

АВТОНОМНА РЕГУЛЯЦІЯ СЕРЦЕВОГО РИТМУ У СТУДЕНТІВ ЗА РІЗНИХ ТИПІВ МЕДИКО-МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ

О.В. Денефіль, канд. мед. наук, доцент

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського, м. Тернопіль

При проведенні обстеження относительно здоровых и с автономными дисфункциями студентов 17-21 года с помощью компьютерного анализа сердечного ритма выявлено, что у молодых людей при изменении положения тела срабатывают адекватные механизмы регуляции сердечно-сосудистой системы, но они имеют разное автономное обеспечение. Согласно II типу медико-метеорологической ситуации (ММС) при ортостазии у здоровых и больных юношей включаются противоположно направленные приспособительные механизмы регуляции, которые обеспечивают оптимальную адаптацию; у здоровых девушек по сравнению с юношами при этих погодных условиях адаптационные резервы выше. Здоровые юноши лучше приспособлены к I и III типам ММС, девушки – к II и III типам ММС, юноши с автономными дисфункциями – ко II, девушки – к I; здоровые студенты обладают лучшими регуляторными механизмами и функциональным состоянием. У здоровых девушек выше уровень функционирования сердечно-сосудистой системы по всем типам ММС, а здоровых юношей – только по I и II типам.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, автономная дисфункция, адаптация, атмосферное влияние.

При проведенні обстеження відносно здорових і з автономними дисфункціями студентів 17-21 року за допомогою комп'ютерного аналізу серцевого ритму виявлено, що у молодих людей при зміні положення тіла спрацьовують адекватні механізми регуляції серцево-судинної системи, але вони мають різне автономне забезпечення. За II типу медико-метеорологічної ситуації (ММС) при ортостазі у здорових і хворих юнаків включаються протилежно спрямовані пристосувальні механізми регуляції, які забезпечують оптимальну адаптацію; у здорових дівчат порівняно з юнаками за цих погодних умов вищі адаптаційні резерви. Здорові юнаки краще пристосовані до I і III типів ММС, дівчата – до II і III типів ММС, юнаки з автономними дисфункціями – до II, дівчата – до I; здорові студенти мають кращі регуляторні механізми і функціональний стан. У здорових дівчат вищий рівень функціонування серцево-судинної системи за всіх типів ММС, а здорових юнаків – тільки за I і II типів.

Ключові слова: серцево-судинна система, автономна дисфункція, адаптація, атмосферний вплив.

ВСТУП

Сучасні студенти постійно працюють у стресових умовах (великий обсяг інформації, яку необхідно засвоїти, дефіцит часу, підвищені вимоги), їм необхідно все більше часу проводити за комп'ютерами. Наслідком такого надмірного напруження є поломки регуляторних механізмів, у першу чергу, автономної нервової системи (АНС), що знижує рівень фізичної та розумової працездатності, призводить до функціональних, а згодом і органічних розладів здоров'я. Студенти стають уразливі до психотравмуючих ситуацій [1-6], чутливі до змін навколишнього середовища, зокрема медико-метеорологічної ситуації (ММС). У доступній літературі не знайдено аналізу автономної регуляції серцевого ритму при дії атмосферних впливів у відносно здорових студентів і осіб з високою активністю надсегментарного рівня регуляції АНС.

Мета роботи – вивчити особливості регуляції серцевого ритму АНС у відносно здорових і з автономними дисфункціями студентів 17–21 року при різних типах ММС.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Обстежено 85 юнаків за I типу ММС, 82 – за II, 48 – за III і 82 дівчини за I типу ММС, 93 – за II, 48 – за III. Студентів поділено на дві групи (за показником % VLF спектрального аналізу серцевого ритму): відносно здорових (без психоемоційного напруження) і з автономними дисфункціями (з високою активністю надсегментарного рівня регуляції). Вивчали особливості спектрального аналізу автономної регуляції [7] за допомогою комп'ютерного аналізу серцевого ритму у вихідному стані та на шостій хвилині ортостатичної проби приладом для оцінювання АНС „ВНС-Микро” (компанія ООО „Нейрософт”, 1996–2008, Іваново, Росія).

