

УДК: 616.12-008.3-073.96 (083.75)(033.5): 613.956:616-071.2

**ПОКАЗНИКИ КАРДІОІНТЕРВАЛОГРАФІЇ У ЗДОРОВИХ МІСЬКИХ ДІВЧАТ ПОДІЛЛЯ РІЗНИХ СОМАТОТИПІВ****Пилипонова В.В.***Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, кафедра патологічної фізіології, м. Вінниця*

**РЕЗЮМЕ:** у практично здорових міських дівчат Подільського регіону України визначені нормативні показники варіабельності серцевого (ВСР) ритму та встановлені їх відмінності в залежності від соматотипів. При порівнянні групи статистичних показників ВСР встановлено, що середні арифметичні усіх показників у осіб мезоморфного і екто-мезоморфного соматотипів були меншими, ніж у осіб екоморфного і середнього проміжного соматотипів. При порівнянні групи показників варіаційної пульсометрії (ВП) між дівчатами різних соматотипів найбільш виражені відмінності, встановлені між особами мезоморфного та екоморфного соматотипів.

**Ключові слова:** варіабельність серцевого ритму, особливості будови тіла, здорові дівчата

**Вступ.** У даний час оцінка функціонального стану організму найчастіше проводиться з урахуванням показників, що характеризують ту або іншу систему або декількох систем. Наукові дослідження в останні десятиліття були спрямовані на пошук, розробку і обґрунтування об'єктивних методів дослідження, що дозволяють оцінювати стан організму, причому з урахуванням достатньої обмеженої кількості показників, і отримати відповідь про роботу адаптаційно-приспосувальних механізмів, завдяки яким оптимізуються взаємини між органами і системами, а також організму з навколишнім середовищем [7].

Серцево-судинна система (ССС) може розглядатися як індикатор адаптаційно-приспосувальної діяльності цілісного організму, тому що вона оперативно реагує на всі зміни потреби окремих органів і систем, забезпечує узгодження кровотоку в них із гемодинамічними параметрами на рівні організму, а в цілому діяльність її направлена на забезпечення необхідного рівня функціонування всього організму [5].

Слід підкреслити, що в структурі синусового ритму (СР) закладена інформація, що відображає стан адаптаційно-компенсаторних механізмів цілісного організму. Відомо, що у відповідь на будь-який подразник ендогенної або екзогенної природи в живому організмі виникають реакції, що є за своєю суттю захисно-приспосувальними. Характер цих реакцій визначається, перш за все, змінами у нервовій і гуморальній регуляції кровообігу, які передують енергетичним зрушенням. У свою чергу, зміни нервово-гуморальній регуляції кровообігу знаходять віддзеркалення в структурних співвідношеннях показників СР [1].

Кардіоінтервалографія (КІГ) не є специфічним методом відносно діагностики того або іншого захворювання. Разом з тим, математичний аналіз СР дозволяє отримати об'єктивну інформацію про стан неспецифічних механізмів, направлених на підтримку гомеостазу. У цьому плані КІГ може розглядатись як універсальний метод функціонального дослідження [2, 6].

Аналіз сучасної літератури свідчить, що найбільш важливою причиною, що перешкоджає становленню методу КІГ як інструменту клінічного дослідження є відсутність стандартів норми для показників варіабельності серцевого ритму (ВРС) у здорових людей [4]. Складності їх розробки пов'язані з впливом на величину показників багатьох факторів, основними з яких є стать, вік і конституційні фактори. Проте лише в поодиноких дослідженнях зроблена спроба одночасного їх урахування для коректного визначення значень показників ВРС як у здорового, так і у хворого населення.

**Мета дослідження.** Встановити нормативні показники КІГ у міських здорових дівчат Поділля загалом і різних соматотипів.

**Матеріали та методи.** Обстежено 129 практично здорових міських дівчат, у третьому поколінні мешканців Подільського регіону України. Показники ВСР визначені за допомогою кардіологічного комп'ютерного діагностичного комплексу (розробка ЦНІТ ВНМУ ім. М.І.Пирогова). У результаті аналізу результатів визначили показники варіаційної пульсометрії (ВП), статистичні та спектральні показники ВСР згідно рекомендацій Європейської та Північноамериканської кардіологічної асоціації [8].

