

УДК 616.12-008.3-073.96

*В.К.Ташук, С.І.Гречко, О.М.Морозюк, П.Р.Іванчук, М.В.Аль Салама***ОСОБЛИВОСТІ ЕРГОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОБИ З ФІЗИЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ У ЗАЛІЗНИЧНИКІВ ІЗ ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ ТА ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ**Кафедра внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини (зав.-проф. В.К.Ташук)
Буковинського державного медичного університету, м.Чернівці

Резюме. З метою вивчення особливостей ергометричних показників і стану міокардіального резерву у хворих на гіпертонічну хворобу (ГХ), ішемічну хворобу серця (ІХС) та поєднання патологій проведена стандартизована безперервна східчасто-зростаюча наванта-

жувальна проба на велоергометрі 114 чоловікам, віком 30-59 років хворих на ГХ, ІХС, та ГХ з ІХС.

Ключові слова: ергометричні показники, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця.

Вступ. У наш час серцево-судинні захворювання викликають майже 40 % усіх випадків смерті серед населення більшості розвинутих країн Європи. Поширеність серцево-судинних захворювань – одна із найважливіших медико-соціальних проблем в Україні та домінуюча причина смерті в працездатного населення. Зростає захворюваність ІХС у працездатному віці, одночасно спостерігається «омолодження» патології. ІХС, ГХ, а особливо їх поєднаний перебіг, характеризуються закономірним залученням у патологічний процес судинної системи й, у першу чергу, артеріальних судин [5].

Незважаючи на те, що вивченню фізичної працездатності і толерантності до фізичного навантаження при захворюваннях серця присвячено чимало досліджень, відомості про ергометричні показники та стан фізичної працездатності осіб тяжкої фізичної праці обмежені. Відсутність уніфікованої термінології, стандартів вимірювання і результатів контрольованих випробувань, які дозволяють оцінити діагностичну і прогностичну цінність ергометричних показників, обмежує їх практичне використання [3, 6, 7].

Толерантність до фізичного навантаження (ФН) та ступінь реактивності серцево-судинної системи певною мірою свідчать про якість життя хворого з підвищеним артеріальним тиском (АТ). Тести із ФН у хворих на ІХС у поєднанні з ГХ не використовуються рутинно в клінічній практиці, що пов'язано, на думку деяких дослідників, із зростом ризику ускладнень під час проведення стрес-тестів у пацієнтів з надмірно високими рівнями АТ [1, 2, 4].

Мета дослідження. Вивчити особливості ергометричних показників та стан міокардіального резерву в пацієнтів з ішемічною хворобою серця та в поєднанні з гіпертонічною хворобою.

Матеріал і методи. Обстежено 114 пацієнтів залізничників, робота яких пов'язана з безпекою руху поїздів, які перебувають на диспансерному обліку з ГХ І-ІІ стадії (І група, n=32), ІХС (ІІ група, n=48) та поєднанні ІХС та ГХ (ІІІ група, n=34). Середній вік у групах хворих становив відповідно (48,4±3,2), (52,7±2,9) та (56,6±3,1) років (P<0,05).

Пацієнтам проведено клінічне, лабораторне та інструментальне дослідження – велоергометрію (ВЕМ) на велоергометрі «Kettler» (Німеччина) з визначенням величини досягнутого навантаження, виконаної роботи та окремих ергометричних показників. Використовували метод безперервно зростаючого навантаження: початкову потужність ФН встановлювали на 35, 50, 75% належного максимального споживання кисню. Час педалювання кожного етапу – 3 хв. Критеріями припинення проби були: досягнення субмаксимальної частоти скорочень серця (ЧСС), виникнення стенокардії, а також появи інших критеріїв зупинення проби згідно з рекомендаціями [8, 11]. Пробу розцінювали як позитивну при горизонтальній/косонизхідній депресії сегмента ST на 1 мм через інтервал 0,08 с від точки j у трьох послідовних комплексах одного з відведень ЕКГ [6, 9, 10, 12].

ВЕМ проба проводилася за протоколом безперервно ступінчасто-зростаючого ФН. Визначали ЧСС, АТ, реєстрували ЕКГ у спокої, на третій хвилині кожної сходінки (ступені) ФН та на 1-3-5-7 хв відновлювального періоду. Критеріями припинення ВЕМ проби були: досягнення субмаксимальної ЧСС чи поява інших критеріїв припинення проби, які свідчили про досягнення граничної межі толерантності до ФН (клінічні, гемодинамічні та ЕКГ - ознаки ергостазу) [1, 6, 8].

