

---

Обзор

## Физиологические особенности центральной гемодинамики молодых мужчин в покое и при физической активности

Фомина Е.В., Оленко Е.С., Кодочигова А.И., Ситникова К.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия

*Поступила в редакцию 02 февраля 2019 г., Принята в печать 08 февраля 2019 г.*

© 2019, Фомина Е.В., Оленко Е.С., Кодочигова А.И., Ситникова К.В.  
© 2019, Психосоматические и интегративные исследования

---

**Резюме:** Наиболее актуальными задачами современной фундаментальной медицины являются выбор методологии проводимых исследований для диагностики уровня здоровья, разработка критериев оценки и изучение механизмов его поддержания. Сердечнососудистая система с ее многоуровневой регуляцией, представляет собой функциональную систему, которая обеспечивает заданный уровень функционирования целостного организма и является индикатором его любой адаптационно-приспособительной деятельности. Данная работа содержит анализ литературы, посвященной изучению особенностей центральной гемодинамики у молодых мужчин в условиях физиологического покоя и активности.

**Ключевые слова:** интегральные показатели центральной гемодинамики, молодые мужчины.

*Библиографическая ссылка: Фомина Е.В., Оленко Е.С., Кодочигова А.И., Ситникова К.В. Физиологические особенности центральной гемодинамики молодых мужчин в покое и при физической активности. Психосоматические и интегративные исследования 2019; 5: 0104.*

---

Review

## Physiological features of central hemodynamics of young men at rest and during physical activity

Fomina E.V., Olenko E.S., Kodochigova A.I., Sitnikova K.V.

FSBEI of Higher Education, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saratov, Russia

*Received on 02 February 2019, Accepted on 08 February 2019*

© 2019, Fomina E.V., Olenko E.S., Kodochigova A.I., Sitnikova K.V.  
© 2019, Psychosomatic and Integrative Research

---

**Summary:** The most urgent tasks of modern fundamental medicine are: selection of research methodology for diagnostic testing of health level; development of evaluation criteria and studying the mechanisms for health maintenance. The cardiovascular system with its multi-level regulation is a functional system that provides a given level of functioning of the whole organism, and is an indicator of any adaptive activity of the organism. This paper contains an analysis of the literature devoted to the study of the characteristics of central hemodynamics in young men in conditions of physiological rest and activity.

**Keywords:** integral indicators of central hemodynamics, young men.

*Cite as Fomina E.V., Olenko E.S., Kodochigova A.I., Sitnikova K.V. Physiological features of central hemodynamics of young men at rest and during physical activity. Psychosomatic and Integrative Research 2019; 5: 0104.*

---

В литературе в большом количестве представлены исследования центральной гемодинамики либо у лиц зрелого возраста с сердечнососудистыми заболеваниями, либо у детей. При этом возрастные иволютивные процессы в разные периоды постнатального онтогенеза могут оказывать влияние на характер гемодинамических реакций, исследованию которого в молодом возрасте, сопровождающемся морфологическими и функциональными изменениями организма, посвящены единичные публикации [1, 2, 3]. Кроме того, именно в молодом возрасте могут возникать функциональные нарушения, приводящие к развитию патологических процессов в дальнейшем [4, 5]. Отмечена важная роль изучения параметров макрогемодинамики при диагностике дезадаптационных состояний на доклиническом этапе у лиц молодого возраста, что позволяет выделить среди них,

нуждающихся в целенаправленном наблюдении, обследовании и коррекции имеющихся изменений [6, 7]. Данный факт и определил цель настоящей обзорной работы, которая отражена в названии статьи.

Согласно концепции системной регуляции поведения, возможно определить «физиологическую цену» каждой целенаправленной реакции организма, включая сохранение гемодинамического гомеостаза, по характеру центрального кровотока. Замкнутость системы кровообращения обуславливает тесную взаимосвязь между отдельными ее элементами [8, 9].