*Серед статистичних показників ВСР визначали:* стандартне відхилення довжини нормальних R-R інтервалів (SDNN, мс); квадратний корінь із суми квадратів різниці величин послідовних пар нормальних R-R інтервалів (RMSSD, мс); відсоток кількості пар послідовних нормальних R-R інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50 мс від загальної кількості послідовних пар інтервалів (PNN50, %).

*Серед показників ВП визначали:* середнє значення R-R інтервалу (NNM, мс); моду (Mo, мс) – значення R-R інтервалу, що найбільш часто зустрічається (відповідає максимуму гістограми); амплітуда моди (Aмо, %) – кількість R-R інтервалів, що відповідають моді; мінімальний R-R інтер-

вал (Min, мс) (аномальні R-R інтервали виключають); максимальний R-R інтервал (Max, мс) (аномальні R-R інтервали виключають); варіаційний розмах (VAR, мс) – вираховують як різницю між Max і Min.

За допомогою формул визначали наступні показники вегетативного гомеостазу (ВГ) за методом Баєвського: індекс вегетативної рівноваги  $IBP = AMo / VAR$ ; індекс напруги регуляторних систем ( $IN = AMo / (2 \times VAR \times Mo)$ ); вегетативний показник ритму ( $ВІР = 1 / (Mo \times VAR)$ ).

При спектральному аналізі ВСР весь спектр розбивали на загальноприйнятні частотні діапазони: низькочастотний (VLF, 0,003-0,04 Гц), середньочастотний (LF, 0,04-0,15 Гц) і високочастотний (HF, 0,15-0,4 Гц). Для кожного діапазону визначали потужність сигналу і відсоток кожної коливної складової у загальну потужність спектру.

Антропометричне дослідження, проведене за методикою В.В. Бунака [3], включало визначення тотальних (довжини і маси тіла) і парціальних (поздовжніх, обхватних, поперечних, передньо-задніх) розмірів та товщини шкірно-жирових складок. Соматотип визначений за методикою J. Carter і V. Heath [9].

Статистична обробка отриманих результатів проведена в статистичному пакеті "STATISTICA 5.5" (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І.Пирогова, ліцензійний № АХХR910A374605FA) з використанням параметричних і непараметричних методів оцінки. Оцінювали правильність розподілу ознак за кожним з отриманих варіаційних рядів, середні значення по кожній ознаці, що вивчається, стандартні помилки та відхилення. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали при нормальному розподілі за критерієм Стьюдента, а в інших випадках за допомогою U-критерія Мана-Уїтні.

**Результати досліджень та їх обговорення.** При аналізі статистичних показників ВСР виявили, що показник SDNN у дівчат загалом дорівнював  $68,60 \pm 2,01$  мс. При порівнянні показника SDNN між групами дівчат різних соматотипів встановлено достовірно більше його значення у дівчат середнього проміжного соматотипу ( $74,39 \pm 19,51$  мс), ніж у дівчат ендомезоморфного соматотипу ( $58,54 \pm 25,93$  мс) ( $p < 0,01$ ). Простежувалася виражена тенденція ( $p = 0,056$ ) до більшого значення даного показника у дівчат ектоморфного соматотипу ( $71,71 \pm 24,03$  мс), ніж ендомезоморфного ( $58,54 \pm 25,93$  мс) та тенденція до менших значень даного показника у дівчат мезоморфного соматотипу ( $67,18 \pm 23,72$  мс), ніж у дівчат середнього проміжного соматотипу ( $74,39 \pm 19,51$  мс) ( $p = 0,091$ ). Показник SDNN достовірно не відрізнявся у дівчат мезоморфного і ектоморфного, мезоморфного і екто-мезоморфного ( $63,78 \pm 19,00$  мс), мезоморфного і ендомезоморфного, ектоморфного і екто-мезоморфного, ектоморфного і

середнього проміжного, екто-мезоморфного і середнього проміжного соматотипів.

