

Винахід відноситься до медицини, а саме, до педіатрії, і може бути використаним для визначення тактики ведення дітей з серцевою недостатністю і перебігу ступеня захворювання в гіршу.

Відомо, що хронічна серцева недостатність - одна з головних причин інвалідизації та смертності у дитячому віці, це мультифакторне захворювання, при якому первинне порушення функції серця викликає цілий ряд гемодинамічних, нервових та гормональних адаптаційних реакцій, спрямованих на підтримку кровообігу відповідально до потреб організму, або при якому має місце неспроможність серця перевести венозний приплив у адекватний серцевий викид, й серце не забезпечує органи і тканини необхідною кількістю крові при наявності нормального або збільшеного венозного повернення (Волосовець О. П., Кривоустов С. П. Нові напрямки у вирішенні проблеми лікування хронічної серцевої недостатності. //Педіатрія, акушерство та гінекологія.-2000, №2, с.43). Несвоєчасно визначена серцева недостатність може викликати суттєві зміни серцево-судинної системи, які не завжди зворотні.

Перші клінічні симптоми серцевої недостатності досить часто залишаються непомітними, що трактується як відсутність недостатності кровообігу.

Хронічна серцева недостатність може бути обумовлена систолічною або діастолічною дисфункцією лівого шлуночка, тобто можна говорити про два варіанти серцевої недостатності (Сидоренко Б. А., Преображенский Д. В. и др.. Хроническая сердечная недостаточность с сохраненной систолической функцией левого желудочка: распространенность, этиология, течение и прогноз. //Украинский терапевтический журнал. -2001, №1, с.28-33). Поряд з цим є дослідження, які вказують, що серцева недостатність може бути обумовлена водночас систолічною та діастолічною дисфункцією лівого шлуночка (Сидоренко Б.А., Преображенский Д.В. Хроническая сердечная недостаточность, обусловленная дисфункцией левого желудочка: патофизиологические механизмы, диагностика и медикаментозная терапия. //Харьковский медицинский журнал. - 1995, №3-4, с.11-15). Визначення варіанту серцевої недостатності є актуальною проблемою в педіатрії, бо від цього залежить адекватність і своєчасність її корекції.

Останнього часу, об'єктивним критерієм визначення початкової дисфункції лівого шлуночка являються ехокардіографічні данні, при яких визначаються гіпер-, гіпокінезія, акінезії стінок лівого шлуночка, помірна дилатація лівих камер серця (Беленков Ю. Н. Неинвазивные методы диагностики ишемической болезни сердца. //Кардиология.-1996, -№1, с.4-8).

Наприклад, відомий спосіб визначення функціонального стану серцево-судинної системи за даними ЕхоКГ-обстеженням з розрахунком показників центральної гемодинаміки: фракції викиду, ударного, кінцево-діастолічного та кінцево-сistolічного об'ємів, серцевого індексу, які характеризують систолічну функцію лівого шлуночка у дітей, прооперованих з нагоди природжених вад серця (Бокерия Л.А., Лобачева Г.В., Сокольская Н.О. и др. Функциональное состояние миокарда у больных с врожденными пороками сердца в раннем послеоперационном периоде. //Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.-2001, №5, с.4-10).

Відомий спосіб діагностики діастолічної дисфункції лівого шлуночка за даними доплерехокардіографії. Параметри, які дозволяють судити про діастолічну функцію: скоротні характеристики - ранній діастолічний пік, що відповідає фазі швидкого наповнювання лівого шлуночка (Е), пізній діастолічний пік (А), співвідношення між амплітудами раннього діастолічного піка та пізнім діастолічним піком (Е/А), часові інтеграли швидкостей (Еі та Аі), їх співвідношення (Еі/Аі), час ізоволюмічного розслаблення (IVRT), час діастолі (Тдіаст.), час прискорення та сповільнення раннього діастолічного наповнювання (АТ_Е та DТ_Е). (Бобров В.О., Жарінов О.И. та інш. Діастолічна функція та її оцінка з допомогою доплерехокардіографії. //Український кардіологічний журнал.-1996, №1, с.61-64).

