

Винахід має відношення до медицини, а власне до кардіології, і може бути використаний для прогнозування розвитку гіпертонічної хвороби (ГХ) у осіб з пограничною артеріальною гіпертензією (ПАГ).

З'ясування механізмів розвитку артеріальної гіпертензії, формування груп пацієнтів з більшою вірогідністю її виникнення є важливою проблемою кардіології. Складність проблеми поглиблюється тим, що відсутні чіткі діагностичні критерії ранніх стадій цього захворювання.

Встановлено, що погранична артеріальна гіпертензія (ПАГ) це стан, при якому немає вираженого і стійкого підвищення артеріального тиску (АТ), при одночасному значному порушенні нейрогуморальних механізмів регуляції кровообігу (Julius S. - Scheweiz med. Wschr., 1986, Bd 106, S.1698 - 1710).

Однією з особливостей порушень нейрогуморальних механізмів регуляції кровообігу є підвищена секреція біологічно активних речовин, що грає певну патологічну роль тільки в період становлення ГБ, підтвердженням чого є пряма кореляційна залежність між вмістом амінів у крові та рівнем АТ саме у початкових стадіях хвороби (Макарадзе З.С. Одновременное определение катехоламинов и серотонина в крови больных гипертонической болезнью // Кардиология. - 1980. - Т.20. - №5. - С.56 - 59; Christensen M.S.; Christenxwn N.G. - Scend. J. clin. Lab. Invest, 1972. - V.30. - P.16 - 18).

Так, наприклад, Е.В. Парфенова та співавтори дослідили 99 хворих з гіпертонічною хворобою та 22 здорових особи визначаючи у них рівень катехоламінів у крові. Як функціональний тест використовували ходіння на протязі години. Визначено підвищення активності та реактивності симпато-адреналової системи на ранніх стадіях захворювання, а також підвищення біосинтезу норадреналіну з гіперреактивністю (Парфенова Е.В., Киселева З.М., Эрина Е.В. Бюлл. ВКНЦ АМН СССР. - 1982. - №1. - С.19 - 25).

Для вивчення функційного стану різних систем нерогуморальної регуляції при серцево-судинній патології часто використовують проби з фізичним навантаженням і серед них велоергометрію (Аракова К. Фізичне навантаження при лікуванні есенціальної гіпертензії // Укр. кардіол. журнал. - 1995. - №3. - С.44 - 49).

Г.М. Зиненко (Бюлл. ВКНЦ АМН СССР. - 1982. - №1. - С.30 - 33) на основі аналізу матеріалів проспективного епідеміологічного дослідження чоловічої популяції у віці 40 - 50 років визначав відносні границі нормальних значень реакції АТ у процесі виконання навантажувального тесту на тредмілі. Виявлена частота різноманітних типів реакції на навантаження серед даної популяції. Визначена прогностична значимість теста з фізичним навантаженням на тредмілі для виявлення осіб, загрозливих у відношенні розвитку артеріальної гіпертонії.

Таким чином, на основі вищевказаних та других відомих досліджень встановлений взаємозв'язок функціонального стану серцево-судинної та симпато-адреналової систем у осіб з ПАГ не тільки в базальних умовах, але і при фізичному навантаженні. Багато авторів рекомендують використовувати тести з субмаксимальним циклічним динамічним фізичним навантаженням на велоергометрі (ВЕМ) для виявлення осіб з підвищеним ризиком розвитку ГХ (Барт Б.Я., Овчинникова Н.А., Рудаков А.В. и др. Диагностическая значимость различных методов исследования в распознавании гипертонии на догоспитальном этапе // Тер. архив. - 1995. - №1. - С.7 - 9).