Аналізували [7 - 9] сумарну активність нейрогуморальних впливів на серцевий ритм (TP, мс²); потужність спектру кардіоритму в ділянці дуже низьких частот (VLF, мс²) – фізіологічні фактори, що впливають на них, до кінця не з'ясовані (можливо концентрація катехоламінів у плазмі, церебральні ерготропні впливи тощо); середньочастотні симпатичні хвилі (LF, мс²), які відображають зміни тону симпатичного (переважно) і парасимпатичного відділів АНС; високочастотні парасимпатичні хвилі (HF, мс²), що пов'язані переважно з дихальними рухами, вагусним впливом; співвідношення потужностей спектру кардіоритму в ділянці низьких і високих частот чи баланс симпатичних і парасимпатичних впливів (LF/HF); відсоток коливань дуже низької частоти у загальній потужності спектру (% VLF), який характеризує відносний рівень активності енергометаболічної ланки регуляції; відсоток коливань низької частоти (% LF) або рівень активності підкіркового симпатичного вазомоторного центру; відсоток коливань високої частоти (% HF) чи рівень активності парасимпатичної ланки регуляції; індекс централізації (IC) свідчить про впливи центральної нервової системи при зменшенні показника і визначається за формулою $((HV+LV)/VLF)$.

Дані про ММС отримували в обласній метеослужбі [10, 11]. Усі результати дослідження піддавалися математичній обробці з використанням параметричних методів статистичного аналізу [12]. Обрахунки проводили на персональному комп'ютері.

РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Показники спектрального аналізу подано у таблицях 1–6.

Таблиця 1 - Показники спектрального аналізу у відносно здорових студентів за I типу медико-метеорологічної ситуації

| Показник | Тип медико-метеорологічної ситуації | | | |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | хлопці (n=48) | | дівчата (n=50) | |
| | фон | ортостаз | фон | ортостаз |
| TP, мс ² | 6780,08±773,16 | 6919,94±849,17 | 6452,54±669,05 | 5634,34±434,07 |
| VLF, мс ² | 1545,73±164,98 | 2209,44±234,69* | 1299,58±127,46 | 2054,08±163,51* |
| LF, мс ² | 2093,71±269,68 | 2778,13±296,08 | 1822,80±168,00 | 2449,18±236,29* |
| HF, мс ² | 3140,48±475,82 | 1932,36±485,39 | 3330,30±471,14 | 1131,04±164,46* |
| LF/HF | 1,17±0,22 | 3,92±0,61* | 0,87±0,09 | 3,31±0,33* |
| % VLF | 25,14±1,11 | 35,91±2,08* | 22,86±1,16 | 39,22±2,11* |
| % LF | 31,93±1,99 | 44,42±1,78* | 31,88±1,62 | 42,86±1,61* |
| % HF | 42,92±2,35 | 19,68±1,97* | 45,26±2,03 | 17,93±1,45* |
| IC | 3,81±0,51 | 2,33±0,23* | 4,30±0,43 | 2,17±0,28* |

Примітка. Тут і в наступних таблицях * – результати достовірні при ортостазі порівняно з фоном

Таблиця 2 - Показники спектрального аналізу у відносно здорових студентів за II типу медико-метеорологічної ситуації

| Показник | Тип медико-метеорологічної ситуації | | | |
|----------------------|-------------------------------------|--|----------------|---|
| | хлопці (n=50) | | дівчата (n=57) | |
| | фон | ортостаз | фон | ортостаз |
| TP, мс ² | 5778,88±632,54 | 5393,10±378,21 | 5466,95±546,91 | 5314,37±379,53 |
| VLF, мс ² | 1319,18±137,52 | 2050,02±184,23* | 1258,32±124,22 | 2029,86±191,90* |
| LF, мс ² | 1759,04±157,80 | 2499,58±178,22* | 1768,53±182,84 | 2141,17±176,47 |
| HF, мс ² | 2700,42±413,18 | 843,46±153,39*, P _{I-II} <0,05 | 2440,00±300,58 | 1141,82±130,11* |
| LF/HF | 1,10±0,22 | 5,29±0,55* | 1,00±0,17 | 3,09±0,37*, P _{д-х} <0,001 |
| % VLF | 24,26±0,97 | 38,31±1,96* | 24,31±0,87 | 37,90±1,90*, P _{д-х} <0,01 |
| % LF | 33,12±1,53 | 48,21±1,76* | 33,12±1,48 | 41,44±1,59*, P _{д-х} <0,01 |
| % HF | 42,62±1,86 | 13,48±1,45*, P _{I-II} <0,02 | 42,57±1,55 | 20,62±1,57*, P _{д-х} <0,001 |
| IC | 3,53±0,22 | 2,07±0,20* | 3,62±0,29 | 2,11±0,19* |

