

віком від 1 до 8 років. При цьому в 73,9 % випадків було діагностовано дилатаційну форму захворювання. У 13 (72,3 %) хворих ця патологія сформувалася внаслідок тяжкого неревматичного кардиту. Гіпертрофічна кардіоміопатія була діагностована у 26,1 % хворих цієї групи. Незалежно від етіології і форми кардіоміопатії в усіх пацієнтів перебіг захворювання супроводжувався недостатністю кровообігу, переважно II А-Б стадії, що призвело до формування інвалідності у 100 % випадків.

Висновки

Захворювання серцево-судинної системи посідають одне з головних місць серед причин інвалідності дітей і підлітків Дніпропетровської області. Найвищий відсоток інвалідності відзначається серед дітей із УВС і кардіоміопатіями, що потребує поліпшення ранньої діагностики і проведення своєчасного оперативного лікування.

Частота формування інвалідності у дітей із неревматичними кардитами та ревматичною лихоманкою є керованим показником і може бути знижена за рахунок проведення профілактики, раціонального диспансерного спостереження і реабілітації таких хворих.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богданова Г. Н., Беляев С. Е. Распространенность сердечно-сосудистых заболеваний у детей школьного возраста уральского региона // Педиатрия. — 1999. — № 4. — С. 49-51.
2. Концепція медико-соціальної реабілітації дітей-інвалідів із хронічною соматичною патологією / М. М. Коренев, Л. Ф. Богмат, С. Р. Толмачова, Е. А. Михайлова // Педиатрія, акушерство та гінекологія. — 2003. — № 6. — С. 37-38.
3. Механизмы формирования инвалидности у детей с патологией

системы кровообращения / Н. М. Коренев, Л. Ф. Богмат, С. Р. Толмачова, Е. А. Михайлова // Матеріали наук.-практ. конференції. — Харків, 2000. — С. 3.

4. Приходько В. С. Сучасна структура захворювань серця у дітей. Термінологія. Класифікація // Педиатрія, акушерство та гінекологія. — 2000. — № 5. — С. 5-7.

5. Смертність та інвалідність населення внаслідок серцево-судинних та судинно-мозкових захворювань — проблема сучасності / В. М. Коваленко, А. П. Дорогой, В. М. Корнацький та ін. // Укр. кардіол. журнал. — 2003. — № 6. — С. 9-11.

6. Толмачева С. Р. Подходы к профилактике инвалидности у детей и подростков с хроническими заболеваниями органов кровообращения // Матеріали наук.-практ. конференції. — Харків, 2000. — С. 96.

7. Школьникова М. А., Осокина Г. Г., Абдулатипова И. В. Современная структура заболеваемости, смертности и детской инвалидности от болезни сердечно-сосудистой системы // Детская кардиология 2002: Тез. Всерос. конгр. — М., 2002. — С. 253-254.

УДК 616-07:612.1/2.015.3:615.838

А. В. Паненко, Л. О. Носкін, О. П. Романчук

ПРИНЦИПИ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ЗА НАПРУЖЕННЯМ ОСНОВНИХ САНОГЕНЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Одеський державний медичний університет,
Клінічний санаторій ім. В. П. Чкалова, Одеса

Дослідження функціонування серцево-судинної, дихальної та систем метаболізму входять до переліку обов'язкових досліджень на всіх етапах медичної допомоги населенню. Вказані системи завжди реагують на вплив зовнішніх і внутрішніх чинників, що дозволяє під час дослідження не тільки вивчати їх функціональний стан, але й охарактеризувати адаптаційні можливості організму [1; 6; 11].

З розвитком нових технологій з'явилися методи, що дозволяють експресно на підставі дослідження варіативних характеристик функціонування окремих систем організму визначати їх функціональний стан, резерв функціонування, прогнозувати розвиток тих чи інших станів. Це артеріоритмографія, ритмографія, лазерна кореляційна спектроскопія (ЛКС) [1-3; 7; 10; 12; 25].