В литературе, посвященной изучению особенностей центральной гемодинамики, большое значение отводится анализу интегральных показателей, которые отображают состояние системы в целом [10, 11, 12]. При этом часто проводится обследование здоровых молодых лиц при помощи метода тетраполярной реографии с оценкой частота сердечных сокращений (ЧСС), давление наполнения левого желудочка, ударный и минутный объемы крови (МОК), сердечный индекс (СИ) и общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС). При этом все вышеуказанные показатели оцениваются как в состоянии покоя, так и после нагрузочных тестов [13]. В то же время подчеркивается, что минимальные и максимальные величины многих гемодинамических параметров: УОК, МОК, СИ и ОПСС, в условиях физиологической нормы различаются в 2-4 раза между собой, что подтверждает существование различных типов гемодинамики [14, 15, 16]. Нельзя не отметить, что вариативность гемодинамических показателей, начиная с детского возраста, может быть генетически детерминированной [17]. Хотя наследуется не тип гемодинамики в целом, а особенности нейрогуморальных механизмов регуляции деятельности сердца, сосудов и корковой нейродинамики [18].

Принято выделять три гемодинамических типа центрального кровообращения: гипокинетический, эукинетический и гиперкинетический. Гипокинетический тип кровообращения характеризуется низким показателем СИ и относительно высоким показателями ОПСС и УПСС. При гиперкинетическом типе кровообращения определяются самые высокие значения СИ, УИ, МОК и УО и низкие - ОПСС и УПСС. При средних значениях всех этих показателей тип кровообращения называется эукинетическим [19].

Выявляемая изменчивость гемодинамических показателей может быть связана с индивидуально-типологическими особенностями регуляции кровообращения, в основе которых лежат взаимоотношения между сердечным и сосудистым механизмами поддержания гемодинамического гомеостаза [20, 21, 22].

В изученной литературе выявлен большой интерес к определению типа центральной гемодинамики у различных социальных и возрастных групп населения [20, 23]. В работе Ю.Э. Терегулова, Е.Т. Терегуловой, Н.В. Максумовой с соавт. (2015), при обследовании 428 здоровых добровольцев в возрасте от 18 до 30 лет, выявили гиперкинетический тип гемодинамики у 16,1%, эукинетический - у 63,6%, гипокинетический - в 20,3% случаев [15]. Полученные данные согласовываются с более ранними и фундаментальными работами по изучаемому вопросу [24, 25], однако отмечалась несколько большая доля случаев эукинетического типа. Выявленные изменения объяснялись расчетом должного минутного объема кровотока исходя из пола, возраста, роста и массы тела обследуемых.

Имеется достаточно много работ, посвященных особенностям центральной и регионарной гемодинамики у здоровых молодых мужчин, представленные анализом адаптационных возможностей организма к физическим нагрузкам у спортсменов [26, 27, 28, 29].

С.Н. Мельник, Е.С. Сукач, О.Г. Савченко (2014), обследовав 39 студентов-юношей от 19-20 лет, пришли к выводу, что после выполнения физических нагрузок у юношей с гиперкинетическим типом кровообращения сердце работает в наименее экономичном режиме и диапазон компенсаторных возможностей этого типа ограничен. Наоборот, гипокинетический тип кровообращения является наиболее экономичным, и сердечно - сосудистая система при этом типе кровообращения обладает большим диапазоном мобилизации функции на физические нагрузки [13]. Подобные результаты у молодых мужчин отмечали в своих исследованиях Ю.С. Ванюшин, Ф.Г. Ситдников, Р.М. Хаматова (2003) [30].

Н.В. Заболотских и Я.А. Хананашвили (2007), обследовали 52 здоровых мужчин в возрасте от 20 до 30 лет выявили, что у лиц с гипокинетическим и гиперкинетическим типами центральной гемодинамики наблюдаются минимальные значения скоростных показателей регионарного кровотока, а лиц с эукинетическим типом регистрировались максимально высокие скоростные характеристики кровотока [31].