Таблиця 3 - Показники спектрального аналізу у відносно здорових студентів за III типу медико-метеорологічної ситуації

| Показник | Тип медико-метеорологічної ситуації | | | |
|----------------------|-------------------------------------|--|---|-----------------|
| | юнаки (n=26) | | дівчата (n=34) | |
| | фон | ортостаз | фон | ортостаз |
| TP, мс ² | 5951,46±884,39 | 5664,58±611,70 | 5220,79±658,02 | 7364,21±1231,16 |
| VLF, мс ² | 1365,27±208,58 | 2227,61±275,58* | 988,06±102,09 | 2349,15±255,37* |
| LF, мс ² | 2093,38±308,12 | 2340,08±280,54 | 1419,62±148,13, P _{д-х} <0,05 | 2886,38±364,86* |
| HF, мс ² | 2492,85±481,77 | 1096,83±214,40* | 2813,15±466,57 | 2128,61±748,87 |
| LF/HF | 1,16±0,18 | 3,59±0,49*, P _{II-III} <0,05 | 0,76±0,11 | 3,43±0,50* |
| % VLF | 24,31±1,59 | 40,50±3,08* | 21,69±1,16 | 37,37±2,56* |
| % LF | 36,35±2,57 | 41,13±2,34, P _{II-III} <0,02 | 29,80±1,67, P _{д-х} <0,05 | 42,76±2,07* |
| % HF | 39,35±2,44 | 18,38±2,59* | 47,63±2,38, P _{д-х} <0,02 | 19,84±2,38* |
| IC | 4,14±0,74 | 1,88±0,25* | 4,20±0,40 | 2,22±0,26* |

В ортостазі, порівняно з фоном, у всіх групах студентів за I-III типів ММС спостерігаються достовірні зміни, що свідчать про підвищення тону симпатичного відділу АНС (більшою мірою) та ослаблення парасимпатичного відділу АНС. Також у всіх здорових студентів у стоячому положенні зменшується IC, а у хворих, навпаки, він зростає. Отримані дані підтверджують, що в усіх студентів при зміні положення тіла спрацьовують адекватні механізми регуляції серцево-судинної системи, але механізми їх забезпечення різні.

У всіх студентів не відмічено достовірної залежності спектрального аналізу серцевого ритму від змін ММС у вихідному положенні. При ортостазі за II типу ММС у здорових юнаків найменша активність парасимпатичної і найбільша симпатичної ланок регуляції; у студентів з автономними дисфункціями навпаки – максимум парасимпатичних впливів. Отже, за II типу ММС при ортостазі у здорових і хворих юнаків включаються протилежно спрямовані пристосувальні механізми

регуляції, які забезпечують оптимальну адаптацію до ортостатичного положення при змінах атмосферних впливів.

Таблиця 4 - Показники спектрального аналізу у студентів 17–21 року з автономними дисфункціями за I типу медико-метеорологічної ситуації