Численні наукові публікації присвячено застосуванню цих методів для донозологічної діагностики, діагностики функціонального стану серцево-судинної системи, визначення її адаптаційних можливостей, контролю впливу лікувальних заходів, реабілітації тощо. Результати досліджень вітчизняних та іноземних науковців дозволяють стверджувати, що спектральні характеристики серцевого ритму є інформа-



тивними показниками, які свідчать про адаптаційні можливості організму людини та вказують на особливості вегетативного забезпечення серцевої діяльності [14; 20–23]. Свого часу показники варіабельності серцевого ритму широко застосовувались у практиці космічної та спортивної медицини [1]. Сьогодні показники серцевого ритму широко застосовуються у клінічній практиці [14; 20; 21]. Отримані дані про інформативність даних показників при станах, пов'язаних з нейротоксикозом (діабетична нейропатія; нейропатії, пов'язані з гестозами вагітних; інтоксикації, обмінні нейропатії тощо), стресових ситуаціях (психоемоційний стрес, різні шоківі стани), захворюваннях серцево-судинної системи (ішемічна хвороба серця та гострий інфаркт міокарда, серцева недостатність, артеріальна гіпертензія, злов'язні тахіаритмії, гіпертрофічна кардіоміопатія та ін.), захворюваннях бронхолегеневої, нервової системи, нирок тощо [3; 14; 20; 21; 23].

Іншим інформативним показником визначення регуляторних механізмів у організмі людини та функціонального стану серцево-судинної системи є варіабельність артеріального тиску [8; 17; 18; 24–26]. Історія дослідження варіабельності артеріального тиску має значно коротший період. Перші результати були отримані наприкінці 80-х – початку 90-х рр. минулого століття, коли розвиток технологій сприяв винаходу технічного пристрою, який дозволяє реєструвати артеріальний тиск на систолі та діастолі кожного серцевого циклу, що надає можливість отримувати абсолютні показники та визначати спектральні характеристики артеріального тиску. Клінічні результати, отримані за допомогою цієї методики, свідчать про те, що показники варіабельності артеріального тиску

є прогностично важливими для визначення механізмів формування станів, пов'язаних з підвищенням артеріального тиску, які, як правило, супроводжуються порушенням нейрогуморальної регуляції синокаротидної зони [24].

Однак навіть за умови експресності та вірогідності кожного з цих методів окремо, комплексний аналіз функціонування серцево-судинної та дихальної систем утруднений, що пов'язано зі значним зростанням похибки при перерахунку результатів.

Особливо актуально ця проблема постає на етапі визначення функціональної напруженості організму та його окремих систем в динаміці перебігу різних патологічних процесів, коли необхідно визначити адекватні лікувальні та корекційні методи й оцінити їх вплив на організм.

Матеріали та методи дослідження

Саме тому нашу увагу привернули спіроартеріокардіоритмограф (САКР), розроблений санкт-петербурзькими вченими, який в одночасному режимі реєстрації R-R-інтервалів, артеріального тиску на кожному серцевому скороченні, об'ємних та часових характеристик дихання дозволяє визначити спектральні характеристики вказаних функцій, та лазерний кореляційний спектрометр (ЛКС), який в експресному режимі дослідження дає змогу визначити вираженість і спрямованість зрушень у гуморальному та тканинному метаболізмі [2; 7; 10; 12; 19].

На підставі одночасної реєстрації за допомогою даного методу визначається значна кількість показників функціонування серцево-судинної та дихальної систем [9; 10; 13; 15].

Звичайно, кожний з цих показників має певний фізіологічний або клінічний зміст. Од-

нак, не вдаючись до їх фізіологічної інтерпретації, нами на системному рівні зроблено спробу визначити внутрішню та міжсистемні взаємозв'язки. З цією метою було виділено системи, рівень функціонування яких можна визначити. Визначено такі системи: забезпечення скорочувальної функції міокарда, вегетативного забезпечення серцевої діяльності, підтримання периферичного кровообігу, вегетативного та барорефлекторного забезпечення периферичного кровообігу, вегетативного забезпечення дихання та гемодинаміки.

