

6. Методом математического моделирования установлено, что наибольшее давление наблюдается в области апикального угла бифуркации венечных артерий, что может привести к разрыву сосуда.

7. В результате математического моделирования кровотока в венечных артериях взрослого человека выявлена тенденция к турбулентности кровотока в дочерних ветвях, что может приводить к увеличению протяженности атеросклеротических бляшек от центра бифуркации к периферии.

8. Установлены основные параметры кровотока: в области апикального угла бифуркации (место ответвления первой ветви от передней межжелудочковой ветви, угол равен  $59^\circ$ ) давление равно 180 Па (1,35 мм рт. ст.). В области апикального угла бифуркации (место ответвления первой ветви от задней межжелудочковой ветви, угол равен  $37^\circ$ ) давление равно 129 Па (0,97 мм рт. ст.). Оптимальным углом кровотока, при котором существует наименьшая вероятность возникновения осложнений кардиоваскулярной патологии, является угол  $37^\circ$ , так как при этом угле давление на апикальный угол (угол бифуркации) наименьшее. Этот угол чаще встречается при разветвлении правой венечной артерии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Вахромеева, М. Н.* Нормальное распределение и аномалии венечных артерий в сердце человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук / М. Н. Вахромеева. — М.: Рос. АМН. Инс-т сердечно-сосуд. хир. им. А. Н. Бакулева, 1992. — 25 с.
2. *Джавахишвили, Н. А.* Сосуды сердца в норме и эксперименте / Н. А. Джавахишвили, М. Э. Комахидзе, З. Г. Цагарели. — Тбилиси: Мецниереба, 1982. — 100 с.
3. *Смоляниников, А. В.* Морфология аномалий венечных артерий сердца и их значение в возникновении коронаросклероза и коронарной недостаточности / А. В. Смоляниников, Т. А. Наддачина // Труды Центрального института усовершенствования врачей. — 1964. — Т. 70. — С. 11-16.
4. О наименовании артериальных сосудов сердца человека / В. В. Соколов // Функциональная морфология сердечно-сосудистой системы. — Ростов н/Д., 1988. — С. 10-13.

УДК 612.17+612.2]-008:797.2

### ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПЛОВЦОВ

*Дей В. А., Лазаренко Т. А., Савицкая Ю. В.*

Научный руководитель: ассистент *Е. С. Сукач*

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

#### **Введение**

В настоящее время широко известным фактом является зависимость выносливости спортсменов от показателей функции внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы. Ведущей функцией организма при различных двигательных режимах является поддержание адекватного нагрузке кислородного режима. Согласно современным представлениям эту функцию в организме выполняет кардиореспираторная система, состоящая из внешнего дыхания, кровообращения и газообмена. Особенно велика ее роль в поддержании кислородного режима организма спортсменов, т. к. от того в какой степени это происходит, зависит физическая работоспособность спортсменов и их спортивные результаты. В достижении высоких спортивных результатов кардиореспираторная система является одной из ведущих в организме. Это особенно ярко проявляется в циклических видах спорта, при выполнении физической нагрузки в зонах субмаксимальной, большой и умеренной мощности.

#### **Цель**

Изучить адаптационные возможности кардиореспираторной системы пловцов в состоянии покоя.

#### **Материал и методы исследования**

Методом грудной тетраполярной реографии (импедансной кардиографии) и спирометрии обследовано 14 спортсменов, средний возраст которых составил 19 лет. В зависи-