Хронотропну функцію серця визначали за індексом хронотропного резерву (ІХР, %) [1, 6, 8]:
$$\text{ІХР} = (\text{ЧСС навантаження} - \text{ЧСС спокою}) \times 100\% / \text{ЧСС спокою}$$

Стан інотропної функції серця при ФН визначали за індексом інотропного резерву (ІІР, %) [1, 6, 8]:

$$\text{ІІР} = (\text{САТ навант.} - \text{САТ спокою}) \times 100\% / \text{АТ сист. спокою}$$

Низький приріст ІІР вказує на зниження міокардіальних резервів.

Вираховували подвійний добуток (ПД) у стані спокою і на кожному етапі ФН за формулою: $\text{ПД} = (\text{ЧСС} \times \text{САТ}) / 100$ [2, 6, 10].

Продуктивність роботи лівого шлуночка – ПРЛШ – показник, який відображає ЧСС залежно від потужності ФН, вираховували за формулою [6].

ПРЛШ = (ПН,Вт x 100 / ЧСС на даній сходинці ФН.

Зміни САТ залежно від потужності ФН визначали за коефіцієнтом втрати резерву міокарда (КВРМ).

КВРМ = (САТ ФН - САТ) x 100 / потужність ФН (Вт).

Обчислення серцевого навантажувального індексу (СНІ) на відповідній сходинці ФН проводили за формулою [6].

СНІ = (ПД ФН - ПД спокою) x 100 / потужність ФН (кгм/хв).

Фізичні можливості обстежуваного з урахуванням антропометричних даних (маса тіла, зріст) визначали за допомогою максимального індексу виносливості (МІВ) [6].

МІВ = ПФН (кгм/хв) / Площу тіла (м²).

Результати дослідження аналізували на основі обробки цифрових даних на персональній ЕОМ після створення бази даних у системі Microsoft Excel. Оцінювали середнє значення (М), стандартне відхилення (σ), похибку середнього (m) [2, 4]. Для перевірки статистичних гіпотез про рівність середніх значень показника у двох різних підгрупах використовували t-критерій Стьюдента. За допомогою кореляційного аналізу оцінювали взаємозв'язок показників, що вивчалися.

Результати дослідження та їх обговорення. Проаналізовані причини припинення проби з фізичним навантаженням. Найбільш частою причиною у всіх основних групах була депресія сегмента ST за ішемічним типом. Зміни на ЕКГ супроводжувалися нападом болю за грудниною в групі ІХС у 39% випадків, у групі ІХС з ГХ – у 41%. Результати навантажувального тесту свідчили про зменшення часу виконання тесту в 1,5-2,3 раза та зниження толерантності до фізичного навантаження у всіх групах хворих на ІХС порівняно з ГХ. У пацієнтів із ГХ найчастіше виконання ФН супроводжується надмірним підвищенням АТ, зниженням ударного викиду при нормальному або зниженому серцевому викиді та розладах периферійного судинного опору.

Аналіз гемодинамічних показників при проведенні навантажувального тесту дозволив виявити певні особливості. Порогова ЧСС у II та III групах достовірно знижена порівняно з I групою. Показники ЧСС у спокої в жодній групі достовірно не відрізнялись. ЧСС на висоті навантаження в I групі достовірно вища, ніж у III групі (128,7±3,6 і 114,6±3,2 уд./хв відповідно; p<0,05), що свідчить про вірогідно нижчий ПД у групі ІХС без та з супутньою ГХ.

Показник порогового ПД (таблиця 1) достовірно нижчий у II і мінімальний у III групі (274,5±6,8, 208,6±12,4 (p<0,05) і 167,3±7,2 од. відповідно; p<0,05), що відповідає більшій потужності порогового навантаження в пацієнтів без ІХС. У пацієнтів із ГХ у поєднанні з ІХС основним механізмом забезпечення фізичного навантаження може бути збільшення ЧСС, що може відбуватися в результаті погіршення діастолічної та, можливо, систолічної функції серця внаслідок ураження вінцевих артерій, а також наявного високого периферійного опору судин [7, 12]. Така компенсаторна реакція є менш економною за рахунок більшої потреби в кисні на одиницю роботи.