Результати дослідження та їх обговорення

Для визначення внутрішніх та міжсистемних зв'язків нами застосовано процедуру множинної регресії, яка дозволяє отримати часткові кореляції. В загальному вигляді множинна регресія оцінює параметри такого рівняння:

$$y = b_n + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_n \cdot x_n, \quad (1)$$

де регресійні коефіцієнти b є незалежними внесками кожної змінної (x) в прогнозування змінної (y) або часткові кореляції.

Нагадаймо, що у фізіологічних дослідженнях більшість вимірних параметрів відрізняються як за напрямком фізіологічного зрушення (у бік гіпо- або гіперфункціональних показників), так і за величиною (потрапляння в той або інший центильний інтервал). Тому для визначення абсолютного значення фізіологічного зрушення принципово важливо ввести поправку на апріорно встановлену залежність параметрів (якщо вона відома) або на величину часткової кореляції цих параметрів, отриману з рівняння множинної регресії.

Наприклад, для визначення індивідуального стану системи вегетативної регуляції ди-



ханья нами застосовано таке рівняння множинної регресії:

$$D = |SPTP_{b^*} - SPTP_b| + |SPVLF_{b^*} - SPVLF_b| + |SPLF_{b^*} - SPLF_b| + |SPHF_{b^*} - SPHF_b| + |SPLF/SPHF_{b^*} - SPLF/SPHF_b|, \quad (2)$$

де параметри з індексом b^* відповідають показникам, вимірним у даного індивіда, а параметри з індексом b — середньопопуляційним значенням цього показника [4; 5; 10].

На підставі викладених статистичних принципів аналізу результатів дослідження нами розроблено алгоритм аналізу функціональної напруженості організму за даними САКР і ЛКС (таблиця).

Рівень функціональної напруженості кожної з систем визначається за сумою оцінок (оцінка 1 в таблиці) значущих показників функціонування даної системи, які їм присвоюються згідно з центильними таблицями статеві-вікового розподілу показників за трибальною шкалою. Згідно з апріорними даними, нормологічний розподіл, покладений в основу створення центильних таблиць, дозволяє оперувати отриманими результатами у вигляді якісних значень, що характеризують ступінь відхилення того або іншого показника від умовного популяційного.

При такому розподілі співвідношення якісних оцінок варіює в межах 50 : 40 : 10, де першій оцінці відповідають значення, що потрапляють в інтервал 50 % зустрічальності в діапазоні $\pm 0,5\sigma$, які відповідають нормологічним значенням; другій оцінці відповідають значення, що потрапляють в інтервал 40 % зустрічальності в діапазоні від $-1,5\sigma$ до $-0,5\sigma$ і від $+0,5\sigma$ до $+1,5\sigma$; третій оцінці відповідають значення, що потрапляють в інтервал 10 % зустрічальності в діапазоні від $-2,5\sigma$ до $-1,5\sigma$ і від $+1,5\sigma$ до $+2,5\sigma$ і відповідно характеризують рівень відхилення по-

