

Винахід відноситься до медицини, насамперед до визначення, вимірювань та реєстрації з діагностичною ціллю, переважно до засобів одночасної оцінки станів серцево-судинної системи (ССС) й інших систем організму з вимірюванням тиску в серці і кровоносних судинах та може бути використаним в клінічній медицині, наприклад педіатрії, терапії та кардіології.

Відомий спосіб функціональної діагностики стану серцево-судинної системи, який включає вимірювання артеріального систолічного, артеріального діастолічного тисків, частоти серцевих скорочень у вихідному стані та розрахунок оціночного критерію, у відповідності з яким, додатково враховують вік і вагу тіла та розраховують адаптаційний потенціал, як оціночний критерій, виходячи з наступної тотожності:

$$АП=0,011\cdot ЧСС+0,14\cdot АДТ+0,008\cdot АСТ+0,014\cdot В+0,009\cdot ВТ-(0,009\cdot 3+0,27)$$

де: АП адаптаційний потенціал, ум.од.

ЧСС частота серцевих скорочень, уд/хв.

АДТ артеріальний діастолічний тиск, мм рт. ст..

АСТ артеріальний систолічний тиск, мм рт. ст..

В вік, років

ВТ вага тіла, кг

З зріст, см

та, якщо значення адаптаційного потенціалу сягає 2,10 ум.од. й менше встановлюють наявність задовільного стану, якщо - 2,11-3,20 виявляють напруження адаптаційних механізмів, якщо - 3,21 й більше реєструють наявність незадовільної адаптації [1].

Відоме технічне рішення, хоча й сприяє проведенню первинної профілактики СССР, при використанні стримує розробку превентивних терапевтичних заходів на доклінічній стадії лікування змін в роботі серця, з-поза замалої достовірності діагностичного висновку та оперативності його отримання.

Причини, що стримують досягнення очікуваного технічного результату зумовлені ігноруванням психологічних властивостей та вираженого характеру нейротизму, які сформувались в умовах впливу стресогенних факторів окремої особистості та призводять до розвитку психосоматичних захворювань з боку СССР.

Іншим аналогам, що встановлені при дослідженні рівня техніки в цьому напрямі, теж притаманна відсутність індивідуалізації відбиття порушень функціонального стану СССР, як передумови щодо розробки адекватної терапії [2-4].

До основи винаходу поставлена задача розробити такий спосіб функціональної діагностики стану серцево-судинної системи, який шляхом урахування індивідуально-типологічних властивостей особистості підвищує достовірність результатів ранньої діагностики патологічних змін при використанні.

Означений вище технічний результат при здійсненні об'єкта досягається тим, що у відомому способі функціональної діагностики стану серцево-судинної системи, який включає вимірювання артеріального систолічного, артеріального діастолічного тисків, частоти серцевих скорочень у вихідному стані та розрахунок оціночного критерію, у відповідності з винаходом, додатково визначають показник емоційної нестабільності за Айзенком, реєструють частоту серцевих скорочень, артеріальний систолічний та діастолічний тиски у ортоположенні, а надалі обчислюють коефіцієнт емоційної адаптації, як оціночний критерій, при цьому, якщо значення коефіцієнту емоційної адаптації становить нижче 55, встановлюють задовільну адаптацію серцево-судинної системи, якщо значення коефіцієнту емоційної адаптації сягає 56-80 - напруження адаптаційних резервів I ступеню, при якому достатні функціональні можливості забезпечуються шляхом мобілізації резервів, якщо значення коефіцієнту емоційної адаптації становить 81-105 - напруження адаптаційних резервів II ступеню при зниженні функціональних можливостей, якщо значення коефіцієнту емоційної адаптації становить більше 105 ум.од.- незадовільний рівень адаптаційних резервів з різким зниженням функціональних можливостей, а коефіцієнт емоційної адаптації розраховують, виходячи з умови:

$$К_{ЕА} = П_{Н} + |АТС_{ОП} - АТС_{ВИХ}| + |АД_{ОП} - АД_{ВИХ}| + |ЧСС_{ОП} - ЧСС_{ВИХ}|$$

де:  $K_{EA}$  коефіцієнт емоційної адаптації, ум. од

$P_N$  показник емоційної нестабільності за Айзенком, балів

$АТС_{ОП}$  артеріальний тиск систолічний у ортоположенні, мм. рт. ст.

