



© О. В. Сорокин, Р. Манохар, А. С. Панова, М. А. Суботьялов

DOI: [10.15293/2226-3365.1701.11](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1701.11)

УДК 61(091)

## ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ДИАГНОСТИКЕ ПО ПУЛЬСУ

О. В. Сорокин (Новосибирск, Россия), Р. Манохар (Коллам, Керала, Индия),  
А. С. Панова, М. А. Суботьялов (Новосибирск, Россия)

**Проблема и цель.** Статья посвящена анализу развития пульсовой диагностики как одного из ключевых методов оценки функционального состояния человека. Цель статьи – выделить и охарактеризовать основные этапы становления и развития пульсовой диагностики. В ходе написания статьи авторами использовались сравнительно-исторический и аналитический методы историко-медицинского исследования. Основные **результаты** заключаются в выделении и представлении краткой характеристики основных периодов формирования пульсовой диагностики, начиная с эпохи Древнего мира и заканчивая Новейшим временем. **В заключении** авторами делаются выводы о процессе становления различных школ, использующих анализ пульсовой волны в качестве одного из главных критериев оценки состояния больного: в рамках китайской традиционной медицины, классической аюрведической и тибетской медицины на Востоке и европейской – на Западе. Показана роль различных деятелей древности и Средневековья, в чьих трудах приводятся описания множества видов и типов пульса на основании его специфики, техника пальпации, критерии нормального пульса и его патологических изменений. Подчеркивается вклад ведущих специалистов мировой и отечественной физиологии сердечно-сосудистой системы, показавших зависимость процессов кровообращения и ритма сердца от фаз дыхания и влияния отделов вегетативной нервной системы. Приведены оригинальные работы современных ученых, обосновавших возможность изучения функционального состояния человека на

**Сорокин Олег Викторович** – кандидат медицинских наук, исполнительный директор Национальной Аюрведической Медицинской Ассоциации России

E-mail: [mail@namaveda.org](mailto:mail@namaveda.org)

**Рам Манохар** – BAMS, директор по исследованиям, центр перспективных исследований «Амрита» (ĀCĀRA), отделение школы Аюрведы «Амрита», Университет Амрита (Коллам, Керала, Индия)

E-mail: [rammanoharp@gmail.com](mailto:rammanoharp@gmail.com)

**Панова Анастасия Сергеевна** – студентка, направление «Биология», профиль «Общая биология», Институт естественных и социально-экономических наук, Новосибирский государственный педагогический университет

E-mail: [anastasiya.panova.95@mail.ru](mailto:anastasiya.panova.95@mail.ru)

**Суботьялов Михаил Альбертович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет; кафедра фундаментальной медицины, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

E-mail: [subotyalov@yandex.ru](mailto:subotyalov@yandex.ru)



основе математического анализа ритма сердца. Авторами отмечается процесс внедрения в клиническую практику современных инструментальных электрофизиологических методов анализа ритма сердца – как следующий шаг в развитии эмпирических пальпаторных техник, используемых в традиционных системах оздоровления.

**Ключевые слова:** история медицины, пульс, пальпация, пульсовая диагностика, гемодинамика, вариабельность сердечного ритма, спектральный анализ.

### **Постановка проблемы**

В истории медицины очень важен вопрос изучения этапов становления и развития, а также историко-научной периодизации различных направлений и областей медицинского знания. Авторами был выполнен **литературный обзор** работ, посвященных вопросам зарождения и развития диагностики по пульсу как одного из ключевых методов клинической диагностики. В последние годы был изучен вклад средневекового врача Ибн Сины в становление сфигмологии и кардиологии в целом M. Alizadeh, M. Keshavarz, M. Ebadiani, E. Nazem, M. M. Isfahani (2012) [2]; M. M. Zareshenas, Z. Abolhassanzadeh, P. Faridi, A. Mohagheghzadeh (2013) [30]; M. A. Chamsi-Pasha, H. Chamsi-Pasha (2014) [8]. Изучением становления пульсовой диагностики в персидской медицине занимались K. Khodadoust, M. Ardalan, K. Ghabili, S. E. Golzari, G. Eknoyan (2013) [15]; тибетской – T. Dakpa (2014) [9]; европейской (греко-римской) – O. Lewis (2016) [17], F. Farjadmand, M. R. Shams Ardekani, A. Zargarani (2016) [10]. Более обширными исследованиями в данной области являются работы R. Ferrari (2012) [11], а также M. Heydari, B. Dalfardi, M. H. Hashempour, S. Kolouri (2016) [13], описывающие процесс становления учения о пульсе в рамках китайской, египетской, греческой, римской, персидской, арабской, индийской и тибетской медицины. Однако в приведенных выше публикациях отсутствует четкая сквозная периодизация процесса становления

и развития научных представлений о диагностике по пульсу, что и определяет **цель** данной статьи: выделить и охарактеризовать основные этапы становления и развития пульсовой диагностики.

### **Материалы и методы**

При написании статьи авторами использовались историко-медицинские источники, посвященные вопросам становления и развития пульсовой диагностики как одного из методов клинической диагностики, с применением сравнительно-исторического и аналитического методов историко-медицинского исследования.

### **Результаты и обсуждение**

#### **Пульсовая диагностика в Древнем мире (до V в. н. э.)**

Первые сведения об использовании пульса для диагностики состояния организма найдены в руководствах китайской традиционной медицины и датируются VI в. до н. э. Считается, что первым методом диагностики заболеваний по пульсу использовал в своей практике врач Бянь Цяо (Цинь Юэ-жень, 扁鵲, *Biǎn Què*, 407–310 гг. до н. э.), описавший его в труде «Хуанди нэй цзин» (黃帝八十一難經, *Huángdì Bāshíyī Nán Jīng*) – «Трактат Желтого императора о внутреннем», который считается каноном китайской народной медицины [33; 39]. Трактат состоит из двух частей: «Су-вэнь» («Вопросы о простейшем») и «Лин-шу» («Ось



духа»). Каждая часть включает в себя 81 раздел, в которых подробно описаны размерность и виды пульса<sup>1</sup>.