| Показник | Тип медико-метеорологічної ситуації | | | |
|----------------------|---|--|---|---------------------------------------|
| | юнаки (n=37) | | дівчата (n=42) | |
| | фон | ортостаз | фон | ортостаз |
| TP, мс ² | 5276,62±680,62 | 5180,54±440,05 | 4781,29±548,98 | 5216,09±435,88 |
| VLF, мс ² | 2426,51±321,06, p _{з-хв} <0,02 | 2110,84±237,05 | 2088,86±215,29, p _{з-хв} <0,002 | 2037,52±207,04 |
| LF, мс ² | 1427,32±211,58 | 2348,16±204,81* | 1309,95±156,73, p _{з-хв} <0,05 | 2205,76±207,76* |
| HF, мс ² | 1422,78±210,39, p _{з-хв} <0,001 | 721,59±131,32*, p _{з-хв} <0,02 | 1382,40±197,20, p _{з-хв} <0,001 | 975,24±175,76 |
| LF/HF | 1,44±0,18 | 5,09±0,63* | 1,22±0,11, p _{з-хв} <0,02 | 3,48±0,30*, p _{д-х} <0,05 |
| % VLF | 45,70±1,73, p _{з-хв} <0,001 | 40,20±2,46 | 45,78±1,48, p _{з-хв} <0,001 | 40,97±2,71 |
| % LF | 28,55±1,59 | 46,85±1,92* | 27,17±0,95, p _{з-хв} <0,02 | 42,51±1,89* |
| % HF | 25,75±1,68, p _{з-хв} <0,001 | 12,94±1,36*, p _{з-хв} <0,01 | 27,04±1,46, p _{з-хв} <0,001 | 16,52±1,64* |
| IC | 1,28±0,07, p _{з-хв} <0,001 | 1,88±0,19* | 1,26±0,06, p _{з-хв} <0,001 | 2,09±0,29* |

Примітка. Тут і в наступних таблицях з-хв – достовірно значущі результати між групою студентів відносно здорових і з автономними дисфункціями

Таблиця 5 - Показники спектрального аналізу у студентів 17–21 року з автономними дисфункціями за II типу медико-метеорологічної ситуації

| Показник | Тип медико-метеорологічної ситуації | | | |
|----------------------|---|--|---|---|
| | юнаки (n=32) | | дівчата (n=36) | |
| | фон | ортостаз | фон | ортостаз |
| TP, мс ² | 6260,37±817,53 | 5938,59±919,37 | 4505,47±515,54 | 5258,58±653,64 |
| VLF, мс ² | 2917,91±356,39, p _{з-хв} <0,001 | 1917,50±281,68 | 2128,61±239,27, p _{з-хв} <0,002 | 2032,78±232,56 |
| LF, мс ² | 1643,92±257,70 | 2416,31±305,65* | 1203,64±126,47, p _{з-хв} <0,02 | 2309,67±257,49* |
| HF, мс ² | 1698,50±276,79, p _{з-хв} <0,05 | 1604,78±537,48 | 1173,28±190,81, p _{з-хв} <0,001 | 926,25±279,00 |
| LF/HF | 1,22±0,12 | 3,68±0,38*, p _{з-хв} <0,02 | 1,39±0,12 | 3,99±0,36* |
| % VLF | 48,16±1,96, p _{з-хв} <0,001 | 34,14±2,69* | 47,23±1,63, p _{з-хв} <0,001 | 38,62±2,18* |
| % LF | 26,20±1,41, p _{з-хв} <0,001 | 47,03±2,56* | 28,42±1,12, p _{з-хв} <0,02 | 46,61±1,96*, p _{з-хв} <0,05 |
| % HF | 25,63±1,64, p _{з-хв} <0,001 | 18,84±2,67, p _{I-II} <0,05 | 24,36±1,53, p _{з-хв} <0,001 | 14,77±1,24*, p _{з-хв} <0,01 |
| IC | 1,18±0,08, p _{з-хв} <0,001 | 2,72±0,40* | 1,20±0,07, p _{з-хв} <0,001 | 1,93±0,18* |

