

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПЕРЕБУВАННЯ У ЛАЗНІ НА СТАН СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ АРТЕРІАЛЬНИХ ОСЦИЛОГРАМ

ESTIMATION OF THE INFLUENCE OF STAYING IN THE BATH ON THE STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM BASED ON MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF ARTERIAL OSCILLOGRAMS

Вакуленко Д. В.¹, Вакуленко Л. О.¹, Кутакова О. В.², Барладин О. Р.³, Храбра С. З.³

Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського¹, Житомирська ЦРЛ², Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка³

Анотація

Мета дослідження. Вивчити вплив різних видів лазень на стан серцево-судинної системи (ССС) за допомогою морфологічного аналізу артеріальних осцилограм (МАО).

Матеріал і методи дослідження. Обстежено 40 юнаків. Вивчено вплив перебування у сухій, парній лазні, занурювання в басейн. Стан ССС оцінювали шляхом МАО, зареєстрованих за допомогою електронного вимірювача ВАТ41-2. Для їх оцінки використано сформовані авторами 5 типів осцилограм.

Результати досліджень та їх аналіз. Усі осцилограми до експериментів були віднесені до 1 чи 2 типу, тобто відхилення від критеріїв норми незначні або зовсім відсутні. Індивідуальна реакція на різні види лазень може бути різною. Найбільш сприятливий вплив має суха лазня та занурювання в басейн. Після всіх процедур 85 % осцилограм відповідали 1 та 2, 15 % – 3 та 4 типам, що свідчить про високий рівень функціональних можливостей ССС перших та зниження рівня адаптаційних можливостей ССС останніх.

Висновки. МАО може ефективно застосовуватись для раннього виявлення донозологічних і преморбідних станів, оцінки стану ССС, процесу адаптації до різних видів стресових впливів.

Ключові слова: лазня, морфологічний аналіз артеріальних осцилограм.

Цель исследования. Изучить влияние разных видов бань на состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) путем использования морфологического анализа артериальных осциллограмм (МАО).

Материал и методы исследования. Обследовано 40 юношей. Изучено влияние пребывания в сухой, парной бане, бассейне. Состояние ССС оценивали путем МАО, зарегистрированных электронным аппаратом ВАТ-41-2. Для их оценки использовались предложенные авторами 5 типов осциллограмм.

Результаты исследований и их анализ. Все осциллограммы до экспериментов были отнесены к 1 или 2 типу, то есть отклонения от критериев нормы незначительные или совсем отсутствовали. Индивидуальная реакция на разные виды бань может быть разной. Наиболее благоприятное влияние имела сухая баня и бассейн. После всех процедур 85 % осциллограмм отвечали 1 и 2, 15 % – 3 и 4 типам, что свидетельствует о высоком уровне функциональных возможностей ССС первых и снижении уровня адаптационных возможностей ССС последних.

Выводы. Морфологический анализ артериальных осциллограмм может эффективно использоваться для раннего выявления донозологических и преморбидных состояний, оценки состояния ССС, процесса адаптации к разным видам стрессов.

Ключевые слова: баня, морфологический анализ артериальных осциллограмм.

The purpose of the research. The influence of different types of baths on the state of the cardiovascular system (CVS) was studied using the morphological analysis of arterial oscillograms (MAAO).

Material and methods. 40 young subjects were examined. The effect of locating in a dry, steam bath, pool was studied. The CVS status was assessed by MAAO. The electronic apparatus VAT-41-2 applied for registration arterial oscillogram. For their evaluation, 5 types of oscillograms proposed by the authors were used.

Research results and their analysis. All the oscillograms before the experiments were distributed to 1 or 2 types. Deviations from the criteria of the norm were insignificant or absent. Individual reaction to different types of baths can be different. The most favorable effect was dry bath and swimming pool. After all the procedures, 85 % of the oscillators responded to 1 and 2, 15 % to 3 and 4 types, which indicates a decrease in the level of adaptive capacity of the CVS of the latter.

Conclusions. Morphological analysis of arterial oscillograms can be effectively used for early detection of pathology or pre-morbid conditions, assessment of the state of CVS, adaptation to different types of stresses.

Key words: bath, morphological analysis of arterial oscillograms.

