з домінуючим типом темпераменту «холерик» отримані наступні співвідношення: час переносу правої ноги від загальної тривалості крокового циклу для правої ноги склав $40,30 \pm 0,17$ %, час переносу лівої ноги від загальної тривалості крокового циклу для лівої ноги – $40,48 \pm 0,16$ %; час контакту правої ноги з доріжкою дорівнював $59,70 \pm 0,17$ %, час контакту лівої ноги з доріжкою – $59,53 \pm 0,16$ % від загальної тривалості відповідних крокових циклів; час опори тільки на праву ногу в обстежуваних осіб становив $40,55 \pm 0,16$ % від загальної тривалості крокового циклу, тільки на ліву ногу – $40,23 \pm 0,18$ %; опора на обидві ноги для крокового циклу правою ногою тривала $19,07 \pm 0,28$ %, для крокового циклу лівою ногою – $19,12 \pm 0,28$ %. Інтегральний показник загальної якості («нормальності») звичайної ходьби склав $96,56 \pm 0,44$ %, що відповідає нормативним показникам.

При дослідженні просторово-часових параметрів звичайної ходьби в осіб юнацького віку обох статей з домінуючим типом темпераменту «меланхолік» встановлено, що середня швидкість дорівнювала $130,97 \pm 3,21$ см/с (середню відстань у $706,13 \pm 13,04$ см досліджувані долали за $5,49 \pm 0,16$ с); при звичайному проході доріжкою обстежувані здійснювали

10,45±0,27 кроків, що в перерахунку становило 115,12±1,86 кроків за хвилину.

При аналізі звичайної ходьби отримані такі просторові параметри: довжина кроку правою ногою склала 68,05±1,03 см, довжина кроку лівою ногою – 68,14±0,98 см; нормалізована довжина кроку виявилась однаковою для правої та лівої ноги й становила 0,79±0,01; різниця між довжиною кроку правою й лівою ногою дорівнювала 1,80±0,20 см; довжина подвійного кроку правою ногою склала 136,51±1,96 см, довжина подвійного кроку лівою ногою – 136,42±1,99 см; у досліджуваних при звичайній ходьбі ширина бази опори для правої ноги дорівнювала 7,73±0,47 см, ширина бази опори для лівої ноги – 7,39±0,45 см; кут розвороту правої стопи становив 6,09±0,88°, кут розвороту лівої стопи – 2,48±0,90°. При вивченні часових параметрів визначено, що тривалість кроків правою ногою становила 0,52±0,01 с, тривалість кроків лівою ногою – 0,53±0,01 с. Тривалість крокового циклу для правої та лівої ноги дорівнювали 1,05±0,02 с. Час переносу правої ноги тривав 0,42±0,01 с, а час переносу лівої ноги – 0,43±0,01 с. Час опори при звичайній ходьбі в досліджуваних для правої ноги склав 0,63±0,01 с, час опори для лівої ноги – 0,62±0,01 с. Час одиночної опори правою ногою становив 0,43±0,01 с, а час одиночної опори лівою ногою – 0,42±0,01 с. Опора на обидві ноги при виконанні кроку як правою, так і лівою ногою тривала – 0,20±0,01 с. У даній групі обстежуваних різниця тривалості кроку правою та лівою ногою, як і різниця тривалості крокових циклів для обох ніг становили 0,01±0,00 с. У загальній структурі циклу звичайної ходьби в юнаків та дівчат з домінуючим типом темпераменту «меланхолік» отримані наступні співвідношення: час переносу правої ноги від загальної тривалості крокового циклу для правої ноги склав 40,34±0,24 %, час переносу лівої ноги від загальної тривалості крокового циклу для лівої ноги – 40,73±0,21 %; час опори для правої ноги дорівнював 59,68±0,24 %, час опори для лівої ноги – 59,27±0,20 % від загальної тривалості відповідних крокових циклів; час одиночної опори правою ногою становив 40,73±0,20 % від загальної тривалості крокового циклу, час одиночної опори лівою ногою – 40,36±0,26 %; опора на обидві ноги для крокового циклу правою ногою тривала 18,78±0,35 %, для крокового циклу лівою ногою – 18,73±0,36 %. Інтегральний показник загальної якості («нормальності») звичайної ходьби становив 95,48±0,96 %, що свідчить про «нормальність» ходьби, тобто відповідність її нормативним показникам.

При порівнянні просторово-часових показників звичайної ходьби в загальній групі осіб юнацького віку з різними типами темпераменту встановлено, що переважна більшість параметрів не має статистично значущих відмінностей. Так, у середній швидкості звичайної ходьби, кількості кроків при проході доріжкою, кількості кроків за хвилину не існує стати-

стично значущих відмінностей між представниками різних темпераментів ($p>0,05$ у всіх випадках).