Особое внимание пульсовой диагностике уделял и знаменитый врач эпохи Западной династии Хань – Чуньюй И (Цан-гун, 淳于意, 215–150 гг. до н. э.)<sup>2</sup>.

Первой специальной работой, посвященной пульсовой диагностике, является канон «Май-цзин» («Канон о пульсе», III в.), написанный крупнейшим китайским врачом Ван Шухэ (王叔和, 180–270 гг.) и состоящий из 10 томов с подробным описанием 24 типов пульса, а также достаточно полными сведениями о путях движения крови и количественном взаимоотношении между системой кровообращения и дыхательной системой<sup>34</sup>.

Пальпаторное исследование пульса получило широкое распространение и в европейской медицине. Еще в IV в. до н. э. Гиппократ (*Hippocrates*, 460–377 гг. до н. э.) первым ввел в медицинскую практику понятие «сфигмоса», т. е. пульса, и описал его характерные признаки [33].

Первая основательная теория пульса в западной медицине была разработана Герофилом (*Herophilos*, 335–280 гг. до н. э.). Непосредственно труды Герофила до нашего времени не дошли, но о его воззрениях можно судить из сочинений Руфа Эфесского (*Rufus of Ephesus*, I–II вв. н. э.) и Галена (*Galenus*, 129–200 гг. н. э.) [31]. В своих трудах Герофил пытался дополнить распространенный в медицине того времени спекулятивный подход результатами физиологических исследований. Он определил, что пульс обуславливается де-

ятельностью сердца, его систолой и диастолой, а не зависит от некоей загадочной, присущей самим артериям силы. Он первым признал значение пульса как клинического признака в диагностике и прогнозировании заболеваний. Исследуя пульс с помощью водяных часов, которые обеспечивали точный счет, Герофил разработал своеобразную классификацию различных типов пульса на основании четырех его основных признаков – размера, силы, скорости и ритма, а также установил важнейшие его свойства по отношению к разным болезненным состояниям. Также он выявил отклонения от нормального ритма и выделил три основных типа аномальных импульсов – «параритмический», указывающий на небольшое отклонение от нормы, «гетероритмический», указывающий на более значительные отклонения, и «экритмический», свидетельствующий о наибольших отклонениях [35].

Основываясь на трудах Герофила, позже Гален в своих работах предложил сложную систему ощупывания пульса лучевой артерии и описал 27 его видов, многие названия из которых используются в современной медицине [33].

### Пульсовая диагностика в эпоху Средневековья (V – сер. XVII вв.)

Труды древнекитайских врачей послужили источником вдохновения для создания 30-томного руководства по китайской медицине врача Сун Сымяо (孙思邈, *Sun Simiao*, 581–682 гг.). Один из томов в нем полностью посвящен учению о пульсе, а данный труд и ныне является эталонным для врачей, практикующих китайскую медицину [39; 36].

<sup>1</sup> *Трактат* Желтого императора о внутреннем: в 2 ч. / пер. Б. Б. Виноградского. – М.: Профит Стайл, 2007. – 672 с.

<sup>2</sup> Белоусов П. В. Теоретические основы китайской медицины. – Алматы, 2004. – 172 с.

<sup>3</sup> Белоусов П. В. Теоретические основы китайской медицины. – Алматы, 2004. – 172 с.

<sup>4</sup> Федоров И. И. Очерки о народной китайской медицине. – М.: Медгиз, 1960. – С. 15–27.



Пространное учение о пульсе составил Абу Али Ибн Сина (*Avicenna*, 980–1037 гг.) в своем главном труде «Канон врачебной науки». Основной областью изучения пульса он считал предплечье и учил прощупывать пульс в состоянии психического и физического покоя. Ибн Сина выделял ровный пульс, с хорошим ритмом, подобным музыке, и неровный пульс, имеющий дурной ритм. При этом ровный пульс был разделен на девять категорий: первая – по величине расширения; вторая – по качеству удара; третья – по времени движения; четвертая – по состоянию стенки артерии; пятая – по степени пустоты и наполнения артерии; шестая – по теплоте и холодности прощупываемого места; седьмая – по времени покоя; восьмая – по ровности и неровности; девятая – по наличию порядка в неровности. Эти категории в свою очередь, делились еще на более частные разновидности [34; 37]. В дальнейшем Авиценна способствовал распространению метода пульсодиагностики в Европе, а также странах Ближнего и Среднего Востока [33].

Еще одной из выдающихся работ данного периода является произведение «Бинь ху май сюэ» («Наука пульса с побережья озер», 1564 г.) Ли Шичжэня (李時珍, *Lǐ Shízhēn*, 1518–1593 гг.) – выдающегося фармацевта, врача и ученого эпохи правления династии Мин. Известен и один из самых значительных трудов этого времени, посвященный исследованию и упорядочению канона «Хуанди нэй цзин» («Трактат Желтого императора о внутреннем»), «Лэй цзин» («Упорядоченный Канон») автора Чжан Цзебинь (张介宾, 1563–1640 гг.), изданный в 1624 г. в 32 томах и содержащий, среди прочего, сведения по вопросам пульсовой диагностики<sup>5</sup>.

Кроме того, к трактатам, содержащим основы пульсовой диагностики, можно отнести специальную работу врача Ши Фа «Чашин Чжи-нан» (XIII в.) с описанием 33 разновидностей пульса и их графическим изображением; сочинение Ян-шеня «Мо-цэшэ» («Секреты пульса»); руководство по пульсодиагностике «Бинь-хао Мосюэ» (XVI в.) с описанием 27 разновидностей пульса. Материалы древних трактатов легли в основу пятитомного сборника «Исправление некоторых объяснений к книгам по секретным знаниям о пульсе», который на сегодняшний день является самым популярным руководством по пульсовой диагностике для китайских врачей [33].