Алгоритм аналізу функціональної напруженості організму

| Система | Показник | Оцінка 1 | Оцінка 2 | | Оцінка 3 | | |
|----------------------------------|---|-----------------|----------------|----------------|------------|---|----------------|
| | | | | | | | |
| Конституція | Зріст | A ₁ | Σ_a | A ₁ | Σ_1 | N | |
| | Маса | A ₂ | | | | | |
| | ОГК | A ₃ | | | | | |
| | Забезпечення скорочувальної функції серця | P | B ₁ | Σ_b | | | B ₁ |
| | | PQ | B ₂ | | | | |
| | | QR | B ₃ | | | | |
| | | QRS | B ₄ | | | | |
| QT | | B ₅ | | | | | |
| ST | | B ₆ | | | | | |
| HRV | | B ₇ | | | | | |
| Вегетативне забезпечення серця | TP | C ₁ | Σ_c | C ₁ | | | |
| | VLF | C ₂ | | | | | |
| | LFa | C ₃ | | | | | |
| | HVa | C ₄ | | | | | |
| | LF/HF | C ₅ | | | | | |
| Підтримка АТ | АТс | D ₁ | Σ_d | D ₁ | | | |
| | АТд | D ₂ | | | | | |
| | ПТ | D ₃ | | | | | |
| | CAT | D ₄ | | | | | |
| Вегетативне забезпечення АТ | TPS | E ₁ | Σ_e | E ₁ | | | |
| | TPD | E ₂ | | | | | |
| | VLFS | E ₃ | | | | | |
| | VLFD | E ₄ | | | | | |
| | LFS | E ₅ | | | | | |
| | LFD | E ₆ | | | | | |
| | HFS | E ₇ | | | | | |
| | HFD | E ₈ | | | | | |
| | LFS/HFS | E ₉ | | | | | |
| | LFD/HFD | E ₁₀ | | | | | |
| Вегетативне забезпечення дихання | TPbr | F ₁ | Σ_f | F ₁ | | | |
| | VLFbr | F ₂ | | | | | |
| | LFbr | F ₃ | | | | | |
| | HFbr | F ₄ | | | | | |
| | LFbr/HFbr | F ₅ | | | | | |
| Гемодинаміка | ХОК | G ₁ | Σ_g | G ₁ | | | |
| | УО | G ₂ | | | | | |
| | ЗПОС | G ₃ | | | | | |
| | СІ | G ₄ | | | | | |
| | КДО | G ₅ | | | | | |
| | КСО | G ₆ | | | | | |
| | ППОС | G ₇ | | | | | |
| Гуморальний гомеостаз | ЛКС крові | H | | H ₁ | | | |
| Тканинний гомеостаз | ЛКС сечі | I | | I ₁ | | | |

казника від апріорного нормологічного [1–3]. Відповідно, кожний з показників оцінюється 1 балом при нормологічно-

му його значенні (потрапляння в 50%-й інтервал), 2 балами — при потраплянні в 40%-й інтервал (припустиме відхи-



лення) і 3 балами — при потраплянні в 10%-й інтервал (граничне відхилення). Сума оцінок окремих показників визначала рівень функціональної напруженості системи, кожному з яких знову за трибальною системою давали оцінку та присвоювали відповідний бал.

Одним балом система оцінювалася (визначалась як функціонально збалансована) за умови оцінки більшості показників, що визначають її стан, як нормологічно зважених. Двома балами її оцінювали (визначалась як припустимо напружена) за умови наявності граничних відхилень окремих показників або припустимих відхилень більшості показників, що визначають її стан. Трьома балами система оцінювалася (визначалась як виразно напружена) за умови наявності граничних відхилень двох і більше показників, що визначають її стан, або припустимих відхилень усіх значущих показників. Загалом розподіл оцінок системи за сумою оцінок окремих показників, особливо її припустиме напруження, має відповідати тому ж популяційному співвідношенню між окремими рівнями напруження (50:40:10), що визначалося при дослідженні більше 1500 осіб [10; 17].

Таким чином, на підставі обстеження за допомогою САКР і ЛКС можливо адекватно визначити функціональний стан таких систем (див. табл.):

- 1) конституції;
- 2) скорочувальної функції м'язів серця (за PQRST);
- 3) вегетативного забезпечення ритму серця (за даними варіабельності серцевого ритму);
- 4) підтримки артеріального тиску (за показниками систолічного, діастолічного, пульсового та середнього артеріального тиску);
- 5) вегетативного забезпечення артеріального тиску (за показниками варіабельності систолічного, діастолічного тиску);

6) вегетативного забезпечення дихання (за показниками варіабельності дихання);

7) гемодинаміки (за показниками об'ємів хвилинного кровообігу, кінцево-сistolічного, кінцево-діастолічного, ударного об'ємів, систолічного індексу, загального та питомого периферичного опору судин);

8) гуморального гомеостазу (за даними ЛКС плазми крові);

9) тканинного гомеостазу (за даними ЛКС сечі).

На кінцевому етапі алгоритмізації на підставі оцінок функціонального стану окремих систем визначається загальний рівень функціональної напруженості організму (його функціональний стан), який характеризується як збалансований, припустимо напружений або виражено напружений залежно від суми оцінок окремих систем. При дослідженні практично здорового контингенту за рівнем функціональної напруженості організму був отриманий розподіл, що нагадував апріорний.