Серед просторових параметрів звичайної ходьби в сангвініків нормалізована довжина кроку для правої та лівої ноги статистично значуще менші, ніж у меланхоліків ($p<0,05$). У холериків нормалізована довжина кроку для правої ноги достовірно нижче, ніж у меланхоліків ($p<0,05$), а нормалізована довжина кроку для лівої ноги вірогідно не різниться у холериків та меланхоліків при звичайній ходьбі ($p>0,05$). Довжина звичайних і подвійних кроків, зроблених кожною ногою, ширина бази опори для правої та лівої ноги, кути розвороту стоп та різниця між довжиною кроку правою і лівою ногою не мають достовірної різниці як у сангвініків і меланхоліків, так і у холериків і меланхоліків ($p>0,05$ у всіх випадках). Достовірно більшими виявились у флегматиків, на відміну від холериків, довжина звичайного кроку лівою ногою і довжина подвійних кроків, зроблених кожною ногою ($p<0,05$). Статистично значуще не відрізняються у флегматиків і холериків довжина звичайного кроку правою ногою, нормалізована довжина кроку для правої і лівої ноги, ширина бази опори для правої та лівої ноги, кути розвороту стоп та різниця між довжиною кроку правою і лівою ногою ($p>0,05$ у всіх випадках). Достовірні відмінності в усіх просторових параметрах звичайної ходьби відсутні між сангвініками й флегматиками, сангвініками й холериками та флегматиками й меланхоліками ($p>0,05$ у всіх випадках).

При вивченні часових параметрів звичайної ходьби в сангвініків у порівнянні з меланхоліками визначено, що різниця тривалості крокових циклів для обох ніг достовірно вищою була в сангвініків, ніж меланхоліків ($p<0,05$).

Усі інші часові параметри достовірно не відрізнялись у сангвініків і меланхоліків ($p>0,05$ у всіх випадках). При порівнянні часових параметрів звичайної ходьби встановлено достовірне збільшення асиметрії часу кроку правою та лівою ногою в сангвініків на відміну від холериків ($p<0,05$). У сангвініків та холериків усі інші часові показники звичайної ходьби не мали достовірних відмінностей ($p>0,05$ у всіх випадках). Між сангвініками й флегматиками, флегматиками й холериками, флегматиками й меланхоліками та холериками й меланхоліками статистично значущих відмінностей у всіх часових параметрах звичайної ходьби не встановлено ($p>0,05$ у всіх випадках). За структурою циклу звичайна ходьба сангвініків, флегматиків, холериків та меланхоліків достовірно не відрізнялася ($p>0,05$ у всіх випадках).

Аналіз просторових та часових параметрів звичайної ходьби в індивідуально зручному темпі в загальній групі осіб юнацького віку з різними типами темпераменту показав, що ходьба у довільно обраному темпі за абсолютною більшістю просторово-часових параметрів не відрізняється у представників з різними типами темпераменту за кількома винятками.

Відсутність відмінностей у переважаючої більшості середніх значень просторово-часових параметрів ходьби серед представників з різним типом темпераменту може бути зумовлена тим, що звичайна ходьба за своєю природою являє собою автоматизовану функцію, основні фази якої програмуються на рівні філогенетично старих утворень (спинний мозок, стовбур мозку, мозочок) [8, 9, 10] і яка може реалізовуватись і без суттєвої участі ВНД.

ВИСНОВКИ

1. Ходьба в довільно обраному темпі за абсолютно більшістю просторово-часових параметрів не відрізнялась у представників з різними типами темпераменту за кількома винятками: у холериків на відміну від меланхоліків нормалізована довжина кроків правою ногою достовірно нижче; на відміну від флегматиків менші довжина звичайного кроку лівою ногою і довжина подвійних кроків, зроблених кожною ногою. У звичайній ходьбі сангвініків співвідношення довжини кроків, зроблених кожною ногою, до довжини відповідної ноги вірогідно менші, ніж у меланхоліків.

2. У структурі циклу звичайної ходьби між представниками різних типів темпераменту статистично значущих відмінностей не визначено.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мороз В. М. Латеральний гіпоталамус і префронтальна кора в організації довільних рухів / В. М. Мороз, М. В. Йолтухівський, О. В. Власенко. – Вінниця-Київ, 1998. – 181 с.

2. Немов Р. С. Психологія: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Р. С. Немов. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2001. – Кн. 1: Общие основы психологии. – 688 с.

3. Эльнер А. М. Онтогенез двигательных синергий и причины их нарушений с возрастом / А. М. Эльнер // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 4. – С. 129-131.

4. Московко Г. С. Дослідження функції ходи за допомогою GaitRite: описання та нормативні дані / Г. С. Московко // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2007. – № 8. – С. 18–22.

5. Reliability of the GAITRite® walkway system for quantification of temporo-spatial parameters of gait in young and older people / H. B. Menz, M. D. Latt, A. Tiedemann [et al.] // Gait & Posture. – 2004. – Vol. 20, № 1. – P. 20–25.

6. Temporal spatial parameters of gait with barefoot, bathroom slippers and military boots / D. Majumdar, P. K. Banerjee, D. Majumdar [et al.] // Indian J Physiol Pharmacol. – 2006. – Vol. 50, № 1. – P. 33–40.

7. Райгородский Д. Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты / Д. Я. Райгородский. – Самара: Издательский Дом «БАХРАХ-М», 2002. – 672 с.

8. Pinto C. A. Central Pattern Generators for Bipedal Locomotion / C. A. Pinto, M. Golubitsky // Journal of Mathematical Biology. – 2006. – Vol. 53, № 3. – P. 474-489.

9. Supraspinal locomotor control in quadrupeds and humans / K. Jahn, A. Deutschlander, T. Stephan [et al.] // Prog Brain Res. – 2008. – Vol. 171. – P. 353-362.

10. Morton S. M. Cerebellar Control of Balance and Locomotion / S. M. Morton, A. J. Bastian // The Neuroscientist. – 2004. – Vol. 10, № 3. – P. 247-259.