мости от пола спортсменов разделили по группам: 1-я группа — спортсмены женского пола (пловцы  $n = 7$ ). Длина тела составила  $Me = 174$  от 169 до 175 см, масса тела  $Me = 57$  от 56 до 63 кг. 2-я группа — спортсмены мужского пола (пловцы  $n = 7$ ). Длина тела составила  $Me = 183$  от 181 до 187 см, масса тела  $Me = 72$  от 71 до 77 кг. Обследование спортсменов проводилось на базе «Гомельский областной комплексный центр олимпийского резерва. Гомельский Дворец водных видов спорта». Пловцы были различного уровня подготовленности (от кандидатов в мастера спорта до Заслуженного мастера спорта). С помощью цифровой компьютерной системы «Импекард» (РНПЦ «Кардиология», ИМО «Импекард», РБ) определяли следующие показатели центральной гемодинамики: ударный объем (УДО, мл), минутный объем крови (МОК, л/мин), сердечный индекс (СИ, л/(мин  $\times$  м<sup>2</sup>)), общее периферическое сопротивление (ОПС, дин  $\times$  с  $\times$  см<sup>-5</sup>), среднее артериальное давление (АДср, мм рт.ст.), давление наполнения левого желудочка (ДНЛЖ, мм рт. ст.). [2] С помощью измерителя артериального давления (Серии ИАД-01-«АДБЮТОР»), методом Короткова, определяли систолическое артериальное давление (САД, мм рт. ст.), диастолическое артериальное давление (ДАД, мм рт. ст.). С помощью аппарата МАС-1 проводились измерения параметров внешнего дыхания: жизненная емкость легких (ЖЕЛ, л), дыхательный объем (ДО, л), минутный объем дыхания (МОД), резервный объем вдоха (Ровд) и выдоха (Ровыд). Статистический анализ полученных данных осуществлялся с применением компьютерных программ «Excel» и «Statistica» (V.6.0). Так как полученные данные не подчинялись закону нормального распределения по критерию Колмогорова-Смирнова, они были представлены в формате  $Me$  (25 %; 75 %), где  $Me$  — медиана, 25 % — нижний перцентиль, 75 % — верхний перцентиль. При сравнении независимых групп использовали непараметрический метод — U-критерий Манна-Уитни. Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

У обследованных пловцов обоого пола был выявлен гиперкинетический тип кровообращения по сравнению с показателями нормы: увеличены параметры УДО, МО, СИ, а также снижен показатель ОПС. Показатели САД, ДАД, ЧСС, АДср и ДНЛЖ находились в пределах нормы. Проведен сравнительный анализ показателей кардиореспираторной системы пловцов в зависимости от пола в состоянии покоя. Данные представлены в таблице. Гендерные различия между показателями кардиореспираторной системы у спортсменов отмечались в отношении: ЖЕЛ, Ровыд, САД, ДАД, АДср. в группе девушек ЖЕЛ на 25 % ниже ( $p = 0,002$ ), Ровыд — 22 % ( $p = 0,003$ ), САД — 14 % ( $p = 0,007$ ), ДАД — 14 % ( $p = 0,003$ ), АДср на 12 % ( $p = 0,002$ ). ДНЛЖ значимо выше на 6 % ( $p = 0,04$ ) по сравнению с юношами соответственно. При корреляционном анализе обнаружена высоко положительная корреляционная связь между ЖЕЛ и АДср. ( $r = 0,740$ ,  $p = 0,002$ ), ЖЕЛ и ДАД ( $r = 0,68$ ,  $p = 0,007$ ), ЖЕЛ и САД ( $r = 0,75$ ,  $p = 0,002$ ), ДО и ДНЛЖ ( $r = 0,68$ ,  $p = 0,007$ ). Корреляция между показателями центральной гемодинамики исключительно высока, по отношению к САД и АДср ( $r = 0,93$ ,  $p = 0,0001$ ), МОК и СИ ( $r = 0,82$ ,  $p = 0,002$ ), МОК и ОПС ( $r = 0,71$ ,  $p = 0,001$ ), СИ и ОПС ( $r = 0,86$ ,  $p = 0,0005$ ), коэффициенты корреляции равняются 0,71–0,93. Достоверность этих корреляций обусловлена высоким значением  $t$ - критерия и уровнем значимости  $p = 0,0001$  (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели кардиореспираторной системы пловцов в состоянии покоя