В источниках классической аюрведической медицины встречается достаточно мало описаний анализа пульса, поскольку обучение технике пульсовой диагностики происходило преимущественно посредством наставничества. Пульсовая диагностика Аюрведы не включала в себя методики подсчета количества пульсовых толчков, определения ритма пульса или любых других параметров, используемых в современной медицине, а заключалась лишь в определении пульсовых паттернов, которые были описаны графически и сравнивались, в основном, с движениями различных животных. Первым медицинским трактатом, в котором упоминается о диагностике заболеваний по пульсу, является руководство для врачей «Шарнгадхара-самхита» (*Śārṅgadharaśamhitā*), составленное Шарнгадхарой (*Śārṅgadhara*) в XIV в. и основавшее новую традицию в медицинской литературе Индии [42].

Труд Шарнгадхары включал три раздела (кханда), каждый из которых делился на главы. Труд «Аштанга-хридая-самхита» –

<sup>5</sup> Белоусов П. В. Теоретические основы китайской медицины. – Алматы, 2004. – 172 с.



один из авторитетнейших трактатов по аюрведической медицине, содержит описание основных принципов обследования больного: осмотра (*darśana*), пальпации (*sparśana*) и опроса (*praśna*). К пальпации относился любой метод, основанный на прикосновении к пациенту руками (*hasta-kāya-sparśana*). Пальпация включала исследование пульса (*nāḍī*), оценку относительной теплоты или холодности тела, жесткости, мягкости или огрубелости кожи и позволяла установить лихорадочные состояния (*jvara*), увеличение органов брюшной полости (*gulma*), наличие поверхностных или глубоко расположенных абсцессов (*vidradhi*) [41].

Пульсовая диагностика также описывается в таких более поздних работах аюрведической медицины, как Бхавапракаша (*Bhavaprakasa*), Брихадйогатарангини (*Brihadyogatarangini*), Йогаратнакара (*Yogaratanakara*), Сарвароганидана (*Sarvaroganidana*) Дханвантари (*Dhanvantari*), Надивиджняна (*Nadivijnana*) Канады (*Kanada*) и Раваны (*Ravana*), Надиджнянатантра (*Nadijnanatantra*) Санкарасены (*Sankarasena*), Надидарпана (*Nadidarpana*), Надинидана (*Nadinidana*) и Надипарикша (*Nadipariksha*). С течением времени пульсовая диагностика стала одним из важнейших компонентов восьмиступенчатого метода клинической диагностики – *аштастханпарикша* – вместе с анализом мочи, кала, осмотром языка, глаз, наружности, пальпацией и оценкой строения тела. Врач, который пытался назначить лечение без определения состояния пациента с помощью пульса, считался некомпетентным.

Наибольшего уровня развития в этот период пульсовая диагностика достигла в тибетской медицине. Широко известен основной трактат тибетской медицины «Чжуд-Ши» (*rGyud-bZhi*), автором которого является врач Ютонг Йондан Гонпо-младший (*Yuthok Yonten Gonpo the younger*, 1112–1203 гг.)<sup>6</sup>. Этот труд представляет собой синтез аюрведической и китайской медицинских традиций и является ключевым медицинским трактатом тибетской школы [39; 37].

### Пульсовая диагностика в Новое время (сер. XVII – нач. XX вв.)

Период Нового времени характеризуется первым упоминанием о вариабельности ритма сердца (ВРС), которое принадлежит английскому физиологу С. Гейлсу (*S. Hales*, 1677–1761), в 1733 г. опубликовавшего книгу «Гемостатика» (*Haemastatics*), посвященную изучению кровообращения. В своей работе он описал влияние дыхания на частоту пульса и кровяное давление.

В 1760 г. вышел научный труд швейцарского анатома и физиолога А. фон Галлера (*A. von Haller*, 1708–1777), в котором указывалось на тот факт, что сердечный ритм здорового человека непостоянен и подвержен вариабельности.

В 1846 г. немецкий физиолог К. Ф. В. Людвиг (*K. F. W. Ludwig*, 1816–1895) выявил феномен возрастания частоты сердечных сокращений при вдохе и ее снижения при выдохе, который позднее получил название «дыхательная синусовая аритмия». Кроме того, он выявил зависимость давления крови от фаз дыхания и назвал эту закономерность «волнами кровяного давления» [39].

<sup>6</sup> Дашиев Д. Б. Материалы тибетских источников по пульсовой диагностике // Пульсовая диагностика тибетской медицины / отв. ред. Ч. Ц. Цыдыпов. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 33–41.



Сведения о пульсовой диагностике содержатся в работах Дамбо-Даши Ульянова (1844–1913), который в 1901 г. опубликовал на русском языке подстрочный перевод I тома «Чжуд-Ши». Полный перевод трактата был сделан два года спустя П. А. Бадмаевым (1851–1920). Пульсовая диагностика упоминается и в переводах основного трактата тибетской медицины А. М. Позднеевым (1851–1920). В работах описаны точки исследования пульса, техника пальпации, критерии нормального пульса, патологические изменения пульса и соответствующие им болезни и т. д., а также дан краткий обзор научных исследований, проводимых в различных странах мира [33].

#### **Пульсовая диагностика в Новейшее время (сер. XX – нач. XXI вв.)**

В 1934 г. американскими физиологами *A. Rosenbluth* и *F. A. Simeone* было выдвинуто предположение, что медленные колебания сердечного ритма являются проявлением модулирующего влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы, а быстрые дыхательные волны – проявлением модулирующего влияния на сердечный ритм парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [39].

Изучение влияния вегетативной нервной системы на процесс кровообращения в нашей стране началось в 1960-е гг. прошлого столетия, во многом благодаря успехам авиакосмической медицины. В это время Р. М. Баевским, одним из основоположников отечественной космической кардиологии, был предложен метод анализа ВРС для изучения вегетативной

регуляции кровообращения в условиях космического полета. Результатом многолетних научных исследований Р. М. Баевского стало создание научной школы по исследованию вегетативной регуляции кровообращения на основе анализа variability ритма сердца [32; 43].