Таким образом, данные литературы свидетельствуют о вариативности реакций системной гемодинамики у молодых мужчин в покое и при активности. Такая изменчивость гемодинамических реакций может быть обусловлена индивидуально-типологическими свойствами нервной системы, которая определяет силу и скорость ответной реакции на физическую активность [32, 33].

#### Список литературы

1. Синюгина М.Б. Типологические особенности кровообращения нижних конечностей у спортсменов-пловцов в положении лежа и стоя. Физическое воспитание студентов 2010; 3: 84-87.
2. Мальцева Е.А. Особенности внешнего дыхания и состояния сердечно-сосудистой системы у здоровых лиц юношеского возраста: автореф. дис. . канд. мед. наук. Красноярск, 2011; 22 с.
3. Najjar S.S. et al. Age and gender affect Arterial-ventricular coupling during aerobic exercise. J Am Coll Cardiol. 2004; 44: 611-617
4. Зилов В.Г., Смирнов В.М. Физиология детей и подростков. М.: МИА, 2008: 576 с.
5. Деева М.А., Барыльник Ю.Б., Киричук В.Ф., Оленко Е.С. и др. Взаимосвязь между психофизиологическими особенностями и показателями гемодинамического гомеостаза у здоровых лиц с непсихотическими пограничными состояниями. Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии 2018; 1: 72-78.
6. Бехтерева Т.Л. Лечебно-диагностические возможности коррекции макрогемодинамики при заболеваниях внутренних органов и у здоровых лиц: автореф. дис ... канд. мед. наук. Тула, 2004; 24с.