Вступ. Світові традиції застосування лазень сягають у сиву давнину. Проте, останнім часом лазнями в Україні користуються значно рідше [4, 7, 8]. Погіршення екологічної ситуа-

ції, щоденні стреси, гіподинамія та інші негативні явища сучасного життя диктують необхідність пошуку нових, застосування й удосконалення уже існуючих засобів зміцнення здоров'я, профілактики та лікування захворювань [3]. Ефективність лазень у цьому процесі важко переоцінити [4, 7, 8]. Сучасні іннова-

ційні технології дають можливість поглибити дослідження щодо впливу різних видів лазень, визначення показань і протипоказань до використання, оцінки ефективності застосування [11, 12, 14, 18, 19]. У першу чергу це стосується стану судинної системи («периферійного серця») [1, 9, 10, 13, 14, 16, 17].

Нами розроблений метод артеріальної осцилографії при якому осцилограми, зареєстровані під час вимірювання артеріального тиску за допомогою електронного вимірювача ВАТ41-2 (виробник «ІКС-ТЕХНО»), піддавались морфологічному, часовому, спектральному, кластерному аналізу [5, 6, 12, 15]. Обстежено 445 осіб різного віку, статі, стану здоров'я. Осцилограми реєстрували у стані спокою та після впливу різних (термічних, фізичних психоемоційних та ін.) чинників [5, 6, 12, 15]. На основі аналізу 1680 осцилограм запропоновані критерії норми, які використано у проведенні представлених досліджень [5, 6, 15].

Мета дослідження – вивчити та оцінити вихідний стан та вплив різних видів лазень на стан серцево-судинної системи осіб 18–20 років за допомогою морфологічного аналізу артеріальних осцилограм.

Матеріал і методи дослідження. Нами обстежено 40 юнаків віком 18–20 років без скарг на стан здоров'я (20 першої та 20 другої груп). Кожен із учасників першої групи прийняв участь у 5 експериментах: до та після перебування в лазні, після 10-хвилинного перебування в сухій (температура 90°, вологість 10 %) та парній (температура 70°, вологість 80 %) лазнях, після занурювання в басейн (темпера-

тура 22 °). Перерва між ними 10 хв. Обстеження проводили на початку досліджень і по закінченню кожної та усіх процедур. Стан серцево-судинної системи (ССС) оцінювали шляхом морфологічного аналізу артеріальних осцилограм за розробленим авторами методом [2]. При цьому вивчали також показники артеріального тиску (АТ), частоти серцевих скорочень (ЧСС), оцінювали індекс Кердо (ІК). Осцилограми 20 представників другої групи, (у яких за результатами аналізу осцилограм визначена адекватна реакція на пробу Руфф'є (30 присідань за 45 с) [5]) використано для порівняльного аналізу вихідного стану осцилограм обстежених першої групи. Суттєвої різниці між ними не виявлено.

Для морфологічного аналізу осцилограм використано наступні критерії: а) загальна характеристика осцилограми: її форма, ритмічність пульсацій, рівномірність зростання і зниження амплітуди осциляцій в процесі збільшення компресії; наявність та кількість максимальних осциляцій з однаковою амплітудою; б) характер окремих пульсацій в різних фазах компресії: їх амплітуда, кути екстремумів, висхідна та низхідна частини; наявність, локалізація, величина дикротичної та додаткових хвиль на окремих пульсаціях [6].

Для оцінки зареєстрованих осцилограм за указаними критеріями використано сформовані авторами (при аналізі 1680 досліджень) 5 типів осцилограм, у яких ознаки «погіршення» характеристик (збільшення кількості відхилень від норми) зростають від 1 до 5 [5, 6] (рис. 1).