Показник RMSSD у дівчат загалом дорівнював  $74,13 \pm 3,15$  мс. При порівнянні показника RMSSD між групами дівчат різних соматотипів встановлено достовірно більше його значення у дівчат середнього проміжного соматотипу ( $81,42 \pm 29,38$  мс), ніж у дівчат ендомезоморфного соматотипу ( $63,71 \pm 46,71$  мс) ( $p < 0,05$ ). Зафіксовані тенденції до більшого значення даного показника у дівчат ектоморфного ( $79,23 \pm 38,99$  мс), ніж ендомезоморфного ( $63,71 \pm 46,71$  мс) соматотипу ( $p = 0,096$ ) та тенденція до менших значень даного показника у дівчат мезоморфного соматотипу ( $71,76 \pm 35,92$  мс), ніж у дівчат середнього проміжного соматотипу ( $81,42 \pm 29,38$  мс) ( $p = 0,098$ ). Показник RMSSD достовірно не відрізнявся у дівчат мезоморфного і ектоморфного, мезоморфного і екто-мезоморфного ( $64,90 \pm 27,29$ ), мезоморфного і ендомезоморфного, ектоморфного і екто-мезоморфного, ектоморфного і середнього проміжного, екто-мезоморфного і середнього проміжного соматотипів.

Показник PNN50 у дівчат загалом дорівнював  $43,43 \pm 1,87$  %. Зафіксована тенденція до більшого значення показника PNN50 у дівчат зі збалансованим соматотипом ( $49,07 \pm 19,14$  %), ніж у дівчат ендомезоморфного ( $35,26 \pm 26,95$  %) та екто-мезоморфного ( $38,42 \pm 18,81$  %) соматотипів. В інших випадках порівняння не виявлено достовірних відмінностей, або тенденцій до відмінностей між дівчатами мезоморфного ( $42,73 \pm 19,96$  %), ектоморфного ( $44,91 \pm 22,60$  %), екто-мезоморфного, середнього проміжного та ендомезоморфного соматотипів.

Щодо показників варіаційної пульсометрії, показник моди (Mo) у дівчат загалом дорівнював  $0,928 \pm 0,013$  мс. При порівнянні показника моди між групами дівчат мезоморфного ( $0,911 \pm 0,138$  мс), ектоморфного ( $0,912 \pm 0,176$  мс), екто-мезоморфного ( $0,932 \pm 0,180$  мс), середнього проміжного ( $0,980 \pm 0,145$  мс) та ендомезоморфного ( $0,896 \pm 0,110$  мс) соматотипів встановлено достовірно менші значення даного показника у дівчат мезоморфного та ендомезоморфного соматотипу, ніж у дівчат середнього проміжного соматотипу ( $p < 0,05$  у обох випадках).

Показник амплітуди моди (AMo) у дівчат загалом дорівнював  $32,78 \pm 0,82$  %. При порівнянні показника амплітуди моди між дівчатами мезоморфного ( $32,68 \pm 8,97$  %), ектоморфного ( $32,87 \pm 9,80$  %), екто-мезоморфного ( $36,71 \pm 12,24$  %), середнього проміжного ( $29,90 \pm 7,52$  %) та ендомезоморфного ( $35,14 \pm 8,50$  %) соматотипів встановлено достовірно менші значення даного показника у дівчат середнього проміжного соматотипу, ніж у дівчат ендомезоморфного соматотипу ( $p < 0,05$ ) та виражену тенденцію до менших значень цього показника у дівчат середнього проміжного соматотипу, ніж у дівчат екто-мезоморфного соматотипу ( $p = 0,051$ ).

Показник *середнього значення R-R інтервалу* у дівчат дорівнював  $0,920 \pm 0,012$  мс. У дівчат середнього проміжного соматотипу зафіксовано достовірно більше значення даного показника, ніж у дівчат ендо-мезоморфного соматотипу (відповідно,  $0,963 \pm 0,131$  мс і  $0,881 \pm 0,091$  мс, ( $p < 0,05$ )). В усіх інших випадках порівняння між дівчатами мезоморфного ( $0,912 \pm 0,127$  мс), ектоморфного ( $0,906 \pm 0,150$  мс), екто-мезоморфного ( $0,923 \pm 0,179$  мс), середнього проміжного та ендо-мезоморфного соматотипів не встановлено достовірних відмінностей.