Існує спосіб діагностики прихованої діастолічної дисфункції лівого шлуночка у хворих на гіпертонічну хворобу, який заключається у проведенні доплероехокардіографії при здійсненні ізометричного навантаження на великі м'язові масиви і згідно змін швидкісних та часових показників діастолічної функції лівого шлуночка у стані навантаження, діагностують приховану діастолічну дисфункцію лівого шлуночка (Патент №43571 А, Сидорова Н. Ю., Серкова В.К. Спосіб діагностики прихованої діастолічної дисфункції лівого шлуночка у хворих на гіпертонічну хворобу //Промислова власність.-2001, №11).

Відомий також спосіб діагностики систолічної дисфункції лівого шлуночка шляхом проведення доплероехокардіографічного дослідження серця з визначенням максимальної швидкості кровотоку (у розмірі 1,0м/с і менше) в виносному тракті лівого шлуночка (Патент №43179А, Бойчак М. П., Мясников Г. В., Амосова К.М. та інш. Спосіб діагностики систолічної дисфункції лівого шлуночка. //Промислова власність.-2001, - №10).

Широко використовують спосіб визначення діастолічної дисфункції в залежності від основних показників електрокардіограми: тривалість серцевого циклу, стану атріовентрікулярної провідності. Діастолічну дисфункцію визначають при відхиленні атріовентрікулярної провідності за даними електрокардіограми, і якщо вона відрізняється від норми, то діагностують діастолічну дисфункцію (Верченко Е.Г., Березницкая В.В. Особенности диастолической функции в детском возрасте. //Нижегородский медицинский журнал.-2001,-№2, с.16-20).

Даний спосіб визначення дисфункції лівого шлуночка є найбільш близьким за результатами, які можуть бути досягнуті, до того, що заявляється. Тому його обрано в якості прототипу.

Основним недоліком прототипу і відомих аналогів є їх недостатня точність, за рахунок того, що кожний з них дає змогу оцінювати тільки окремі фактори, які виявляють серцеву недостатність, що недостатньо для оцінки варіанту серцевої недостатності.

В зв'язку з вище викладеним, в основу винаходу покладено задачу підвищення точності визначення варіанту серцевої недостатності.

Задача, яку покладено в основу винаходу вирішується тим, що у відомому способі діагностики варіанту серцевої недостатності у дітей, який включає проведення доплероехокардіографічного обстеження з наступним визначенням кількісних показників діастолічної функції серця, порівняння одержаних показників з нормою та встановлення відхилення, згідно з винаходом, додатково визначають розміри лівого шлуночка, розраховують показники систолічної функції та визначають показник кореляційного зв'язку обох функцій і, якщо показник кореляційного зв'язку буде достовірним, то незалежно від того, що показники однієї функції будуть в нормі, прогнозують розвиток іншого варіанту серцевої недостатності.

Спосіб виконують наступним чином: дитині проводять доплероєхокардіографічне обстеження двічі (на початку та наприкінці лікування) з визначенням розмірів лівого шлуночка у різні фази серцевого циклу з наступним розрахунком показників систолічної функції: фракції викиду, ударного об'єму, кінцево-сistolічного та кінцево-діастолічного об'ємів та визначенням показників діастолічної функції: часом діастолі, який аналізують у п'яти серцевих циклах. Допплероєхокардіографічне обстеження проводять у горизонтальному положенні, лежачи на спині, після 10-15 хвилинного відпочинку. Визначення варіанту серцевої недостатності виконують за допомогою кореляційного зв'язку між показниками систолічної та діастолічної функції. Коефіцієнт кореляції

$$r = \frac{C_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

залежності між показниками визначають за формулою $r = \frac{C_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$, де C_{xy} - кореляційний момент, σ_x , σ_y - вибіркові середні квадратичні відхилення випадкових величин (Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. -М., Наука, -1986.-с.544). У випадку дискретних випадкових величин коефіцієнт кореляції обчислюється за формулами:

$$x_c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_{x_i} x_i, \quad y_c = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m n_{y_j} y_j, \quad \sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_{x_i} (x_i - x_c)^2}, \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^m n_{y_j} (y_j - y_c)^2}, \quad r = \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{n_{ij} x_i y_j}{n} - x_c y_c}{\sigma_x \sigma_y}$$

n_{x_i} , n_{y_j} - частота появи значень x_i , y_j , n_{ij} - частота появи пари (x_i, y_j) .