В середине 1960-х гг. в экспериментальной медицине развилось направление, имеющее целью изучение процессов регуляции и управления сердечным ритмом (В. В. Парин, Р. М. Баевский, 1966; Р. М. Баевский, Ю. Н. Волков, И. Г. Нидеккер, 1968). В 1970-х гг. исследователи сосредоточили свое внимание на выявлении и объяснении периодических составляющих сердечного ритма, их физиологической интерпретации, определении взаимосвязей характеристик вегетативной нервной системы и variability ритма сердца – ВРС<sup>7 8 9</sup> [18; 23]. В этот же период впервые была показана связь между повышенным смертельным риском у постинфарктных больных и низкой ВРС [28; 16].

В 1960-70-х гг. А. Н. Флейшман впервые разработал методы подбора медикаментозной терапии при артериальной гипертонии на основе классификации variability ритма сердца, а также определил возрастные особенности структуры спектра ВРС от новорожденности до 20 лет. В 1999 г. А. Н. Флейшман предложил модель нервной регуляции ритма сердца, а также дал обоснование нелинейной динамике процессов регуляции сердечного ритма [40; 44]. За рубежом этот вопрос также активно стал изучаться благодаря работам по оценке изменения ритма сердца при воздей-

<sup>7</sup> Жемайтите Д. И. Возможности клинического применения автоматического анализа ритмограмм: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Каунас, 1972.

<sup>8</sup> Баевский Р. М. Некоторые подходы к анализу ритма и силы сердечных сокращений с точки зрения кибернетики // Функциональные особенности сердца при

физических нагрузках в возрастном аспекте: сборник. – Ставрополь, 1975. – С. 27–50.

<sup>9</sup> Воскресенский А. Д., Вентцель М. Д. Статистический анализ сердечного ритма и показателей гемодинамики в физиологических исследованиях. – М.: Наука, 1974. – 221 с.

ствии гипотензивных препаратов с целью выявления объективных маркеров эффективности этих препаратов при вегетативной дисфункции у пациентов с гипертонической болезнью [22; 6; 7].

Более глубокая оценка состояния вегетативной нервной системы при различных клинических состояниях и взаимоотношения ВНС и ВРС, стала возможной в 1980-е гг. в связи с широким внедрением в клиническую практику методов математического анализа, в частности – спектрального анализа сердечного ритма [1; 38].

В середине 1980-х гг. стал общепризнанным факт, что характерные изменения ВРС являются независимым предиктором смертности после острого инфаркта миокарда [5].

Была показана связь между изменением волновой структурой ритма сердца и прогнозом течения гипертонии [12; 26; 20].

Исследования методом ВРС пациентов с сердечной недостаточностью показали, что особенности динамики ВРС-параметров связаны с тяжестью ее течения, а уменьшение мощности всех частот являются неблагоприятным предиктором осложнений, в то же время мощность спектра повышается на фоне патогенетической терапии, что является маркером стабилизации состояния этих пациентов [25; 19; 21].

Было показано, что выявление вегетативной дисфункции методами ВРС на доклиническом этапе позволило стратифицировать

риск развития осложнений кардиальной диабетической нейропатии и определять тактику последующего лечения [4; 24].

В конце 1990-х гг. стало очевидным, что анализ ВРС классическими математическими методами не отражают всех нюансов клинического течения. В связи с этим возникла необходимость в разработке новых подходов, основанных на оценке нелинейной динамики и методах детерминированного хаоса, которые на сегодняшний день являются авангардными методами, позволяя клиницистам и ученым проводить научные изыскания в области анализа вегетативной дисфункции<sup>10</sup> [29; 14; 3].

При этом актуальность сохраняют и труды по традиционной пульсовой диагностике. Так в работе *Health through balance an introduction to Tibetan medicine* (1986) доктора традиционной тибетской медицины Е. Дондена (*Yeshi Donden*) объясняются различные аспекты пульсовой диагностики и ее особенности<sup>11</sup>.

Также были попытки разработки инструментальных методов анализа пульса на основе методологии Традиционной Китайской медицины и Аюрведы с использованием пульсоксиметрического метода<sup>12, 13</sup> [27].

В 2006 г. российскими исследователями был разработан алгоритм количественного анализа функционального состояния пациентов на основе семиотики понятий традиционной медицины (Аюрведа, ТКМ, тибетская медицина) с использованием метода вариабельности ритма сердца, который впервые позво-

<sup>10</sup> Fleishman A. N. Non-linear dynamics of heart rate variability: classification of phase portraits, energy, spectral and detrend analysis indices // Proceeding IV International Workshop on Biosignal Interpretation, BSI 2002. Como, Italy. – 2002. – P. 379–382.

<sup>11</sup> Донден Е. Введение в тибетскую медицину: здоровье и равновесие / пер. с англ. – СПб.: Уддияна, 2005. – 272 с.

<sup>12</sup> Joshi A., Kulkarni A., Chandran S., Jayaraman V. K., Kulkarni B. D. Nadi Tarangini: a pulse based diagnostic system // Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. – 2007. – P. 2207–2210.

<sup>13</sup> Pulse Metabolic Analysis [Электронный ресурс]. – URL: <http://pulse-academy.com> (дата обращения 04.11.2016)



лил соединить холистические подходы традиционных систем оздоровления и академические технологии, признанные современной медициной<sup>14, 15, 16</sup>.