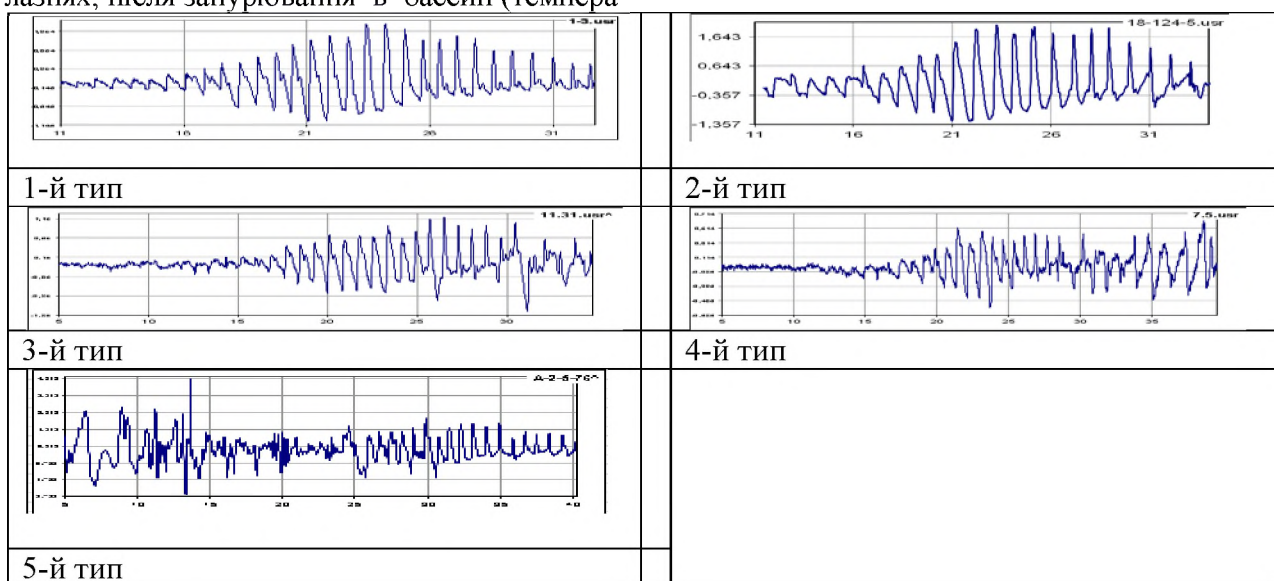


Рис. 1. Типи осцилограм, сформованих за їх морфологічними характеристиками [2]

Результати досліджень та їх аналіз. Результати морфологічного аналізу осцилограм обстежених першої групи представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Морфологічний аналіз осцилограм, зареєстрованих у процесі досліджень

Типи	У стані спокою		Після сухої лазні		Після парної лазні		Після басейну		Після експерименту	
	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%
I тип	10	50 %	12	60 %	4	20 %	8	40 %	14	70 %
II тип	10	50 %	2	10 %	2	10 %	6	30 %	3	15 %
III тип			6	30 %	12	60 %	6	30 %	2	10 %
IV тип					2	10 %			1	5 %
V тип										
M+m	1,5+0,14		1,7+0,21		2,8+0,29		1,9+0,24		1,5+0,29	

Як видно з таблиці, осцилограми до експериментів були віднесені до 1 чи 2 типу, тобто відхилення від критеріїв норми незначні або зовсім відсутні. Найбільш сприятливий вплив на стан судинної системи («периферійного серця» [1, 9, 10, 11, 13]) має суха лазня та занурювання в басейн (I, II типи – 70 %). Найбільш несприятливий вплив мало перебування у парній: у 70 % обстежених реєструвались III та IV типи. Після всіх процедур у 85 % юнаків морфологічні характеристики осцилограм відповідали I та II типам, що свідчить про високий рівень функціональної здатності ССС як індикатора адаптаційних можливостей організму [3, 10]. При цьому середні показники АТ, ЧСС, ІК виявились нижчими (з різним ступенем достовірності), ніж до експериментів, що вказує на позитивний вплив перебування у лазні на стан серцево-судинної та вегетативної нервової систем обстежених.

Осцилограми 15 % юнаків після усіх експериментів не відновились до вихідного стану, що свідчить про зниження рівня адаптаційних можливостей ССС [4]. Виявити залежність між іншими досліджуваними показниками у них не вдалось. Так суттєвої різниці в показниках АТ в процесі обстежень не відмічено, а показники ІК після лазні мали протилежну динаміку: з 10 до 40 (№2), з 30 до 24 (№8), з 20 до -4

(№9). ЧСС у №2 зростає з 79 до 95 уд/хв (рис. 2), у інших – в межах норми.