7. Хурса Р.В. Реографические показатели центральной гемодинамики и типы кровообращения по данным линейной регрессии параметров артериального давления: есть ли связь? Артериальная гипертензия 2015; 5(43): 21–28.
8. Судаков К.В. Теория функциональных систем и профилактическая медицина. Вестник Российской академии медицинских наук 2011; 5: 7–9.
9. Судаков К.В. Системная организация психической деятельности. Психологический журнал 2013; 34 (6): 72–81.
10. Терегулов Ю.Э., Терегулова Е.Т., Максумова Н.В. и др. Системные показатели кровообращения и типы гемодинамики у здоровых лиц молодого возраста. Практическая медицина 2015; 4-2(89): 139–144.
11. Оленко Е.С., Кодочигова А.И., Киричук В.Ф. и др. Особенности центральной и регионарной гемодинамики у здоровых мужчин с предгипертонией. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2016; 15 (5): 114–115.
12. Терегулов Ю.Э. Интегральные показатели центральной гемодинамики у здоровых лиц и пациентов с гипертонической болезнью в зависимости от типа гемодинамики. Практическая медицина 2012; 8 (64): 164–168.
13. Мельник С.Н., Сукач Е.С., Савченко О.Г. Состояние центральной гемодинамики молодых людей в зависимости от типа кровообращения при физических нагрузках. Проблемы здоровья и экологии 2014; 3(41):116–120.
14. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997: 236.
15. Терегулов Ю.Э., Терегулова Е.Т., Максумова Н.В. и др. Системные показатели кровообращения и типы гемодинамики у здоровых лиц молодого возраста. Практическая медицина 2015; 4-2(89): 139–144.
16. Терегулов Ю.Э. К методике определения типов центральной гемодинамики в клинической практике. Практическая медицина 2011; 52: 138–140.
17. Марчик Л.А., Мартыненко О.С. Особенности центральной гемодинамики мальчиков 7–8 лет. Международный научно-исследовательский журнал 2016; 5–5 (47): 82–85.
18. Chantler P.D., Lakatta E.G., Najjar S.S. Arterial-ventricular coupling: mechanistic insights into cardiovascular performance at rest and during exercise. J Appl Physiol. 2008; 105: 1342–1351.
19. Терегулов Ю.Э. К методике определения типов центральной гемодинамики в клинической практике. Практическая медицина 2011; 52: 138–140.
20. Шхвацабая И.К., Константинов Е.Н., Гундаров И.А. О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы. Кардиология 1981; 3: 10–14.
21. Оленко Е.С., Кодочигова А.И., Киричук В.Ф. и др. Индивидуально-типологическая неоднородность предгипертонии у молодых мужчин. Саратовский научно-медицинский журнал 2016; 12(3): 344–349.
22. Оленко Е.С., Киричук В.Ф., Фомина Е.В. и др. Влияние индивидуально-типологических свойств личности на особенности гемодинамики у здоровых лиц. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2018; 17(S3): 223–224.
23. Соловьева Н.А., Ишекова Н.И., Совершаева С.Л. Состояние центральной гемодинамики у женщин с избыточной массой тела, занимающихся различными фитнес-программами. Современные проблемы науки и образования 2014; 5: 594.
24. Шхвацабая И.К. Внутрисердечная гемодинамика и кликопатогенетические варианты течения гипертонической болезни. Кардиология 1977; 10: 8–18.
25. Гундаров И.А., Пушкарь Ю.Т., Константинов Е.Н. О нормативах центральной гемодинамики, определяемых методом тетраполярной грудной реографии. Терапевтический архив 1983; 4: 26–28.
26. Демидов В.А., Хаснудтинов Н.Ш., Мавлиев Ф.А. Вариабельность комплекса параметров гемодинамики у юношей и девушек, занимающихся и не занимающихся спортом. Физиология человека 2008; 34(6): 99–100.
27. Головченко А.И., Востоцкая И.Ф., Осипова И.Л. Состояние функционально-резервных возможностей сердечно-сосудистой системы студентов с разным уровнем двигательной активности. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта 2012; 8: 25–29.
28. Мельник С.Н., Сукач Е.С., Савченко О.Г. Состояние центральной гемодинамики молодых людей в зависимости от типа кровообращения при физических нагрузках. Проблемы здоровья и экологии 2014; 3(41): 116–120.
29. Панина Н.Г., Исупов И.Б., Ушанов Г.А. Церебральное кровообращение как индикатор физической работоспособности спортсмена. Актуальные вопросы науки 2015; XVIII: 176–178.
30. Ванюшин Ю.С., Ситников Ф.Г., Хаматова Р.М. Типологические особенности реакции центральной гемодинамики детей и подростков на физическую нагрузку. Казанский медицинский журнал 2003; 3: 215–216.
31. Заболотских Н.В., Хананашвили Я.А. Особенности артериального мозгового кровотока у лиц с разными типами системной гемодинамики. Вестник ВолГМУ 2007; 4 (24): 67–70.
32. Халявкина И.О. Характер гемодинамических реакций у лиц юношеского возраста с разными типами регуляции кровообращения: дис. ... канд. мед. наук. Краснодар, 2012; 22.
33. Kirichuk V.F., Olenko E.S., Kodochigova A.I. et al. Vasomotor endothelial function in healthy individuals: association with the types of character. Human Physiology 2015; 41(3): 318–322. (DOI: 10.1134/S0362119715020073).

**Авторы:**

**Фомина Екатерина Вячеславовна** - ассистент кафедры нормальной физиологии им. И.А. Чувского ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России.

**Оленко Елена Сергеевна** - д.м.н., доцент, профессор кафедры нормальной физиологии им. И.А. Чувского ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России. Конт. эл. адрес: olenko@mail.ru

**Кодочигова Анна Ивановна** – д.м.н., профессор, профессор кафедры терапии, гастроэнтерологии и пульмонологии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России. Конт. эл. адрес: kodochigovaa@yandex.ru, тел. 89030222198.

**Ситникова Кристина Владимировна** – ст. 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России.