Інтенсивність скоротливої здатності серця можна характеризувати величиною систолічного напруження міокарда, яке прямо пропорційне величині ПД, який найбільш повно корелює зі споживанням кисню [3, 6, 11]. Виявлено достовірно менший приріст значення ПД на II ступені навантаження в групі ІХС+ГХ порівняно з групою ГХ -- 134,0±7,6 і 164,9±13,4 відповідно; p<0,05). Аналогічна тенденція простежувалась і на інших ступенях навантаження. Незважаючи на те, що в групі ГХ потужність виконання навантаження була вищою, ніж у групі ІХС із ГХ, зниження значення ПД на відповідних рівнях навантаження свідчили про більшу потребу в кисні хворих на ІХС з ГХ. Між групами ІХС та ІХС з ГХ достовірної різниці значень ПД не визначали. Упродовж 7-8-хвилинного відпочинку в усіх групах значення ПД поступово зменшувались, досягнувши свого вихідного рівня.

Таблиця 1

Ергометричні показники проведення навантажувальних проб

Показник	I група n=32	II група n=48	III група n=34
ІХР, %	93,1±2,4	88,1±3,2 #	79,5±3,7 ° *
ІРР, %	49,5±2,2	56,2±2,8 #	62,5±3,4*
ПД, ум.од.	274,5±6,8	208,6±12,4 #	167,3±7,2 ° *
ПРЛШ, Вт	102,2±3,7	95,7±2,5	84,3±2,9 ° *
КВРМ, ум.од.	57,2±2,1	60,2±3,2	72,6±3,1 ° *
СНІ, ум.од.	28,6±2,3	24,0±1,7	20,3±1,4 *
МІВ, кг/хв/м ²	500,1±7,8	476,7±10,4	369,0±11,1 ° *

Примітка. Різниця показників достовірна порівняно з такими в осіб: #-I та II груп, * – I та III груп, ° – II та III груп (P<0,05)

Висновки

1. Показники ІХР, ПД та ПРЛШ, СНІ корелюють з коронарним резервом серця, а ергометричні показники ІПР, КВРМ більше відображають скоротливу здатність міокарда.

2. У пацієнтів з ішемічною хворобою серця в поєднанні з гіпертонічною хворобою порушення функціональної здатності міокарда виражається зниженням ергометричних показників, а також зниженням міокардіальних резервів.

3. У пацієнтів з гіпертонічною хворобою в поєднанні з ішемічною хворобою серця порівняно з хворими на гіпертонічну хворобу виконання фізичного навантаження було менш економним за рівнем його гемодинамічного забезпечення, що підтверджувалося більшими показниками відношення приросту частоти скорочень серця та подвійного добутку до виконаної роботи. Виконання більшого об'єму роботи та досягнення граничного рівня частоти скорочень серця в таких осіб потребує більшого постачання киснем на одиницю виконаної роботи.

Перспективи подальших розробок. Перспектива дослідження полягає в аналізі серцево-судинних ускладнень у хворих на м'яку та помірну артеріальну гіпертензію в поєднанні з ішемічною хворобою серця на висоті фізичного навантаження.