Відомий спосіб, розроблений І.Б. Стародубцевим, А.С. Димовим, Л.А. Лещінським (Авт. св. №1782535, опубл. 1992, №47) - спосіб прогнозування гіпертонічної хвороби шляхом вимірювання систолічного та діастолічного артеріального тиску до і після виконання дозованого динамічного навантаження, в котрому з метою підвищення точності, пацієнту призначають динамічне сходишкове навантаження на велоергометрі до субмаксимального рівня, додатково визначаючи середню швидкість приросту систолічного тиску, далі визначають коефіцієнт ризику КР

$$КР = 0,38A1 + 0,40A2 + 0,52A3 + 0,42A4 + 4,46Vp + 537,2/t + 2443,3/N,$$

де А1 - артеріальний систолічний початковий тиск, мм рт.ст.;

А2 - артеріальний діастолічний початковий тиск, мм рт.ст.;

А3 - артеріальний систолічний максимальний тиск, мм рт.ст.;

А4 - артеріальний діастолічний максимальний тиск, мм рт.ст.;

Vp - швидкість приросту систолічного артеріального тиску, мм рт.ст.;

t - тривалість велоергометричної проби, хв;

N - максимальний рівень навантаження, Вт,

при значенні КР 326 - 450 прогнозують вірогідність виникнення гіпертонічної хвороби.

Цей спосіб на сьогоднішній день дозволяє прогнозувати розвиток ГХ з високим ступенем вірогідності.

Вказаний спосіб є найбільш близьким по технічній суті та досягаемому результату тому вибраний нами у якості прототипа.

Основним недоліком вищезазначеного способу прогнозування гіпертонічної хвороби є відсутність аналізу показників нейрогуморальних механізмів регуляції артеріального тиску. У той час як із науково-інформаційних джерел відомо, що симпато-адреналова система безпосередньо впливає на розвиток гіпертонічної хвороби. Окрім того, навантаження, використане у відомому способі, не враховує індивідуальних особливостей пацієнта.

В основу винаходу покладена задача підвищення точності прогнозування розвитку гіпертонічної хвороби.

Задача, яка покладена в основу винаходу, вирішується тим, що прогнозування розвитку ГХ проводиться шляхом вимірювання артеріального тиску до і після виконання фізичного навантаження, починаючи з 35% розрахованого належного максимального використання кисню (РНМВК) та до досягнення субмаксимальної частоти серцевих скорочень для кожного конкретного пацієнта. Артеріальний тиск (АТ) фіксують на третій хвилині кожної сходишки навантаження і кожній другій хвилині періоду відновлення, визначаючи тип реакції на навантаження. Число серцевих скорочень (ЧСС) фіксують безперервно. Активність симпато-адреналової системи оцінюють за рівнем норадреналіну (НА) у плазмі крові, кров для дослідження беруть у спокої та після закінчення порогового етапу велоергометричного тесту.

У зв'язку з тим, що активність симпато-адреналової системи під час фізичного навантаження у

невиснажуючих режимах у кожного конкретного індивідуума пропорційна інтенсивності та часу навантаження, визначають відношення приросту рівня НА у плазмі крові до витраченої при ВЕМ-пробі роботи - індекс приросту (ІП), та на основі цього параметру оцінюють ступінь змінення активності симпато-адреналової системи у відповідь на фізичне навантаження. При умові відповідності високого індексу приросту реакції АТ на навантаження по гіпертонічному типу пацієнта відносять до групи осіб з високим ризиком розвитку ГХ.

Спосіб здійснюють таким чином.

Було обстежено 14 хворих ГХ І стадії - 1 група, 24 пацієнти з пограничною артеріальною гіпертонією (ПАГ) - II група, групу контролю склали 18 практично здорових осіб чоловічої статі.

У контрольній групі ІП склав  $0,009 \pm 0,001$ мкг/л/кДж', реакції АТ визначались стабільністю результатів з наростанням систолічного артеріального тиску (САТ) на кожній сходинці та відсутністю достовірного змінення діастолічного артеріального тиску (ДАТ).

У хворих ГХ І стадії ІП склав  $0,072 \pm 0,016$ мкг/л/кДж, що достовірно перевищує цей показник у контрольній групі ( $p < 0,05$ ), порогові значення САТ і ДАТ склали  $196,6 \pm 1,3$ мм рт.ст. та  $98,3 \pm 5,2$ мм рт.ст. ( $p < 0,05$ ) відповідно.