Таким чином, розроблений алгоритм оцінки функціонального стану організму на підставі застосування методів саногенетичного моніторингу має, на наш погляд, значно об'єктивізувати визначення індивідуальних особливостей функціонального забезпечення організму основними системами саногенезу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. — М., 1997. — 172 с.
2. Бажора Ю. И., Носкин Л. А. Лазерная корреляционная спектроскопия в медицине. — Одесса: Друк, 2002. — 400 с.
3. *Вариабельность* сердечного ритма в современной клинике / Под ред. Н. Н. Яблучанского, Б. Я. Кантора, А. В. Мартыненко. — Харьков: Основа, 2001.
4. Генкин А. А., Эмануэль В. Л. Метод бинарных отношений: новые диагностические и исследовательские возможности анализа клинико-лабораторных данных // *Клин. лаб.*

диагностика. — 1995. — № 5. — С. 41–45.

5. Гублер Е. В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. — Л.: Медицина, 1978. — 296 с.

6. *Автоматизированные системы* в комплексной оценке здоровья и адаптивных возможностей человека / Э. М. Казин, А. Д. Рифтин, А. И. Федоров и др. // *Физиология человека*. — 1990. — Т. 16, № 3. — С. 94–100.

7. *Классификация* результатов исследования плазмы крови с помощью лазерной корреляционной спектроскопии на основе семиотики предклинических и клинических состояний / К. С. Терновой, Г. Н. Крыжановский, Ю. И. Музычук и др. // *Укр. биохим. журнал*. — 1998. — № 2. — С. 53–65.

8. *Кобалава Ж. Д., Терещенко С. Н., Калинкин А. Л.* Суточное мониторирование артериального давления: методические аспекты и клиническое значение. — М., 1997. — 32 с.

9. *Кокосова А. С.* Болезни органов дыхания. Клиника и лечение. — Спб.: Лань, 1999. — 397 с.

10. *Комаров Г. Д., Кучма В. Г., Носкин Л. А.* Полисистемный саногенетический мониторинг. — М.: МИПКРО, 2001. — 342 с.

11. *Крыжановский Г. Н.* Общая патофизиология нервной системы. — М.: Медицина, 1997. — 48 с.

12. *Лабораторная* неинвазивная технология доклинической диагностики мочекаменной болезни / В. Л. Эмануэль, Н. А. Лисовая, Л. А. Хороская, Л. А. Носкин // *Мед. панорама*. — 2002. — № 3. — С. 54.

13. *Марченко В. Н., Лотоцкий А. Ю., Ловицкий С. В.* Участие нервной системы в формировании воспаления бронхов и легких // *Механизмы воспаления бронхов и легких и противовоспалительная терапия* / Под ред. Г. Б. Федосеева — СПб.: Нормед-Издат, 1998. — С. 410–429.

14. *Михайлов В. М.* Вариабельность сердечного ритма. Опыт практического применения. — Иваново, 2000. — 200 с.

15. *Паненко А. В.* Тяжкість патологічних процесів і рівні функціональної напруженості, що диференціюються за допомогою поліфункціонального саногенетичного комплексу в умовах санаторно-курортного лікування // *Одес. мед. журнал*. — 2003. — № 6. — С. 65–69.

16. *Паненко А. В., Носкин Л. О., Романчук О. П.* Індивідуальне санотипування як основа адресатних корекційно-реабілітаційних заходів // *Там же*. — 2004. — №1. — С.65–68.

17. *Паненко А. В., Романчук О. П.* До питання нормування результатів дослідження варіабельності артері-



ального тиску // Там же. — 2003. — № 2. — С. 66-67

18. Паненко А. В., Романчук О. П. Вікові особливості варіабельності артеріального тиску у практично здорових осіб // Вісн. мор. медицини. — 2003. — №1. — С. 59-62.

19. *Интегральные* технологии оценки саногенеза / В. Л. Эмануэль, А. А. Генкин, Л. А. Носкин, Ю. В. Эмануэль // Лаб. медицина. — 2000. — № 3. — С. 9-13.