Показник *максимального значення R-R інтервалу* у дівчат загалом дорівнював  $1,106 \pm 0,014$  мс. У дівчат середнього проміжного соматотипу показник максимального значення R-R інтервалу ( $1,152 \pm 0,140$  мс) був достовірно більшим, ніж у дівчат ендо-мезоморфного соматотипу ( $1,037 \pm 0,132$  мс). Інших достовірних відмінностей між групами дівчат мезоморфного ( $1,107 \pm 0,159$  мс), ектоморфного ( $1,102 \pm 0,159$  мс), екто-мезоморфного ( $1,086 \pm 0,177$  мс), середнього проміжного та ендо-мезоморфного соматотипів не встановлено.

Показник *мінімального значення R-R інтервалу* у дівчат становив  $0,716 \pm 0,009$  мс. Не встановлено достовірних відмінностей величини даного показника між групами дівчат мезоморфного ( $0,711 \pm 0,103$  мс), ектоморфного ( $0,697 \pm 0,110$  мс), екто-мезоморфного ( $0,719 \pm 0,115$  мс), середнього проміжного ( $0,745 \pm 0,110$  мс) та ендо-мезоморфного ( $0,711 \pm 0,075$  мс) соматотипів.

Значення показника *варіаційного розмаху R-R інтервалу* у дівчат загалом дорівнювало  $0,348 \pm 0,008$  мс. У дівчат ектоморфного ( $0,365 \pm 0,100$  мс) і середнього проміжного ( $0,373 \pm 0,086$  мс) соматотипів показники варіаційного розмаху R-R інтервалу були достовірно більшими, ніж у дівчат ендо-мезоморфного соматотипу ( $0,300 \pm 0,083$  мс).

При аналізі *показників вегетативного гомеостазу* виявлено, що *індекс вегетативної рівноваги* у дівчат загалом дорівнював  $104,0 \pm 4,6$ . При порівнянні даного показника у дівчат мезоморфного ( $107,5 \pm 56,01$ ), ектоморфного ( $100,9 \pm 49,9$ ), екто-мезоморфного ( $117,1 \pm 58,4$ ), середнього проміжного ( $88,52 \pm 44,23$ ) та ендо-мезоморфного ( $122,1 \pm 49,7$ ) соматотипів зафіксовано достовірно більше його значення у осіб ендо-мезоморфного соматотипу, ніж середнього проміжного ( $p < 0,05$ ) та тенденцію до більшого значення у дівчат екто-мезоморфного соматотипу, ніж середнього проміжного.

*Вегетативний показник ритму* у дівчат загалом дорівнював  $3,420 \pm 0,109$ . При порівнянні даного показника у дівчат мезоморфного ( $3,552 \pm 1,167$ ), ектоморфного ( $3,412 \pm 1,302$ ), екто-мезоморфного ( $3,531 \pm 1,633$ ), середнього проміжного ( $2,970 \pm 0,932$ ) та ендо-мезоморфного ( $3,952 \pm 1,262$ ) соматотипів зафіксовано достовірно більше його

значення у дівчат мезоморфного та ендо-мезоморфного соматотипу, ніж середнього проміжного.

Показник *індексу напруги регуляторних систем* у дівчат загалом дорівнював  $58,76 \pm 3,00$ . При порівнянні даного показника між групами дівчат мезоморфного ( $60,63 \pm 34,13$ ), ектоморфного ( $59,69 \pm 36,10$ ), екто-мезоморфного ( $66,35 \pm 41,73$ ), середнього проміжного ( $46,51 \pm 24,26$ ) та ендо-мезоморфного ( $70,99 \pm 33,61$ ) соматотипів встановлено достовірно менші його значення у дівчат середнього проміжного соматотипу, ніж у дівчат мезоморфного і ендо-мезоморфного соматотипу ( $p < 0,05$  в обох випадках) та тенденція до менших значень, ніж у дівчат екто-мезоморфного соматотипу ( $p = 0,066$ ).