Визначити залежність між типом осцилограм і АТ в процесі перебування в лазні також не вдалось. Якщо середні показники систолічного АТ обстежених знизились з 131 до 112 мм рт. ст. ($P < 0,05$), діастолічний – практично не змінився, то індивідуальна реакція була найрізноманітнішою. Так у обстежених № 5 і № 7 до експерименту виявився підвищений артеріальний тиск: 151/81 та 146/79 мм рт. ст. Після сухої лазні він став (відповідно) 121/71 та 167/92, після парної – 150/79 та 152/98 мм рт. ст., по закінченню усіх процедур – знизився до 139/78 та 139/85 мм рт. ст. Відмічене вказує на те, що застосування адекватно підібраних засобів лазневого впливу сприяє зниженню помірних цифр підвищеного АТ у молодих людей. Осцилографічний метод підтверджує сказане: 1–2 типи осцилограм у процесі досліджень (і лише 3 тип після перебування у вологій лазні у №5) вказує на високий рівень адаптаційної здатності системи кровообігу обстежених. Відмічене свідчить про різні види реакції АТ на використані види лазень.

Для прикладу на рисунку 2 представлені осцилограми з найбільш протилежними якісними характеристиками, обстежених №10 та №2.

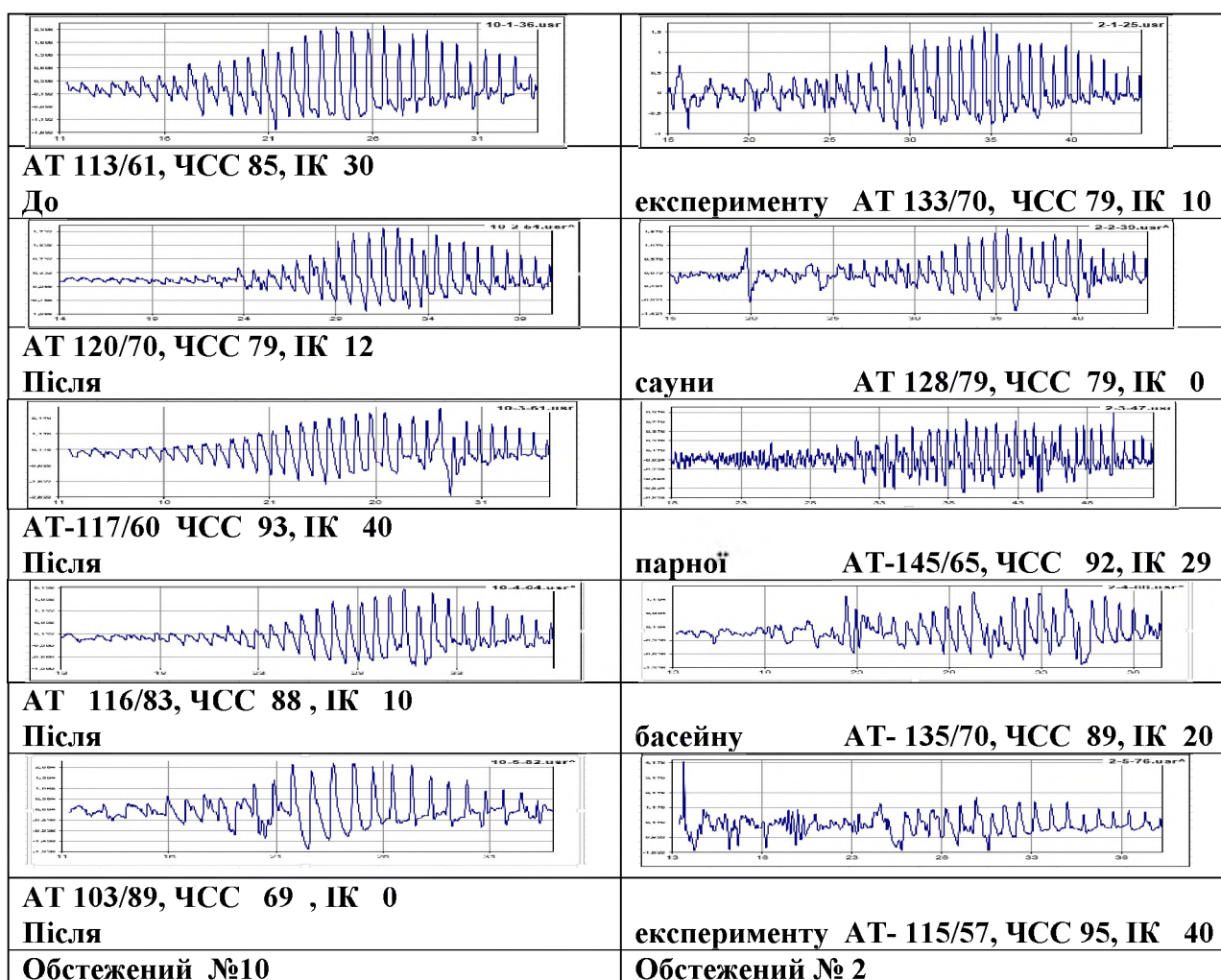


Рис. 2. Осцилограми, показники АТ, ЧСС, ІК обстежених №10 та №2, зареєстровані у процесі експериментів