$АТС_{ВИХ}$  артеріальний тиск систолічний у вихідному стані, мм. рт. ст.

$АД_{ОП}$  артеріальний тиск діастолічний у ортоположенні, мм. рт. ст.

$АД_{ВИХ}$  артеріальний тиск діастолічний у вихідному стані, мм. рт. ст.

$ЧСС_{ОП}$  частота серцевих скорочень у ортоположенні, уд. за хв.

$ЧСС_{ВИХ}$  частота серцевих скорочень у вихідному стані, уд. за хв.

Захворювання СССР, що ґрунтуються на психоневротичних порушеннях, які призводять до функціональних змін вегетативної та ендокринної систем і викликають соматичні розлади є найбільш розповсюдженими захворюваннями. Порушення діяльності СССР часто формується при неврозах, що виникають під час впливу стресо-генних факторів і характеризується патологічними змінами частоти серцевих порушень, артеріальних систолічного та діастолічного тисків [5, 6]. Тому виявлення характеру вираженості психосоматичних розладів з боку серцево-судинної системи шляхом визначення реакції серцево-судинної системи за даними ЕКГ і артеріального тиску, особливо з урахуванням індивідуально-типологічних властивостей особистості за рахунок психологічного тестування є суттєвим і надає змогу кількісно оцінити рівень нейротизму, як стресогенного фактору, та прогнозувати вірогідність виникнення психосоматичних захворювань з боку СССР, а від того, сприяє підвищенню достовірності ранньої діагностики. Реєстрація вираженості показника нейротизму за методикою Айзенка [7, 8], характеризує психовегетативний стан, зумовлений анатомо-фізіологічними та функціонально-біологічними умовами, відбиває вплив ерготропних, нейровегетативних механізмів на синусовий ритм серця та артеріальний тиск, переважно через симпатичний та парасимпатичний відділи вегетативної нервової системи, що суттєво впливає на об'єктивність математичної моделі оціночного критерію. Визначення коефіцієнта емоційної адаптації ( $K_{EA}$ ), як інтегративного показника функціонального стану серцево-судинної системи, дозволяє зсунути шуканий оцінний критерій до області найбільш вірогідних даних. Крім того, показник нейротизму, як аргумент математичної моделі, провокує збільшення частоти серцевих скорочень та артеріального систолічного і діастолічного тиску. Наприкінці, математичне моделювання  $K_{EA}$  сприяє об'єктивізації параметрів, що інформує про підвищення точності оціночного критерію. При цьому дослідження в умовах спокою частіше дозволяють

виявити вже виражені патологічні зміни в організмі та доклінічні форми ураження CCC з патологічними станами з мінімальною активністю, а оцінка резервних можливостей серця й систем, що приймають участь у регуляції кровообігу, можливі лише у процесі активної діяльності, що дозволяють здійснити ортостатичні проби.

Результати проведених досліджень дозволили встановити математичну залежність  $K_{EA}$  від середніх значень вищезазначених показників і посвідчили про можливість визначення задовільної адаптації серцево-судинної системи при значенні коефіцієнту нижче 55, наявність напруження адаптаційних резервів I ступеню, при якому достатні функціональні можливості забезпечуються шляхом мобілізації резервів при значенні коефіцієнту 56-80, наявність напруження адаптаційних резервів II ступеню під час зниження функціональних можливостей при значенні коефіцієнту 81-105, та незадовільний рівень адаптаційних резервів з вираженим зниженням функціональних можливостей при значенні коефіцієнту 105 ум.од. й більше.

Від того, заявлені відзнаки є суттєвими, бо мають причинно-слідчий зв'язок з досягненням технічного результату.

Додатковими перевагами заявленого винаходу над низкою відомих об'єктів аналогічного призначення є можливість визначення рівнів адаптаційних резервів CCC як у здорових, так і у хворих пацієнтів, з урахуванням їх індивідуально-типологічних властивостей особистості, та підвищена оперативність ранньої діагностики патологічних змін, бо ґрунтується на сприйнятливій технологічності, мінімізації досліджуваних параметрів і використанні доступного обладнання та забезпечення можливості превентивних заходів на доклінічній стадії лікування.

Порівняння заявленого технічного рішення з прототипом дозволило встановити його відповідність критерію «новизна», бо останній не впливає явним чином з рівня техніки, а відсутність серед об'єктів-аналогів еквівалентних засобів впливу на перетворення технічного результату, переважно тих, що визнані суттєвими, дозволяє встановити відповідність заявлених об'єктів умові «винахідницький рівень».