Стосовно спектральних показників ВСП: показник *FO* у дівчат загалом дорівнював  $7525 \pm 402$  мс<sup>2</sup>. При порівнянні даного показника у дівчат мезоморфного ( $7374 \pm 4897$  мс<sup>2</sup>), ектоморфного ( $8131 \pm 4806$  мс<sup>2</sup>), екто-мезоморфного ( $6623 \pm 3757$  мс<sup>2</sup>), середнього проміжного ( $8474 \pm 4127$  мс<sup>2</sup>) та ендо-мезоморфного ( $5534 \pm 4470$  мс<sup>2</sup>) соматотипів зафіксовано достовірно більші його значення у осіб ектоморфного та середнього проміжного соматотипу, ніж ендо-мезоморфного (відповідно,  $p < 0,05$  і  $p < 0,01$ ).

Показник *VLF* у дівчат загалом дорівнював  $2515 \pm 176$  мс<sup>2</sup>. При порівнянні показників *VLF* у дівчат мезоморфного ( $2711 \pm 2215$  мс<sup>2</sup>), ектоморфного ( $2557 \pm 2013$  мс<sup>2</sup>), екто-мезоморфного ( $2049 \pm 964$  мс<sup>2</sup>), середнього проміжного ( $2774 \pm 2393$  мс<sup>2</sup>) та ендо-мезоморфного ( $1760 \pm 715$  мс<sup>2</sup>) соматотипів не виявлено достовірних відмінностей, або тенденцій до них.

Значення показника *LF* у дівчат загалом дорівнювало  $1768 \pm 104$  мс<sup>2</sup>. При порівнянні показника *LF* у дівчат мезоморфного ( $1759 \pm 1345$  мс<sup>2</sup>), ектоморфного ( $1822 \pm 1175$  мс<sup>2</sup>), екто-мезоморфного ( $1681 \pm 1009$  мс<sup>2</sup>), середнього проміжного ( $2071 \pm 1109$  мс<sup>2</sup>) та ендо-мезоморфного ( $1111 \pm 814$  мс<sup>2</sup>) соматотипів встановлено достовірно менші його значення у дівчат ендо-мезоморфного соматотипу, ніж у дівчат ектоморфного ( $p < 0,05$ ), екто-мезоморфного ( $p < 0,05$ ) і середнього проміжного ( $p < 0,01$ ) соматотипів та тенденцію до меншого значення порівняно з дівчатами мезоморфного соматотипу ( $p = 0,066$ ). Можна відзначити і незначно виражену тенденцію до більшого значення цього показника у дівчат середнього проміжного соматотипу, ніж мезоморфного ( $p = 0,087$ ).

Значення показника *HF* у дівчат дорівнювало  $3047 \pm 242$  мс<sup>2</sup>. При порівнянні показника *HF* у дівчат мезоморфного ( $2707 \pm 2479$  мс<sup>2</sup>), ектоморфного ( $3511 \pm 3291$  мс<sup>2</sup>), екто-мезоморфного ( $2746 \pm 2499$  мс<sup>2</sup>), середнього проміжного ( $3441 \pm 2342$  мс<sup>2</sup>) та ендо-мезоморфного ( $2502 \pm 3385$  мс<sup>2</sup>) соматотипів зафіксовано достовірно більше його значення у осіб середнього проміжного соматотипу, ніж ендо-мезоморфного ( $p < 0,05$ ) та значно виражену тенде-

нцію до більшого значення у осіб середнього проміжного соматотипу, ніж мезоморфного ( $p=0,055$ ).

Значення показника LF/HF у дівчат дорівнювало  $0,884\pm 0,061$ . Не виявлено достовірних відмінностей даного показника між групами дівчат мезоморфного ( $0,985\pm 0,808$ ), ектоморфного ( $0,845\pm 0,650$ ), екто-мезоморфного ( $1,062\pm 0,760$ ), середнього проміжного ( $0,709\pm 0,366$ ), енто-мезоморфного ( $0,868\pm 0,841$ ) соматотипів. Можна відзначити незначну тенденцію до меншого значення цього показника у дівчат середнього проміжного соматотипу порівняно з дівчатами екто-мезоморфного соматотипу.