Як видно з рисунку 2, на початку експерименту осцилограма у №2, (2 тип) незначно відрізнялись від №10 (1 тип). У процесі досліджень була виявлена низька адаптаційна здатність системи кровообігу обстеженого №2 до впливу сухої, парної лазні, занурювання у басейн та неспроможність до відновлення стану судин через 10 хвилин відпочинку. Здатність відновлюватися після впливу зовнішніх чинників – один з критеріїв рівня здоров'я [3]. У юнака за №10 процес адаптації проходив більш адекватно. Але після усіх процедур кровообіг не зміг відновитися до вихідного рівня (3 тип), що може бути пов'язане з втомою [3]. Звертає на себе увагу індекс Кердо, що свідчить про функціональний стан вегетативної нервової системи [3]. Установити кореляційну залежність між індексом Кердо та якістю осцилограми не удалось. Так при показнику 40 осцилограма у №10 (після парної) мала 2 тип, а у № 2 (після експерименту) –

4 тип. Це все на фоні високої ЧСС (відповідно 93 та 95 уд/хв). Відмічене вказує на необхідність індивідуального підходу до вибору засобів і методів застосування лазні та важливе діагностичне значення вивчення при цьому стану системи кровообігу за допомогою морфологічного аналізу артеріальних осцилограм.

Дискусія. Морфологічного аналізу артеріальних осцилограм, зареєстрованих при висхідній компресії плеча під час вимірювання артеріального тиску, у вітчизняних та зарубіжних публікаціях виявити не удалось.

Висновки. Артеріальна осцилографія може ефективно застосовуватись для раннього виявлення донозологічних і преморбідних станів, дає можливість оцінити резервні можливості організму, стан ССС та рівні регуляції її діяльністю в процесі адаптації до стресових впливів. різних видів лазень.

Раціональне поєднання сухої, парної лазень та басейну має позитивний вплив на стан ССС.

Кореляційної залежності між динамікою показників АТ, ЧСС, ІК та якісними показниками морфологічного аналізу осцилограм в процесі перебування в лазні установити не удалось, що може свідчити про участь більш високих рівнів регуляції діяльністю серцево-судинної системи (гіпоталамо-гіпофізарний, центральний) в процесі адаптації до лазневих стресових впливів [3, 18, 19].

Вплив окремих чинників лазні неоднозначний. Перебування у сухій лазні та в басейні

має більш виражений позитивний вплив на морфологічні показники артеріальних осцилограм та загальний стан ССС, ніж волога (парна) лазня. Індивідуальна реакція на різні види лазень може бути різною. Це диктує необхідність індивідуального підходу до вибору видів та методів застосування лазневих процедур. Значну допомогу у цьому може надати морфологічний аналіз артеріальних осцилограм, зареєстрованих під час вимірювання АТ.

Література

1. Аринчин Н. И. Периферические «сердца» человека / Н. И. Аринчин. – Мн. : Наука и техника, 1980. – 236 с.
2. А. с. 13. № 59105 Україна. Комп'ютерна програма «Інформаційна система медичної (фізичної) реабілітації» / Вакуленко Д. В., Марценюк В. П. ; дата реєстрації 01.04.15.
3. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 265 с.
4. Бирюков А. А. Что такое баня и как правильно ею пользоваться // Лечебная физическая культура и массаж : Научно-практический журнал. – 2010. – № 2. – С. 53–59.
5. Вакуленко Д. В. Інформаційна система морфологічного, часового, частотного та кореляційного аналізу артеріальних осцилограм у фізичній реабілітації : монографія / Д. В. Вакуленко. – Тернопіль : ТДМУ, 2015. – 212 с.
6. Вакуленко Д. В. Застосування інформаційних технологій морфологічного аналізу осцилограми для визначення функціональних резервів серцево-судинної системи / Д. В. Вакуленко // Медична інформатика та інженерія. – 2014. – № 4. – С. 98–104.
7. Галицкий А. В. Щедрый пар / А. В. Галицкий. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – 180 с.
8. Злочевський В. Приємно, корисно, але не завжди безпечно // Надзвичайна ситуація. – 2010. – № 2. – С. 31–34.
9. Каро К. Механика кровообращения / К. Каро, Т. Педли, Р. Ротер, У. Сид // Перевод с англ. – М. : Мир, 1981. – 624 с.
10. Комплекс аппаратно-программный неинвазивного исследования центральной гемодинамики методом объемной компрес-