Відомості, які підтверджують можливість здійснення способу оцінки функціонального CCC, що заявляється, полягають в наступному.

Для здійснення способу оцінки стану серцево-судинної системи залучають електрокардіограф, апарат для вимірювання артеріального тиску Короткова (тонометр) або апарат для вимірювання артеріального тиску й частоти серцевих скорочень та тести Айзенка з шкалою нейротизму [7, 8].

Спосіб оцінки функціонального стану серцево-судинної системи здійснюють у наступній послідовності.

Спочатку проводять тестування за методикою Айзенка, з метою визначення показника нейротизму [7, 8]. Потім у ортоположенні та вихідних станах реєструють частоту серцевих скорочень, артеріальний систолічний та діастолічний тиски, а надалі обчислюють коефіцієнт емоційної адаптації за формулою:

$$K_{EA} = P_H + |ATC_{OP} - ATC_{BIX}| + |ATD_{OP} - ATD_{BIX}| + |ЧСС_{OP} - ЧСС_{BIX}|$$

де:  $K_{EA}$  коефіцієнт емоційної адаптації, ум.од

$P_H$  показник емоційної нестабільності за Айзенком, балів

$ATC_{OP}$  артеріальний тиск систолічний у ортоположенні, мм. рт. ст.

$ATC_{BIX}$  артеріальний тиск систолічний у вихідному стані, мм. рт. ст.

$ATD_{OP}$  артеріальний тиск діастолічний у ортоположенні, мм. рт. ст.

$ATD_{BIX}$  артеріальний тиск діастолічний у вихідному стані, мм. рт. ст.

$ЧСС_{OP}$  частота серцевих скорочень у ортоположенні, уд. за хв.

$ЧСС_{BIX}$  частота серцевих скорочень у вихідному стані, уд. за хв.

Після обчислення значення  $K_{EA}$  формулюють один з діагностичних висновків, тобто встановлюють наявність задовільної адаптації CCC, якщо  $K_{EA} \leq 55$ , або напруження адаптаційних резервів I ступеню, при якому достатні функціональні можливості забезпечуються за рахунок мобілізації резервів, якщо  $K_{EA}=56-80$ , або напруження адаптаційних резервів II ступеню при зниженні функціональних можливостей, якщо  $K_{EA}=81-105$ , або незадовільний рівень адаптаційних резервів з різким зниженням функціональних можливостей, якщо  $K_{EA} \geq 105$  ум.од.

Приклад 1. При обстеженні Відосової А., 11 років, по методиці Айзенка показник емоційної нестабільності ( $P_H$ ) дорівнював 19 балів. Описля реєстрували частоту серцевих скорочень, артеріальний систолічний та діастолічний тиски, у ортоположенні та вихідних станах. Шукані параметри відповідали наступним значенням:

$ЧСС_{BIX}=65$  уд. за хв.,  $ЧСС_{OP}=86$  уд. за хв.,  $ATC_{BIX}=100$  мм.рт.ст.,  $ATC_{OP}=110$  мм.рт.ст.,  $ATD_{BIX}=60$  мм.рт.ст.,  $ATD_{OP}=70$  мм.рт.ст. Розраховали коефіцієнт емоційної адаптації  $K_{EA}$ :

$$K_{EA} = P_H + |ATC_{OP} - ATC_{BIX}| + |ATD_{OP} - ATD_{BIX}| + |ЧСС_{OP} - ЧСС_{BIX}| = 19 + |110 - 100| + |70 - 60| + |86 - 65| = 65 \text{ ум.од.}$$

Тривалість діагностики становила 11 хвилин.

У досліджуваній дитини було наявним напруження адаптаційних резервів I ступеню, при якому достатні функціональні можливості забезпечуються за рахунок мобілізації резервів, бо значення критерію  $K_{EA}$  було в області 56-80 ум.од.