### Заключение

Таким образом, нами впервые введена в научный оборот историко-научная периодизация процесса становления пульсовой диагностики, которая складывается из четырех основных этапов. Зарождение диагностики по пульсу приходится на эпохи Древности и Средневековья, когда в разных частях мира

происходило становление основных школ пульсовой диагностики: в рамках европейской, китайской и аюрведической медицины, а также в тибетской медицине, где достигла наибольшего уровня развития. В периоды Нового и Новейшего времени большое значение начало приобретать изучение явления вариабельности сердечного ритма, зависимости процессов кровообращения от фаз дыхания, а также влияния различных отделов вегетативной нервной системы на ВРС путем внедрения в клиническую практику методов математического анализа.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Akselrod S., Gordon D., Ubel F. A., Shannon D. C., Barger A. C., Cohen R. J.** Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control // *Science*. – 1981. – Vol. 213. – P. 220–223. DOI: <http://dx.doi.org/10.1126/science.6166045>
2. **Alizadeh M., Keshavarz M., Ebadiani M., Nazem E., Isfahani M. M.** Complexity and rationality of Avicenna's pulsology: a step towards understanding the past for today's applications // *International Journal of Cardiology*. – 2012. – Vol. 157. – P. 434–435. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.03.168>
3. **Bauer A., Malik M., Schmidt G.** et al. Heart rate Turbulence: standards of measurement. Physiological interpretation, and clinical use // *J. Am. Coll. Cardiology*. – 2008. – Vol. 52. – P. 1353–1365. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2008.07.041>
4. **Bellavere F., Balzani I., De Masi G.** et al. Power spectral analysis of heart rate variation improves assessment of diabetic cardiac autonomic neuropathy // *Diabetes*. – 1992. – Vol. 41. – P. 633–640. DOI: <https://doi.org/10.2337/diab.41.5.633>
5. **Bigger J. T. Jr., Fleiss J. L., Rolnitzky L. M., Steinman R. C., Schneider W. J.** Time course of recovery of heart period variability after myocardial infarction // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1991. – Vol. 18. – P. 1643–1649. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097\(91\)90497-W](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(91)90497-W)
6. **Bilge A. K., Atilgan D., Tükek T., Özcan M., Özben B., Koylan N.** Effects of amlodipine and fosinopril on heart rate variability and left ventricular mass in mild-to-moderate essential hypertension // *Int. J. Clin. Pract.* – 2005. – Vol. 59. – P. 306–310. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-1241.2005.00464.x>

<sup>14</sup> *Сорокин О. В., Суботялов М. А.* Опыт научно-практической разработки АПК «ВедаПульс» на основе алгоритмов Аюрведической медицины // *Первый Российский Конгресс по комплементарной медицине*: М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2013. – С. 216–217.

<sup>15</sup> *Сорокин О. В., Суботялов М. А., Бакшеева Ю. А.* От пальпации пульсовой волны к кардиоинтервалографии или следующий шаг в развитии пульсовых диагностических технологий // *Программа и материалы*

региональной научно-практической конференции «Современные аспекты курортологии». – Новосибирск: Сибмедицат НГМУ, 2012. – С. 83–87.

<sup>16</sup> *Дружинин В. Ю., Сорокин О. В., Суботялов М. А.* Сравнительные медицинские испытания аппаратно-программного комплекса «Ведапульс» // *Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 2011* – С. 264–268.



7. **Bradley H. A., Wiysonge C. S., Volmink J. A., Mayosi B. M., Opie L. H.** How strong is the evidence for use of beta-blockers as first-line therapy for hypertension? Systematic review and meta-analysis // *J. Hypertens.* – 2006. – Vol. 24. – P. 2131–2141. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000249685.58370.28>
8. **Chamsi-Pasha M. A., Chamsi-Pasha H.** Avicenna's contribution to cardiology // *Avicenna Journal of Medicine.* – 2014. – Vol. 4. – P. 9–12. DOI: <https://doi.org/10.4103/2231-0770.127415>
9. **Dakpa T.** Unique Aspect of Tibetan Medicine. *Acupuncture & Electro-Therapeutics Research.* – 2014. – Vol. 39, № 1. – P. 27–43. DOI: <https://doi.org/10.3727/036012914X13966138791145>
10. **Farjadmand F., Shams Ardekani M. R., Zargaran A.** Galen's book on sphygmology // *International Journal of Cardiology.* – 2016. – Vol. 221. – P. 333–334. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.07.009>
11. **Ferrari R.** The story of the heartbeat, II // *European Heart Journal.* – 2012. – Vol. 33. – P. 152–153. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehr431>
12. **Guzzetti S., Dassi S.** et al. Altered pattern of circadian neural control of heart period in mild hypertension // *J. Hypertens.* – 1991. – Vol. 9. – P. 831–838. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00004872-199109000-00010>
13. **Heydari M., Dalfardi B., Hashempur M. H., Kolouri S.** Johannitius (809-873AD), a bridge between Greek and Persian knowledge of the pulse // *International Journal of Cardiology.* – 2016. – Vol. 206. – P. 112–113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.01.055>
14. **Julien C.** The enigma of Mayer waves: Facts and models // *Cardiovascular Research.* – 2006. – Vol. 70, № 1. – P. 12–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cardiores.2005.11.008>
15. **Khodadoust K., Ardalan M., Ghabili K., Golzari S. E., Eknayan G.** Discourse on pulse in medieval Persia--the Hidayat of Al-Akawayni (?-983 A D.) // *International Journal of Cardiology.* – 2013. – Vol. 166. – P. 289–293. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.04.043>
16. **Kleiger R. E., Miller J. P., Bigger J. T., Moss A. J.,** and the Multicenter Post-Infarction Research Group. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction // *Am. J. Cardiol.* – 1987. – Vol. 59. – P. 256–262. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149\(87\)90795-8](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149(87)90795-8)
17. **Lewis O.** The Practical Application of Ancient Pulse-Lore and its Influence on the Patient-Doctor Interaction // *Studies in Ancient Medicine.* – 2016. – Vol. 45. – P. 345–364. DOI: [https://doi.org/10.1163/9789004305564\\_015](https://doi.org/10.1163/9789004305564_015)
18. **Luczak H., Lauring W. J.** An analysis of heart rate variability // *Ergonomics.* – 1973. – Vol. 16. – P. 85–97. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140137308924484>
19. **Murad K., Brubaker P. H., Fitzgerald D. M.** et al. Exercise training improves heart rate variability in older patients with heart failure: a randomized, controlled, single-blinded trial // *Congestive Heart Failure.* – 2012. – Vol. 18. – P. 192–197. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1751-7133.2011.00282.x>
20. **Pal G. K., Pal P., Nanda N., Amudharaj D., Karthik S.** Spectral analysis of heart rate variability (HRV) may predict the future development of essential hypertension // *Med. Hypotheses.* – 2009. – Vol. 72. – P. 183–185. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mehy.2008.07.060>
21. **Ricca-Mallada R., Migliaro E. R., Piskorski J., Guzik P.** Exercise training slows down heart rate and improves deceleration and acceleration capacity in patients with heart failure // *Journal of Electrocardiology.* – 2012. – Vol. 45. – P. 214–219. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2012.01.002>