20. Яблучанский Н. И., Мартыненко А. В., Исаева А. С. Основы практического применения неинвазивной технологии исследования регуляторных систем человека. — Харьков: Основа, 2000. — 88 с.

21. *Heart rate variability*. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use // European Heart Journal. — 1996. — N 17. — P. 354-381.

22. *Importance of ventilation in modulating interaction between sympathetic drive and cardiovascular variability* / Ph. Van De Borne, N. Montano, K. Narkiewicz et al // BJSM. — Feb. 2001. — Vol. 280, Issue 2. — P. 722-729.

23. Mironova T. F., Mironov V. A. Clinical analysis of heart rate variability. Introduction to Clinical Rhythmocardiography and Atlas of Rhythmocardiograms. — Chelyabinsk, Russia, 2000. — 71 p.

24. Pinna G. D., Maestri R., Mortara A. Estimation of arterial blood pressure variability by spectral analysis: comparison between Finapres and invasive measurements // Physiol. Meas. — 1996 Aug. — Vol. 17. — P. 147-169.

25. *Prognostic significance of blood pressure and heart rate variabilities* / M. Kikuya, A. Hozawa, T. Ohokubo et al. // Hypertension. — 2000 Nov. — Vol. 36(5). — P. 901-906.

26. Yamakoshi K., Rolfe P., Murphy C. Current developments in non-invasive measurement of arterial blood pressure // J. Biomed Eng. — 1988, Apr. — Vol. 10(2). — P. 130-137.

УДК 612.821+611.84+617.721.5

Т. В. Дегтяренко

ПСИХОМОТОРНА ФУНКЦІЯ ЛЮДИНИ: РІВНІ АНАЛІЗУ, ПАТЕРНИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ СПЕЦИФІЧНОЇ РЕАКТИВНОСТІ ОРГАНІЗМУ ЗА ПУПІЛОГРАФІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Південноукраїнський державний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського, Одеса

Теоретико-методологічною основою аналізу психомоторної активності людини вважається дослідження об'єктивних законів реалізації рухової функції за умов врахування ієрархії та функціональної спеціалізації відповідних відділів ЦНС, що включає і нейрофізіологічні закономірності організації психічної діяльності.

Пріоритет в дослідженні психомоторики людини, як відомо, належить М. О. Бернштейну [1]; запропонований саме ним правомірний ієрархічний методологічний підхід і сьогодні використовується для подальшого вивчення складних нейродинамічних взаємозв'язків між зовнішніми сенсорними інформаційними стимулами (інформонами) і побудовою внутрішньої моторної програми особистості [7].

У сучасній психофізіології для дослідження механізмів формування орієнтовно дослідницької діяльності мозку, яка є підґрунтям пізнавального процесу та навчання, використовуються визначені М. О. Бернштейном п'ять ієрархічних рівнів організації психомоторної функції людини:

А — цереброспінальний рівень — забезпечує необхідну збудливість і тонус м'язів, а також їх оптимальну готовність до виконання «команд» з вищих відділів ЦНС;

В — таламо-палідарний — здійснює аналіз усіх видів аферентації і створює нейродинамічну картину всього тіла в нейроструктурах ЦНС; цей рівень є провідним у керуванні пластикою довільних рухів, напівмашиналими індивідуально-засвоєними жестами, мімікою та іншими проявами

емоційного стану особистості;

С — пірамідално-стріальний рівень (нижній стріальний і вищий пірамідний підрівень великих півкуль) — забезпечує спряжене функціонування і взаємодію найдавніших і найновіших нейроструктур мозку, він є провідним у регуляції всіх локомоторних актів і виступає як базовий в усіх смислових діях, пов'язаних з предметною діяльністю індивідуума;

Д — тім'яно-премоторний рівень — забезпечує не тільки розв'язання більш складних смислових завдань на рівні предметної дії («найвищий автоматизм»), а й знаходження «нових» аспектів смислової доцільності рухів (оптимальна послідовна побудова локомоцій);

Е — найвищий кортикальний рівень — керує такими вищими символічними координа-