Література

1. Аронов Д.М. Функциональные пробы в кардиологии / Д.М. Аронов, В.П. Лупанов // М.: Мед прес-синдром, 2002. – 296 с.
2. Бурсиков А. В. Параметры эргометрии и метаболические потребности при артериальной гипотонии / А.В. Бурсиков // Клин. мед. – 2009. – Т. 87, № 1. – С. 24-27.
3. Грачев А.В. 24-часовое мониторирование артериального давления, дозированная изометрическая и динамическая физические нагрузки, внутрисердечная гемодинамика и ремоделирование сердца у больных эссенциальной артериальной гипертензией / А.В. Грачев, А.Л. Аляви, И.А. Рузметова // Вестн. аритмол. – 2000. – № 19. – С. 6-18.
4. Жарінов О.Й. Навантажувальні проби в кардіології / О.Й. Жарінов, В.О. Куць, Н.В. Тхор // Київ: Медицина світу, 2006. – 84 с.
5. Кваша О.О. До проблеми вторинної профілактики артеріальної гіпертензії / О.О. Кваша, О.В. Малацківська // Охорона здоров'я України. – 2005. – №3-4. – С. 36-40.
6. Михайлов В.М. Нагрузочное тестирование под контролем ЕКГ: велоэргометрия, тредмил-тест, степ-тест, ходьба / В.М. Михайлов // Иваново: 000 ИИТ «А-Гриф», 2005. – 440 с.
7. Несукай О.Г. Особливості добового профілю артеріального тиску та толерантності до фізичного навантаження у пацієнтів з гіпертонічною хворобою та в поєднанні з ішемічною хворобою серця / О.Г. Несукай, Н.В. Довганич // Укр.кардіол.ж. – 2009. – №4. – С. 44-46.
8. Основы кардиологии. Принципы и практика / Под ред. Клива Розендорффа. – Львов: Медицина світу, 2007. – 1037 с.
9. Функциональная диагностика в кардиологии / Под ред. Л.А. Бокерия, Е.З. Голуховой, А.В. Иваницкого. – М.: Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2002. – Т. 1. – 427 с., Т. 2. – 296 с.
10. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines) / R.J. Gibbons, G.J. Balady, J.T. Bricker [et al.] // Circulation. – 2002. – Vol. 106. – P. 1883.
11. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association / G.F. Fletcher, G.J. Balady, E.A. Amsterdam [et al.] // Circulation. – 2001. – Vol. 104. – P. 1694.
12. Morise A.P. Evaluation of pretest and exercise test scores to assess all-cause mortality in unselected patients presenting for exercise testing with symptoms of suspected coronary artery disease / A.P. Morise, F. Jalisi // J. Amer. Coll. Cardiology. – 2003. – Vol. 42, № 5. – P. 842-850.

ОСОБЕННОСТИ ЭРГОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОБ С ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ У ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

В.К.Ташук, С.И.Гречко, О.М.Морозюк, П.Р.Иванчук, М.В.Аль Салама

Резюме. С целью изучить особенности эргометрических показателей и состояние миокардиального резерва у больных с гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца и сочетанной патологии проведена стандартизированная непрерывная ступенчато-возрастающая по 3 мин. нагрузочная проба на велоэргометре у 114 мужчин в возрасте 30-59 лет с ГБ, ИБС, и ИБС с ГБ до достижения субмаксимальной ЧСС или других критериев до остановки пробы. Интенсивность сократительной способности сердца характеризуется величиной систолического напряжения миокарда, что наиболее полно коррелирует с потреблением кислорода.

Ключевые слова: эргометрические показатели, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца.

SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE ERGOMETRIC INDICES OF THE TEST WITH EXERCISE STRESS IN RAILWAYMEN WITH CORONARY DISEASES AND ESSENTIAL HYPERTENSION

V.K.Tashchuk, S.I.Grechko, O.M.Moroziuk, P.R.Ivanchuk, M.V.Al Salama

Abstract. For the purpose of studying the specific characteristics of the ergometric indices and the state of the myocardial reserve in patients with essential hypertension (EH), coronary heart disease (CHD) and combined pathologies a standartized continuous stepwise-increasing stress testing on a bicycle ergometer on 114 men aged 30-59 years with EH, CHD and EH with CHD has been carried out.

Key words: ergometric indices, essential hypertension, coronary disease.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Рецензент – д.мед.н. Л.П.Сидорчук

Buk. Med. Herald. – 2010. – Vol. 14, № 4 (56). – P.108-111

Надійшла до редакції 29.06.2010 року

© В.К.Ташук, С.І.Гречко, О.М.Морозюк, П.Р.Іванчук, М.В.Аль Салама, 2010

**Всеукраїнська науково-практична конференція
присвячена 85-річчю з дня народження д. мед.н., професора,
академіка Академії Наук Вищої Школи України,
Заслуженого діяча науки і техніки України
В.С.Приходько**

**“Педіатрія ХХІ століття –
від фундаментальних досліджень
до практики”**

**18 травня 2011 року
м. Харків**

Адреса оргкомітету:

Кафедра педіатрії № 1 і неонатології
Обласна дитяча клінічна лікарня
вул. Муранова, 5
м. Харків, 61093
тел. (057) 777-37-81, (067) 723-92-27,
(057) 372-44-77, (066) 288-44-09