22. **Sakata K., Shirotani M., Yoshida H., Nawada R., Obayashi K., Togi K.** Effects of amlodipine and cilnidipine on cardiac sympathetic nervous system and neurohormonal status in essential hypertension // *Hypertension*. – 1999. – Vol. 33. – P. 1447–1452. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.HYP.33.6.1447>
23. **Sayers B. M.** Analysis of heart rate variability // *Ergonomics*. – 1973. – Vol. 16. – P. 17–32. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140137308924479>
24. **Schönauer M., Thomas A., Morbach S., Niebauer J., Schönauer U., Thiele H.** Cardiac autonomic diabetic neuropathy // *Diab. Vasc. Dis. Res.* – 2008. – Vol. 5. – P. 336–344. DOI: <http://dx.doi.org/10.3132/dvdr.2008.047>
25. **Selig S. E., Carey M. F., Menzies D. G.** et al. Moderate-intensity resistance exercise training in patients with chronic heart failure improves strength, endurance, heart rate variability, and forearm blood flow // *Journal of Cardiac Failure*. – 2004. – Vol. 10. – P. 21–30. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1071-9164\(03\)00583-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1071-9164(03)00583-9)
26. **Singh J. P., Larson M. G., Tsuji H., Evans J. C., O'Donnell C. J., Levy D.** Reduced heart rate variability and new-onset hypertension: insights into pathogenesis of hypertension: the Framingham Heart Study // *Hypertension*. – 1998. – Vol. 32. – P. 293–297. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.HYP.32.2.293>
27. **Uebaba K., Fenghao X., Ishiyama H., Kasahara H., Amano K., Ishii H.** Visualisation and quantitative analysis of pulse diagnosis in Ayurveda – IIIrd Report // *Anc. Sci. Life*. – 1993. – Vol. 13. – P. 125–136.
28. **Wolf M. M., Varigos G. A., Hunt D., Sloman J. G.** Sinus arrhythmia in acute myocardial infarction // *Med. J. Australia*. – 1978. – Vol. 2. – P. 52–53.
29. **Yamamoto Y., Hughson R. L., Sutton J. R.** et al. Operation Everest II: An indication of deterministic chaos in human heart rate variability at simulated extreme altitude // *Biol. Cybern.* – 1993. – Vol. 69. – P. 205–212. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00198960>
30. **Zareshenas M. M., Abolhassanzadeh Z., Faridi P., Mohagheghzadeh A.** Sphygmology of ibn sina, a message for future // *Heart Views*. – 2013. – Vol. 14. – P. 155–158. DOI: <https://doi.org/10.4103/1995-705X.125934>
31. **Афонасин Е. В., Афонасина А. С.** Герофил о пульсе // *Философское антиковедение и классическая традиция*. – 2015. – № 1, Т. 9. – С. 93–104.
32. **Баевский Р. М., Иванов Г. Г., Чирейкин Л. В., Гаврилушкин А. П., Довгалевский П. Я., Кукушкин Ю. А., Миронова Т. Ф., Прилуцкий Д. А., Семенов Ю. Н., Федоров В. Ф., Флейшман А. Н., Медведев М. М.** Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) // *Вестник аритмологии*. – 2001. – № 24. – С. 65–87.
33. **Бороноев В. В.** Разработка радиофизических методов функциональной диагностики организма человека по параметрам пульсовой волны и технических средств для их реализации (часть I) // *Вестник Бурятского Научного Центра СО РАН*. – 2012. – № 1 (5). – С. 64–77.
34. **Глянцев С. П., Магомедова С. М.** Учение о пульсе Авиценны: взгляд из настоящего // *Анналы аритмологии*. – 2012. – № 4. – С. 45–50.
35. **Мальцева Л. Д.** Физиологические и патофизиологические аспекты трудов Герофила // *История медицины*. – 2014. – № 4 (4). – С. 81–88.
36. **Марчукова С. М.** Медицина в зеркале истории. – СПб: Европейский дом, 2003. – 272 с.
37. **Наджимов О. К.** Пульсовая диагностика (Восток–Запад). Руководство по диагностике и лечению. – М.: Профит Стайл, 2004. – 392 с.



38. **Нидеккер И. Г., Куприянова О. О.** Особенности спектрального анализа длительных записей интервалов R–R // Вестник аритмологии. – 2004. – № 35 S1. – С. 65.
39. **Сорокин О. В., Суботялов М. А.** Генезис научного знания о пульсовой диагностике // Бюллетень Национального НИИ общественного здоровья имени Н. А. Семашко. – 2015. – № 3. – С.173–175.
40. **Сорокин О. В., Суботялов М. А.** Роль А. Н. Флейшмана в становлении теории медленно-волновых колебательных процессов гемодинамики и variability ритма сердца // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. – 2016. – № 2. – С. 337–339.
41. **Суботялов М. А., Дружинин В. Ю.** Письменные источники Аюрведы как основа медицинского образования // Философия образования. – 2013. – № 2 (47). – С. 224–229.
42. **Суботялов М. А., Дружинин В. Ю.** Учебная литература традиционной аюрведической медицины // Сибирский педагогический журнал. – 2012.– № 9. – С. 51–54.
43. **Ушаков И. Б., Кукушкин Ю. А., Богомолов А. В.** 80 лет со дня рождения Романа Марковича Баевского // Военно-медицинский журнал. – 2008. – № 9, Т. 329. – С. 88–89.
44. **Флейшман Арнольд Наумович** (к 70-летию со дня рождения) // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2007. – № 4, Т. 27. – С. 152–153.