Спосіб ілюструє наступний приклад його клінічного використання.

Приклад №1. Хвора М., 14 років, надійшла до кардіологічного відділення на контрольне обстеження зі скаргами на головний біль, задишку при фізичному навантаженні. Із анамнезу захворювання відомо, що хворіє з 3-місячного віку, коли була діагностована природжена вада серця, дефект міжпередсердної перегородки, з приводу чого в 12 річному віці була проведена хірургічна корекція.

За даними об'єктивного методу дослідження: загальний стан середньої важкості. Самопочуття не страждає. Кожні покрови та видимі слизові оболонки звичного кольору, чисті. На передній поверхні грудної клітини післяопераційний рубець. Аускультативно у легенях везикулярне дихання. Хрипи не вислуховуються. Границі відносної серцевої тупості поширені ліворуч (0,5см від l.medioclavicularis sinistra). При аускультатії серця - діяльність ритмічна, неінтенсивний систолічний шум, орт. у 111 міжреберному проміжку біля грудини зліва.

Дані додаткових методів дослідження. ЕКГ: PQ-0,12"; RR-100"; QRS-0,10"; QT-0,41" Ритм мігруючий від верхньої частини правого передсердя до синусового вузла на фоні брадикардії. Пульс 60уд/хв.. Неповний блок правої ніжки пучка Гіса. Перевантаження правого шлуночка.

ФКГ: Низькочастотний, середньочастотний, веретеновидний систолічний шум, орт. на судинах без чітких ознак органічного. ЕХОКГ: Розміри порожнин та магістральних судин у нормі. Розміри лівого шлуночка: Дд-44,5мм, Дс-27,6мм. Клапанний апарат без особливостей. Міжшлункова та міжпередсердна перегородки без ознак дефекту. ДПЕХОКГ на початку лікування: фракція викиду =68%, наприкінці -72%, час діастолі -0,31; 0,32; 0,31; 0,315; 0,34 та відповідно -0,335; 0,335; 0,34; 0,32; 0,32. Для даного прикладу розрахунок коефіцієнту кореляції проводився в системі "Mathcad 2001 i".

$$\begin{aligned} X &:= \begin{bmatrix} 68 \\ 72 \end{bmatrix} & y &:= \begin{bmatrix} 0.31 \\ 0.315 \\ 0.32 \\ 0.335 \\ 0.34 \end{bmatrix} & NY1 &:= \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} & NY2 &:= \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \\ x_c &:= \frac{X_1 + X_2}{2} & x_c &= 70 & y_c &:= \frac{1}{10} \cdot \left[\sum_{i=1}^5 (NY1_i + NY2_i) \cdot Y_i \right] & y_c &= 0.325 \\ \sigma_2 &:= \frac{1}{2} \cdot \left[\sum_{i=1}^2 (X_i - x_c)^2 \right] & \sigma_2 &:= \frac{1}{10} \cdot \left[\sum_{i=1}^5 (NY1_i + NY2_i) \cdot (Y_i - y_c)^2 \right] \\ \sigma_2 &:= \sqrt{\sigma_2} & \sigma_y &:= \sqrt{\sigma_y^2} \\ \sigma &= 2 & \sigma_y &= 0.011 \\ x_{сус} &:= \frac{X_1 \cdot \left[\sum_{i=1}^5 (NY1_i \cdot Y_i) \right] + X_2 \cdot \left[\sum_{i=1}^5 (NY2_i \cdot Y_i) \right]}{10} \\ r &:= \frac{x_{сус} - x_{сус}}{\sigma \cdot \sigma_y} \end{aligned}$$

$$r = -0.488$$

Вибірковий коефіцієнт кореляції дорівнює -0,488, тобто в подальшому буде розлад систолічної функції.

При контрольному обстеженні через 6 місяців у хворої М. при доплероєхокардіографічному обстеженні визначалося зниження фракції викиду до 54%, що нижче нормативних показників.