References

1. Arynchyn N. Y. Peryferycheskye «serdtsa» cheloveka / N. Y. Arynchyn. – Mн. : Nauka y tekhnika, 1980. – 236 s.
2. A. s. 13. № 59105 Ukraina. Kompiuterna prohrama «Informatsiina systema medychnoi (fizychnoi) reabilitatsii» / Vakulenko D. V., Martseniuk V. P. ; data reiestratsii 01.04.15.
3. Baevskiy R. M. Otsenka adaptatsyonnykh vozmozhnostei orhanyzma y rysk razvytyia zabolevanyi / R. M. Baevskiy, A. P. Berseneva. – M. : Medytsyna, 1997. – 265 s.
4. Byriukov A. A. Chto takoe bania y kak pravylno eiu polzovatsia // Lechebnaia fizycheskaia kultura y massazh : Nauchno-praktycheskyi zhurnal. – 2010. – № 2. – S. 53–59.
5. Vakulenko D. V. Informatsiina systema morflohichnoho, chasovoho, chastotnoho ta koreliatsiinoho analizu arterialnykh ostsylohram u fizychnii reabilitatsii : monohrafiia / D. V. Vakulenko. – Ternopil : TDMU, 2015. – 212 s.
6. Vakulenko D. V. Zastosuvannia informatsiinykh tekhnolohii morflohichnoho analizu ostsylohramy dlia vyznachennia funktsionalnykh rezerviv sertsevo-sudynnoi systemy / D. V. Vakulenko // Medychna informatyka ta inzheneriia. – 2014. – № 4. – С. 98–104.
7. Halytskyi A. V. Shchedrii par / A. V. Halytskyi. – M. : «Fyzkultura y sport», 1980. – 180 s.
8. Zlochevskiy V. Pryiemno, korysno, ale ne zavzhdy bezpechno // Nadzvychaina sytuatsiia. – 2010. – № 2. – S. 31–34.
9. Karo K. Mekhanyka krovoobrashcheniya / K. Karo, T. Pedly, R. Roter, U. Syd // Perevod s anhl. – M. : Myr, 1981. – 624 s.
10. Kompleks apparatno-prohrammnyi neynvazyvnoho yssledovanyia tsentralnoi hemo-

сионной осциллометрии «КАП ЦГ «Глобус». Инструкция по применению. – Белгород : ООО «Глобус», 2004. – 51 с.

11. Лушик У. Б. Обґрунтування потреби інноваційних медичних технологій у сучасних інформаційних програмних носіях на прикладі технологій діагностики та корекції серцево-судинної патології / У. Б. Лушик, В. В. Новіцький // Запорожский медицинский журнал. – 2013. – №1 (76). – С. 97–100.

12. Марцинюк В. П. Інформаційні технології вивчення адаптаційної здатності серцево-судинної системи до фізичного навантаження за морфологічним, часовим та спектральним аналізом осцилограм / В. П. Марцинюк, Д. В. Вакуленко, Л. О. Вакуленко // Здобутки клінічної та експериментальної медицини. – 2015. – № 4. – С. 72–80.

13. Обрезан А. Г. Теория «периферического сердца» профессора М. В. Яновского : классические и современные представления / А. Г. Обрезан, Т. Н. Шункевич // Вестник Санкт-Петербургского университета. – Сер. 11. – 2008. – Вып. 3 – С. 14–22.

14. Панченко О. А. Применение информационных технологий в современной реабилитологии / О. А. Панченко, О. П. Минцер. – К. : КВИЦ, 2013. – 136 с.

15. Пат. на корисну модель № 99426 Україна, МПК А61В 5/02 (2006.01). Спосіб оцінки стану серцево-судинної системи з використанням методів морфологічного аналізу осцилограм / Д. В. Вакуленко; Державний вищий навчальний заклад «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України». – u201410489; заявл. 25.09.2014; опубл. 10.06.2015, бюл. № 11.