DOI: [10.15293/2226-3365.1701.11](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1701.11)

Oleg V. Sorokin, Candidate of Medical Sciences, Executive Director of National Ayurvedic Medical Association of Russia, Novosibirsk, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-7227-4471>

E-mail: [mail@namaveda.org](mailto:mail@namaveda.org)

Ram P. Manohar, BAMs, Research Director at Amrita Centre for Advanced Research in Ayurveda (ĀCĀRA), Attached to Amrita School of Ayurveda Managed by Amrita Vishwa Vidyapeetham (University), Kollam, Kerala, India.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0709-1801>

E-mail: [rammanoharp@gmail.com](mailto:rammanoharp@gmail.com)

Anastasia S. Panova, Student of Field Study «Biology», Training Profile «General Biology», Institute of Natural Social and Economic Sciences, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0556-0552>

E-mail: [anastasiya.panova.95@mail.ru](mailto:anastasiya.panova.95@mail.ru)

Mikhail A. Subotyalov, Doctor of Medical Sciences, Professor of Department of Anatomy, Physiology and Life Safety, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation; Professor of the Fundamental Medicine Department, Novosibirsk State University Novosibirsk, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8633-1254>

E-mail: [subotyalov@yandex.ru](mailto:subotyalov@yandex.ru)

## PULSE DIAGNOSIS: STAGES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC IDEAS

### Abstract

**Introduction.** *This article analyzes the development of pulse diagnosis as one of the key methods to assess a person's functional status. The purpose of the article is to isolate and characterize the main stages of formation and development of pulse diagnosis.*

**Materials and Methods.** *In the course of writing the article the authors used comparative historical and analytical methods of historical and medical research.*

**Results.** *The main results are the following: the isolation and a brief description of major periods of pulse diagnosis` formation, from the era of the ancient world to the newest time.*

**Conclusions.** *In conclusion, the author presents the process of formation of different schools, using pulse wave analysis as one of the main criteria for assessing the condition of the patient: in the framework of traditional Chinese medicine, classical Ayurvedic and Tibetan medicine in the East and European - in the West. The role of various figures of antiquity and the Middle Ages, whose works are descriptions of a variety of species and types of pulse on the basis of its specificity, palpation technique, the criteria for normal heart and pathological changes. The article highlights the contribution of leading world experts and domestic physiology of the cardiovascular system, which showed the dependence of circulation processes, and cardiac rhythm breath phases and influence of vegetative nervous system`s*



departments. Original works by contemporary scholars are presented to justify the possibility of studying the functional state of a person on the basis of mathematical analysis of heart rate. The authors observed the process of introduction into clinical practice of modern instrumental methods for electrophysiological analysis of heart rate – as the next step in the development of palpable empirical techniques used in traditional healing systems.

#### Keywords

History; medicine; pulse; heart rate; diagnosis; hemodynamics; spectral analysis.

#### REFERENCES

1. Akselrod S., Gordon D., Ubel F. A., Shannon D. C., Barger A. C., Cohen R. J. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*. 1981, vol. 213, pp. 220–223. DOI: <http://dx.doi.org/10.1126/science.6166045>
2. Alizadeh M., Keshavarz M., Ebadiani M., Nazem E., Isfahani M. M. Complexity and rationality of Avicenna's pulsology: a step towards understanding the past for today's applications. *International Journal of Cardiology*. 2012, vol. 157, pp. 434–435. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.03.168>
3. Bauer A., Malik M., Schmidt G. et al. Heart rate Turbulence: standards of measurement. Physiological interpretation, and clinical use. *J. Am. Coll. Cardiology*. 2008, vol. 52, pp. 1353–1365. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2008.07.041>
4. Bellavere F., Balzani I., De Masi G. et al. Power spectral analysis of heart rate variation improves assessment of diabetic cardiac autonomic neuropathy. *Diabetes*. 1992, vol. 41, pp. 633–640. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/diabetes.41.5.633>
5. Bigger J. T. Jr., Fleiss J. L., Rolnitzky L. M., Steinman R. C., Schneider W. J. Time course of recovery of heart period variability after myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1991, vol. 18, pp. 1643–1649. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097\(91\)90497-W](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(91)90497-W)
6. Bilge A. K., Atilgan D., Tükek T., Özcan M., Özben B., Koylan N. Effects of amlodipine and fosinopril on heart rate variability and left ventricular mass in mild-to-moderate essential hypertension. *Int. J. Clin. Pract.* 2005, vol. 59, pp. 306–310. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-1241.2005.00464.x>
7. Bradley H. A., Wysong C. S., Volmink J. A., Mayosi B. M., Opie L. H. How strong is the evidence for use of beta-blockers as first-line therapy for hypertension? Systematic review and meta-analysis. *J. Hypertens.* 2006, vol. 24, pp. 2131–2141. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000249685.58370.28>
8. Chamsi-Pasha M. A., Chamsi-Pasha H. Avicenna's contribution to cardiology. *Avicenna Journal of Medicine*. 2014, vol. 4, pp. 9–12. DOI: <https://doi.org/10.4103/2231-0770.127415>
9. Dakpa T. Unique Aspect of Tibetan Medicine. *Acupuncture & Electro-Therapeutics Research*. 2014, vol. 39, no. 1, pp. 27–43. DOI: <https://doi.org/10.3727/036012914X13966138791145>
10. Farjadmand F., Shams Ardekani M. R., Zargar A. Galen's book on sphygmology. *International Journal of Cardiology*. 2016, vol. 221, pp. 333–334. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.07.009>
11. Ferrari R. The story of the heartbeat, II. *European Heart Journal*. 2012, vol. 33, pp. 152–153. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehr431>
12. Guzzetti S., Dassi S. et al. Altered pattern of circadian neural control of heart period in mild hypertension. *J. Hypertens.* 1991, vol. 9, pp. 831–838. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00004872-199109000-00010>