Приклад 2. При обстеженні Солошенко К., 12 років, по методиці Айзенка показник емоційної нестабільності ( $P_H$ ) дорівнював 24 бали. Описля реєстрували частоту серцевих скорочень, артеріальний систолічний та діастолічний тиски, у ортоположенні та вихідних станах. Шукані параметри відповідали наступним значенням:

$ЧСС_{BIX}=67$  уд. за хв.,  $ЧСС_{OP}=120$  уд. за хв.,  $ATC_{BIX}=110$  мм.рт.ст.,  $ATC_{OP}=120$  мм.рт.ст.,  $ATD_{BIX}=70$  мм.рт.ст.,  $ATD_{OP}=80$  мм.рт.ст. Розраховали коефіцієнт емоційної адаптації  $K_{EA}$ :

$$K_{EA} = P_H + |ATC_{OP} - ATC_{BIX}| + |ATD_{OP} - ATD_{BIX}| + |ЧСС_{OP} - ЧСС_{BIX}| = 24 + |120 - 110| + |80 - 70| + |120 - 67| = 97 \text{ ум.од.}$$

Діагностика тривала 14 хвилин.

У досліджуваній дитини було наявним напруження адаптаційних резервів II ступеню при зниженні функціональних можливостей, бо значення критерію  $K_{EA}$  було в області 81-105, ум.од.

Приклад 3. При обстеженні Дикого О., 14 років, по методиці Айзенка показник емоційної нестабільності ( $P_H$ ) дорівнював 19 балів. Описля реєстрували частоту серцевих скорочень, артеріальний систолічний та діастолічний тиски, у ортоположенні та вихідних станах. Шукані параметри відповідали наступним значенням:  $ЧСС_{BIX}=80$  уд. за хв.,  $ЧСС_{OP}=130$  уд. за хв.,  $ATC_{BIX}=140$  мм.рт.ст.,  $ATC_{OP}=120$  мм.рт.ст.,  $ATD_{BIX}=90$  мм.рт.ст.,  $ATD_{OP}=70$  мм.рт.ст. Розраховали коефіцієнт емоційної адаптації  $K_{EA}$ :

$$K_{EA} = P_H + |ATC_{OP} - ATC_{ВИХ}| + |ATD_{OP} - ATD_{ВИХ}| + |ЧСС_{OP} - ЧСС_{ВИХ}| = 19 + |120-140| + |70-90| + |130-$$

80| = 109 ум.од.

Діагностика тривала 10 хвилин.

У досліджуваної дитини був встановлений незадовільний рівень адаптаційних резервів з різким зниженням функціональних можливостей, бо значення критерію КЕД було вище 105 ум.од.

Особлива відзнака способу оцінки функціонального стану ССС полягає в його відтворенні на ранніх стадіях розвитку захворювання. Встановлена математична залежність коефіцієнту емоційної нестабільності серцево-судинної системи надає можливість відбити лінійну залежність клінічних даних дітей і встановити нормативну величину коефіцієнту емоційної адаптації, який реалізує можливість відповіді не тільки на питання щодо приналежності дитини до однієї з означених груп, але й підвищити об'єктивність, впевненість отримання діагностичних даних, прискорити оперативність. Використання способу в педіатрії, зокрема в кардіології сприятиме своєчасному застосуванню адекватних терапевтичних заходів.

Тож, надані твердження інформують про можливість здійснення винаходу за допомогою відомих до дати пріоритету засобів, з підвищенням достовірності результатів раннього прогнозування патологічних змін, завдяки урахуванню індивідуально-типологічних властивостей пацієнта. Від того, заявлене рішення задачі відповідає умові винаходу «промислова придатність».

Джерела інформації:

1. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на границе нормы и патологии. - М.: Медицина, 1979. - 295с.
2. Макарычев В.А., Дмитриева Н.В., Бадиков В.И. Интегральная оценка сердечной деятельности на основе симметричного подхода к анализу ЭКГ // Физиология человека. - 1992. - №1. - С.136-139.
3. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика. / Под ред. А.М. Вейна. - М.: Медицинское информационное агенство, 1998. - 752с.
4. Макаров Л.М. ЭКГ в педиатрии - М.: Медпрактика - М, 2002. - 274с.
5. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе - М.: Наука, 1984. - 220с.
6. Deal B., Wolf G., Gelband H. (Eds.) Current concepts in diagnosis and management of arrhythmias in infants and children. Futura Pbl Co, NY 1998. - 438p.
7. Альманах психологических тестов. / Под ред. Р.Р. и С.А. Римских. - М.: "КСП", 1995. - 400с.
8. Uexkull Th. Psychosomatisch Medizin. 4 Aufl Urban Schwarzerberg. -Munchen.-1990. - P.137-160.