16. Патент РФ № 2360596 Способ определения артериального давления, параметров гемодинамики и состояния сосудистой стенки с использованием осциллометрии высокого разрешения / Цупко Игорь заявитель, Цупко Игорь патентообладатель ; заявл. 24.01.2008; опубл. 10. 07.2009.

Покровский А. В. Клиническая ангиология / А. В. Покровский. – М. : Медицина, 1979. – 366 с.

18. Смирнов К. Ю. Разработка и исследование методов математического моделирования и анализа биоэлектрических сигналов / К. Ю. Смирнов, Ю. А. Смирнов. – СПб. :

dynamyky metodom ob'ємnoi kompressyonnoi ostsylometryy «KAP TsH «Hlobus». Ynstruktsiya po prymeneniyu. – Belhorod : ООО «Hlobus», 2004.– 51 s.

11. Lushchik U. B. Obgruntuvannia potreby innovatsiinykh medychnykh tekhnolohii u suchasnykh informatsiinykh prohrannykh nosiakh na prykladi tekhnolohii diahnostryky ta korektsii sertsevo-sudynnoi patolohii / U. B. Lushchik, V. V. Novitskiy // Zaporozhskiy medytsynskiy zhurnal. – 2013. – №1 (76). – S. 97–100.

12. Martsyniuk V. P., Vakulenko D. V., Vakulenko L. O. Informatsiini tekhnolohii vyvchennia adaptatsiinoi zdatnosti sertsevo-sudynnoi systemy do fizychnoho navantazhennia za morfolohichnym, chasovym ta spektralnym analizom ostsylagram Zdobutky klinichnoi ta eksperymentalnoi medytsyny. – 2015. – № 4. – С.72–80.

13. Obrezan A. H. Teoriya «peryfericheskoho serdtsa» professora M. V. Yanovskoho : klassycheskye y sovremennye predstavleniya / A. H. Obrezan, T. N. Shunkevych // Vestnyk Sankt-Peterburhskoho unyversyteta. – Ser. 11. – 2008. – Vyp. 3 – S. 14–22.

14. Panchenko O. A., Myntser O. P. Prymenenye informatsyonnykh tekhnolohiyi v sovremennoi reabylytolohyy / O. A. Panchenko, O. P. Myntser. – K. : KVYTs, 2013. – 136 s.

15. Pat. na korysnu model № 99426 Ukraina, MPK А61В 5/02 (2006.01). Sposib otsinky stanu sertsevo-sudynnoi systemy z vykorystanniam metodiv morfolohichnoho analizu ostsylohramy / D. V. Vakulenko; Derzhavnyi vyshchyi navchalnyi zaklad «Ternopil'skiy derzhavnyi medychnyi universytet imeni I. Ya. Horbachevskoho MOZ Ukrainy». – u201410489; zaiavl. 25.09.2014; opubl. 10.06.2015, biul. № 11.

16. Patent RF № 2360596 Sposob opredeleniya arteryalnoho davleniya, parametrov hemodynamyky y sostoianiya sosudystoi stenky s yspolzovanyem ostsylometryy vysokoho razresheniya / Tsupko Ihor zaiavytel, Tsupko Ihor patentoobladatel ; zaiavl. 24.01.2008; opubl. 10. 07.2009.

17. Pokrovskiy A. V. Klynycheskaia anghyolohiya / A. V. Pokrovskiy. – M. : Medytsyna, 1979. – 366 s.

18. Smyrnov K. Yu. Razrabotka y yssledovanye metodov matematycheskoho modelirovaniya y analiza byoэlektrycheskykh

Научно-исследовательская лаборатория
«ДИНАМИКА», 2010. – 60 с.

19. Яблuchанский Н. И. Вариабельность
сердечного ритма в помощь практическому
врачу. Для настоящих врачей / Н. И. Яблuchанский, А. В. Мартыненко. – Харьков [б. и.],
2010. – 131 с.

syhnalov / K. Yu. Smyrnov, Yu. A. Smyrnov. –
SPb. : Nauchno-yssledovatelskaia laboratoriya
«DYNAMYKA», 2010. – 60 с.

19. Yabluchanskyi N. Y. Varyabelnost ser-
dechnoho rytma v pomoshch praktycheskomu
vrachu. Dlia nastoiashchykh vrachei /
N. Y. Yabluchanskyi, A. V. Martynenko. –
Kharkov [B. y.], 2010. – 131 s.