Показатели кардиореспираторной системы	Медиана (25÷75 перцентиль)		Уровень значимости (p) (1–2) p-level
	группа 1	группа 2	
ЖЕЛ, л	4,76 (4,33÷5,17)	6,32 (5,8÷7,84)	0,002
ДО, л	1,23 (0,79÷1,32)	1,37 (1,23÷1,62)	0,2
МОД, л	7,91 (6,93÷21,5)	16 (8,96÷18,1)	0,2
РО выд, л	1,4 (1,1÷1,6)	1,8 (1,7÷2,30)	0,003
РО вд, л	2,1 (1,4÷2,8)	2,6 (1,9÷3,70)	0,56
САД, мм рт. ст	112 (109÷116)	130 (119÷144)	0,007
ДАД, мм рт. ст	73 (71÷76)	85 (79÷96)	0,003

## Окончание таблицы 1

Показатели кардиореспираторной системы	Медиана (25÷75 перцентиль)		Уровень значимости (p) (1–2) p-level
	группа 1	группа 2	
ПД, мм рт.ст	67 (60÷71)	71 (61÷89)	0,5
УДО, мл	196 (133,3÷217,8)	186 (149,9÷213,5)	1,0
МОК, л/мин	12,7 (10,2÷13,3)	13,2 (12,3÷15)	0,37
СИ, л/(мин × м <sup>2</sup> )	7,5 (5,8÷8,1)	6,9 (6,1÷7,6)	0,41
ОПС, дин × с × см <sup>-5</sup>	538,4 (496,2÷688,5)	591,2(574÷649)	0,16
АДср, мм рт. ст	85,7 (84,7÷88)	97,3 (95÷112)	0,002
ДНЛЖ, мм рт. ст	17,3 (17,2÷18,4)	16,2 (15,7÷17,1)	0,04

### Выводы

Таким образом, сравнительный анализ данных выявил ожидаемые значимые различия в функциональном состоянии кардиореспираторной системы между группами юношей и девушек, что свидетельствует о более высоких силовых характеристиках дыхательной мускулатуры, энергоёмкости дыхательного акта у представителей мужского пола. В покое у спортсменов обоего пола зафиксирован гиперкинетический тип кровообращения. Спортсменки характеризуются более экономичным функционированием сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя САД на 14 % ( $p = 0,007$ ), ДАД — 14 % ( $p = 0,003$ ), АДср на 12 % ( $p = 0,002$ ) ниже в сравнении с юношами. Между показателями респираторной и сердечно-сосудистой системы — существует высокая положительная корреляционная связь, что свидетельствует об их взаимосвязи и взаимозависимости.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сукач, Е. С. Воздействие тренировочных нагрузок на показатели центральной гемодинамики пловцов в предсоревновательный период / Е. С. Сукач, С. Н. Мельник // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: материалы XIV Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2015 г., Минск, 12–14 апр. 2016 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. — Минск: БГУФК, 2016. — Ч. 3. — С. 133–136.
2. Мельник, С. Н. Состояние центральной гемодинамики молодых людей в зависимости от типа кровообращения при физических нагрузках / С. Н. Мельник, Е. С. Сукач, О. Г. Савченко // Проблемы здоровья и экологии. — 2014. — № 3. — С. 116–121.

УДК 611.342:611.018.73

## ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА СЛИЗИСТОЙ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

*Дей В. А., Лазаренко Т. А.*

**Научный руководитель: старший преподаватель Е. К. Шестерина**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

### Введение

Двенадцатиперстная кишка (ДПК) является частым объектом эндоскопических исследований, производимых с диагностическими и лечебными целями. В связи с этим необходимо накапливать знания о вариабельности строения элементов слизистой оболочки ДПК с целью повышения качества диагностики и лечения патологии органа, а также предотвращения осложнений.

### Цель

Выявить особенности строения и морфометрических параметров слизистой оболочки ДПК взрослых людей.

### Материал и методы исследования

Макроскопическими и морфометрическими методами проведено исследование круговых складок ДПК 12 взрослых людей, умерших от причин, не связанных с заболеваниями