**Висновки.** 1. При порівнянні групи статистичних показників ВСР між дівчатами відповідних соматотипів: у представниць енто-мезоморфного соматотипу встановлені достовірно менші значення SDNN, RMMSD і тенденція до меншого значення PNN50, ніж у дівчат середнього проміжного соматотипу та виражена тенденція до меншого

значення SDNN, ніж у дівчат ектоморфного соматотипу; середні арифметичні усіх показників у осіб мезоморфного і екто-мезоморфного соматотипів були меншими, ніж у осіб ектоморфного і середнього проміжного соматотипів; у дівчат середнього проміжного соматотипу середні арифметичні усіх показників були найбільшими, а у дівчат енто-мезоморфного соматотипу – найменшими порівняно з дівчатами інших соматотипів.

2. При порівнянні групи показників ВП між дівчатами відповідних соматотипів необхідно відзначити найбільш виражені відмінності між особами мезоморфного та ектоморфного соматотипів – достовірно відрізнялися по 4 показниках (мода; середнє, мінімальне і максимальне значення R-R інтервалу) із 6 показників, що вивчали.

Отримані нормативні значення показників ВСР у дівчат взагалі і різних соматотипів дозволять у подальших дослідженнях більш коректно оцінити адаптаційні можливості здорового і хворого організму.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма: история и философия, теория и практика / Р.М. Баевский // Клиническая информатика и телемедицина. – 2004. – № 1. – С. 54-64.
2. Бобров В.О. Дослідження варіабельності серцевого ритму у кардіологічній практиці: Методичні рекомендації / В.О. Бобров, В.М. Чубучний, О.Й. Жарінов. – К.: Укрмедпатентінформ, 1999. – 25 с.
3. Бунак В.В. Антропометрия. Практический курс / В.В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 367 с.
4. Жарінов О.Й. Дослідження варіабельності ритму серця: чи з'являться нові узгоджені рекомендації? / О.Й. Жарінов, У.П. Черняга-Ройко // Український кардіологічний журнал. – 2007. – № 6. – С. 98-102.
5. Использование показателей вариабельности сердечного ритма при количественной оценке структурных и функциональных изменений сердечно-сосудистой системы / И.В. Бабунц, Э.М. Мириджанян, Н.В. Ивченко, Т.П. Магазинюк // Российский кардиологический журнал. – 2004. – № 4. – С. 23-26.
6. Коваленко В.Н. Вариабельность ритма сердца как показатель функции вегетативной нервной системы у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями / В.Н. Коваленко, Е.Г. Несукай, Е.В. Дмитриченко // Украинский кардиологический журнал. – 2006. – № 3. – С. 68-72.
7. Морман Д. Физиология сердечно-сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер. – С-Пб.: Питер, 2000. – 256 с.
8. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use / Task Force of the European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology // Circulation. – 1996. – Vol. 93, № 5. – P. 1043-1065.
9. Carter J.L. Somatotyping – development and applications / J.L. Carter, B.H. Heath. – Cambridge University Press, 1990. – 504 p.

## SUMMARY

### INDICES OF CARDIOINTERVALOGRAPHY IN HELTHY URBAN FEMALE JUVENILES OF PODILLYA WITH DIFFERENT SOMATOTYPES

**Pylyponova V.V.**

Normative indices of heart rate variability (HRV) are estimated and their differences in persons of different somatotypes are traced in practically healthy urban female juveniles, inhabitants of Podillyan region of Ukraine. During the comparison of statistical indices group of HRV was estimated that arithmetic mean of all indices in persons of mesomorphic and ectomesomorphic somatotypes were lesser than in persons of ectomorphic and of middle intermediary somatotypes. During the comparison of variational pulsometry indices between female juveniles of different somatotypes, most denominated differences were indicated between persons of mesomorphic and ectomorphic somatotypes.

**Key words:** heart rate variability, peculiarities of body structure, healthy female juveniles