*Таблиця 6 - Показники спектрального аналізу
у студентів 17–21 року з автономними дисфункціями
за III типу медико-метеорологічної ситуації*

| Показник | Тип медико-метеорологічної ситуації | | | |
|----------------------|---|--|---|---------------------------------------|
| | юнаки (n=22) | | дівчата (n=14) | |
| | фон | ортостаз | фон | ортостаз |
| TP, мс ² | 5796,77±804,45 | 5209,95±645,26 | 3374,50±473,46, p _{з-хв} <0,05; p _{д-х} <0,01 | 5053,50±847,36 |
| VLF, мс ² | 2554,27±311,68, p _{з-хв} <0,002 | 1870,45±264,53 | 1562,57±224,13, p _{д-х} <0,02 | 1863,64±334,18 |
| LF, мс ² | 1594,18±315,09 | 2605,00±358,53* | 893,79±143,99, p _{з-хв} <0,02; p _{д-х} <0,05 | 2078,93±313,50* |
| HF, мс ² | 1648,18±260,17 | 734,35±149,97* | 918,14±177,86, p _{з-хв} <0,001; p _{д-х} <0,05 | 1111,14±417,46 |
| LF/HF | 1,37±0,35 | 5,42±0,75*, p _{II-III} <0,05; p _{з-хв} <0,05 | 1,34±0,26, p _{з-хв} <0,05 | 3,30±0,59*, p _{д-х} <0,05 |
| % VLF | 45,51±1,81, p _{з-хв} <0,001 | 37,10±2,65* | 46,08±2,36, p _{з-хв} <0,001 | 38,25±3,54 |
| % LF | 26,64±2,12, p _{з-хв} <0,01 | 50,22±2,88*, p _{з-хв} <0,02 | 27,84±2,69 | 43,59±2,65* |
| % HF | 27,83±2,09, p _{з-хв} <0,001 | 12,68±1,61*, p _{II-III} <0,05 | 26,07±2,51, p _{з-хв} <0,001 | 18,16±2,86 |
| IC | 1,27±0,08, p _{з-хв} <0,001 | 2,19±0,37* | 1,24±0,11, p _{з-хв} <0,001 | 2,00±0,35 |

У здорових студентів порівняно з хворими у лежачому положенні за всіх типів ММС менша активність церебральних ерготропних впливів, більша холінергічних; дана особливість частково втрачається в ортостазі.

Відмічено статову різницю у показниках. У вихідному положенні тільки за III типу ММС у групі відносно здорових дівчат спостерігається менша адренергічна і більша холінергічна активність; у хворих менша потужність спектру і активність обох ланок АНС. В ортостазі за II типу ММС у відносно здорових хлопців більша активація симпатичного відділу АНС, менша - парасимпатичного. У хворих хлопців за I і дівчат за III типу ММС більша активність адренергічної ланки. Отже, здорові юнаки краще пристосовані до I і III типів ММС, дівчата – до II і III типів ММС, юнаки з автономними дисфункціями – до II, дівчата – до I. Холінергічні регуляторні механізми, які переважають у цей час, забезпечують киснезберігаючий ефект.

У здорових студентів обох статей порівняно з хворими відмічено значно менший клас ритмограми за всіх типів ММС, що свідчить про периферичні механізми регуляції кардіоритмом; кращий функціональний стан. У здорових дівчат вищий рівень функціонування серцево-судинної системи (у здорових – 4,2-4,3, у хворих – 3,7-3,8) за всіх типів ММС, а у здорових хлопців тільки за I і II типів. Адаптаційні резерви достовірно вищі у здорових дівчат порівняно з хлопцями тільки за II типу ММС (відповідно 5,30±0,48 і 3,64±0,66, p<0,05); функціональний стан – у хворих юнаків порівняно з дівчатами за III типу ММС.

ВИСНОВКИ

1 У студентів обох статей при зміні положення тіла спрацьовують адекватні механізми регуляції серцево-судинної системи, але у відносно здорових і молодих людей з високою активністю надсегментарного рівня регуляції АНС вони різні.

2 За II типу ММС при ортостазі у здорових і хворих юнаків включаються протилежно спрямовані пристосувальні механізми регуляції, які забезпечують оптимальну адаптацію до ортостатичного положення при змінах атмосферних впливів.

3 Здорові юнаки краще пристосовані до I і III типів ММС, дівчата – до II і III типів ММС, юнаки з автономними дисфункціями – до II, дівчата – до I. Холінергічні регуляторні механізми, які переважають за даних умов, забезпечують киснезберігаючий ефект.