На відміну від контрольної і I груп у обстежених з ПАГ відмічались значні коливання показників ІП, так у 38,8% він достовірно не відрізнявся від показників контрольної групи  $0,016 \pm 0,004$ мкг/л/кДж ( $p > 0,1$ ), а у 61,2% індекс приросту достовірно перевищував контрольні показники і склав  $0,023 \pm 0,009$ мкг/л/кДж. У осіб останньої підгрупи порогові значення САТ та ДАТ склали  $211,25 \pm 8,7$ мм рт.ст. та  $107,0 \pm 6,5$ мм рт.ст. ( $p < 0,01$ ) відповідно, що можливо оцінювати як реакцію АТ на навантаження по гіпертонічному типу.

У осіб з високими значеннями індексу приросту НА та гіпертонічною реакцією на фізичне навантаження відносять до групи з високим ризиком розвитку ГХ, індекс приросту (ІП) визначають за формулою

$$ІП = \frac{A - A'}{F},$$

де А' - базальний рівень норадреналіну у плазмі крові, мкг/л;

А - рівень норадреналіну у плазмі крові на пороговій сходинці навантаження, мкг/л;

F - виконана під час навантаження робота, кДж, при значенні ІП який дорівнює або більше  $0,023 \pm 0,009$ мкг/л/кДж і реакції АТ на навантаження по гіпертонічному типу прогнозують високий ризик розвитку гіпертонічної хвороби.

Спосіб ілюструють наступні приклади.

Приклад 1. Пацієнт П., 21 рік (протокол №21). В стані спокою рівень норадреналіну у плазмі крові складав 0,24мкг/л, САТ - 100,0мм рт.ст., ДАТ - 65,0мм рт.ст., виконана робота - 68кДж. На висоті навантаження визначались такі показники: рівень НА 0,97мкг/л, САТ 180,0мм рт.ст., та ДАТ - 90,0мм рт.ст. Індекс приросту склав - 0,010мкг/л/кДж.

Висновок: базальний рівень АТ відповідає нормі. Здоровий.

Приклад 2. Пацієнт Б., 19 років (протокол №47). В стані спокою рівень НА у плазмі крові складав 0,90мкг/л; САТ - 140,0мм рт.ст., ДАТ - 100,0мм рт.ст., виконана робота - 64кДж. На висоті навантаження визначались такі показники: рівень НА - 4,50мкг/л, САТ - 190,0мм рт.ст., ДАТ - 110,0мм рт.ст. Індекс приросту склав - 0,056мкг/л/кДж.

Висновок: базальний рівень АТ відповідає ГХ І стадії.

Приклад 3. Пацієнт В., 20 років (протокол №17). В стані спокою рівень НА у плазмі крові складав 0,47мкг/л; САТ - 150,0мм рт.ст. на ДАТ - 90,0мм рт.ст., виконана робота - 40кДж. На висоті навантаження визначались такі показники: рівень НА - 2,37мкг/л, САТ - 220,0мм рт.ст., ДАТ - 100,0мм рт.ст. Індекс приросту склав - 0,047мкг/л/кДж.

Висновок: базальний рівень АТ відповідає ПАГ, індекс приросту перевищує  $0,023 - 0,009$ мкг/л/кДж, реакція АТ на навантаження по гіпертонічному типу.

Хворий належить до групи осіб з високим ризиком розвитку ГХ.

Приклад 4. Пацієнт С., 18 років (протокол №15). В стані спокою рівень НА у плазмі крові складав 0,28мкг/л; САТ - 150,0мм рт.ст. та ДАТ - 90,0мм рт.ст., виконана робота - 59кДж. На висоті навантаження визначались такі показники: рівень НА 1,38мкг/л, САТ - 220,0мм рт.ст., ДАТ - 96,0мм рт.ст. Індекс приросту склав 0,018мкг/л/кДж.

Висновок: базальний рівень АТ відповідає ПАГ, індекс приросту не перевищує  $0,023 - 0,009$ мкг/л/кДж, реакція АТ на навантаження по нормальному типу. Хворий належить до групи осіб з низьким ризиком розвитку ГХ.

Таким чином, використання ВЕМ-тестування у осіб з ПАГ у сполученні з визначенням функціональної активності симпато-адреналової системи дозволяє виявити ступінь ризику переходу її у гіпертонічну хворобу, що дає можливість розпочати ранню диференційовану корекцію порушень.