4 У відносно здорових студентів обох статей порівняно з хворими переважають дихальні хвилі у серцевому ритмі за всіх типів ММС, кращий функціональний стан. У здорових дівчат вищий рівень функціонування серцево-судинної системи за всіх типів ММС, а у здорових хлопців тільки за I і II типів. Адаптаційні резерви вищі у здорових дівчат за II типу ММС.

У подальших обстеженнях буде проведено аналіз даних спектрального аналізу від психологічних особливостей особистості, таких, як невротичність, депресивність, тривожність, емоційна лабільність, які, згідно із сучасними дослідженнями можуть спричинити серцево-судинну патологію.

SUMMARY

INDEPENDENT REGULATION OF A CARDIAC RATE AT STUDENTS ON DIFFERENT TYPES OF METEOROLOGICAL SITUATION

O.V. Denefil

Ternopol State Medical University

The examination of 17-21 years old healthy students and ones with autonomic dysfunction with the help of computer analyses of cardiac rate, reveals that at young men, at change of position of a body, adequate mechanisms of regulation of cardiovascular system work, but they have different independent provision. In the II type of medico-meteorological situation (MMS) in the orthostatic position in both healthy and ill persons the most economic adaptive mechanisms starts up; in healthy female at that weather types adaptive reaction is higher. Healthy females have better adaptation to II and III types of MMS, and ill ones – to I; they have higher functional condition and level of functional cardio-vascular system at all weather types; healthy males only to I and II. Ill males at the III type of MMS produce condition to development of arrhythmia.

Keywords: cardiovascular system, independent dysfunction, adaptation, atmospheric influence.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дроздова И.В. Роль стрессов в стратификации общего сердечно-сосудистого риска у больных артериальной гипертензией / И.В. Дроздова, В.С. Борисюк, В.С. Стоянов // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2008. – Т. 14, № 1. – С. 66–70.
2. Иванов С. Н. Вегетативная регуляция и периферическое кровообращение у подростков с нейрорегуляторной дистонией кардиального типа / С.Н. Иванов // Вестник аритмологии. – 2003. – № 32. – С. 70–74.
3. Кузнецова Л. М. Показатели психического здоровья современных старшеклассников и студентов вуза / Л. М. Кузнецова, В. Д. Кузнецов, К. Т. Тимошенко // Гигиена и санитария. – 2008. – № 3. – С. 59–63.
4. Сидоров П.И. Психосоматическая медицина: Руководство для врачей / П.И. Сидоров, А.Г. Соловьёв, И.А. Новикова. – М.: МЕД-пресс-информ, 2006. – 568 с.
5. Boulmier D. Myocardial pseudo-infarction : “stress”-associated catecholamine-induced acute cardiomyopathy or coronary spasm? / D. Boulmier, P. Bazin // Ann. Cardiol. Angeiol (Paris). – 2000. – V. 49, № 8. – P. 449–454.
6. Myocardial infarction with normal coronary arteries : ten-year follow-up / P.G. Golzio, F. Orzan, P. Ferrero et al. // Ital. Heart J. – 2004. – V. 5, № 10. – P. 732–738.
7. Михайлов В. М. Варибельность ритма сердца : опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. – Изд. второе, перераб. и доп. - Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с.
8. Баевский Р. М. Варибельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 108–127.

9. Heart rate variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use. Task force of the European society of cardiology and the North American society of pacing and electrophysiology // Eur. Heart J. – 1996. – V.17. – P. 354–381.
10. Руководство по составлению медицинских прогнозов погоды к комплексной профилактике метеотропных реакций / Под ред. И. И. Григорьева. – М.: Рос. гос. мед. ун-т, 1993. – 19 с.
11. Специализированный прогноз погоды для медицинских целей и профилактики метеотропных реакций / В.Ф. Овчарова, И.В. Бутьева, Т.Г. Швейнова [и др.] // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 1984. – № 2. – С. 109–119.
12. Вороненко Ю.В. Социальная медицина та організація охорони здоров'я / За заг. ред. Ю.В. Вороненка, В.Ф. Москаленка. – Тернопіль:Укрмедкнига, 2000. – 677 с.

Надійшла до редакції 16 червня 2009 р.