13. Heydari M., Dalfardi B., Hashempur M. H., Kolouri S. Johannitius (809-873AD), a bridge between Greek and Persian knowledge of the pulse. *International Journal of Cardiology*. 2016, vol. 206, pp. 112–113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.01.055>
14. Julien C. The enigma of Mayer waves: Facts and models. *Cardiovascular Research*. 2006, vol. 70, no. 1, pp. 12–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cardiores.2005.11.008>
15. Khodadoust K., Ardalan M., Ghabili K., Golzari S. E., Eknayan G. Discourse on pulse in medieval Persia--the Hidayat of Al-Akhawayni (?-983 A.D.). *International Journal of Cardiology*. 2013, vol. 166, pp. 289–293. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.04.043>
16. Kleiger R. E., Miller J. P., Bigger J. T., Moss A. J., and the Multicenter Post-Infarction Research Group. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1987, vol. 59, pp. 256–262. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149\(87\)90795-8](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149(87)90795-8)
17. Lewis O. The Practical Application of Ancient Pulse-Lore and its Influence on the Patient-Doctor Interaction. *Studies in Ancient Medicine*. 2016, vol. 45, pp. 345–364. DOI: [https://doi.org/10.1163/9789004305564\\_015](https://doi.org/10.1163/9789004305564_015)
18. Lucsak H., Lauring W. J. An analysis of heart rate variability. *Ergonomics*. 1973, vol. 16, pp. 85–97.
19. Murad K., Brubaker P. H., Fitzgerald D. M. et al. Exercise training improves heart rate variability in older patients with heart failure: a randomized, controlled, single-blinded trial. *Congestive Heart Failure*. 2012, vol. 18, pp. 192–197. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1751-7133.2011.00282.x>
20. Pal G. K., Pal P., Nanda N., Amudharaj D., Karthik S. Spectral analysis of heart rate variability (HRV) may predict the future development of essential hypertension. *Med. Hypotheses*. 2009, vol. 72, pp. 183–185. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mehy.2008.07.060>
21. Ricca-Mallada R., Migliaro E. R., Piskorski J., Guzik P. Exercise training slows down heart rate and improves deceleration and acceleration capacity in patients with heart failure. *Journal of Electrocardiology*. 2012, vol. 45, pp. 214–219. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2012.01.002>
22. Sakata K., Shirotani M., Yoshida H., Nawada R., Obayashi K., Togi K. Effects of amlodipine and cilnidipine on cardiac sympathetic nervous system and neurohormonal status in essential hypertension. *Hypertension*. 1999, vol. 33, pp. 1447–1452. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.HYP.33.6.1447>
23. Sayers B. M. Analysis of heart rate variability. *Ergonomics*. 1973, vol. 16, pp. 17–32. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140137308924479>
24. Schönauer M., Thomas A., Morbach S., Niebauer J., Schönauer U., Thiele H. Cardiac autonomic diabetic neuropathy. *Diab. Vasc. Dis. Res.* 2008, vol. 5, pp. 336–344. DOI: <http://dx.doi.org/10.3132/dvdr.2008.047>
25. Selig S. E., Carey M. F., Menzies D. G. et al. Moderate-intensity resistance exercise training in patients with chronic heart failure improves strength, endurance, heart rate variability, and forearm blood flow. *Journal of Cardiac Failure*. 2004, vol. 10, pp. 21–30. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1071-9164\(03\)00583-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1071-9164(03)00583-9)
26. Singh J. P., Larson M. G., Tsuji H., Evans J. C., O'Donnell C. J., Levy D. Reduced heart rate variability and new-onset hypertension: insights into pathogenesis of hypertension: the Framingham Heart Study. *Hypertension*. 1998, vol. 32, pp. 293–297. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.HYP.32.2.293>
27. Uebaba K., Fenghao X., Ishiyama H., Kasahara H., Amano K., Ishii H. Visualisation and quantitative analysis of pulse diagnosis in Ayurveda – IIIrd Report. *Anc. Sci. Life*. 1993, vol. 13, pp. 125–136.



28. Wolf M. M., Varigos G. A., Hunt D., Sloman J. G. Sinus arrhythmia in acute myocardial infarction. *Med. J. Australia*. 1978, vol. 2, pp. 52–53.
29. Yamamoto Y., Hughson R. L., Sutton J. R. et al. Operation Everest II: An indication of deterministic chaos in human heart rate variability at simulated extreme altitude. *Biol. Cybern.* 1993, vol. 69, pp. 205–212. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00198960>
30. Zareshenas M. M., Abolhassanzadeh Z., Faridi P., Mohagheghzadeh A. Sphygmology of ibn sina, a message for future. *Heart Views*. 2013, vol. 14, pp. 155–158. DOI: <https://doi.org/10.4103/1995-705X.125934>
31. Afonasin E. V., Afonasina A. S. Herophilus on Pulse. *Ancient Philosophy and the Classical Tradition*. 2015, vol. 9, no. 1, pp. 93–104. (In Russian)
32. Baevsky R. M., Ivanov G. G., Chireykin L. V., Gavrilushkin A. P., Dvoglevsky P. Y., Kukushkin U. A., Mironova T. F., Priluzkiy D. A., Semenov U. N., Fedorov V. F., Fleishman A. N., Medvedev M. M. Analysis of heart rate variability by use of different electrocardiodiagnosis systems. *Bulletin of Arrhythmology*. 2001, no. 24, pp. 65–87. (In Russian)
33. Boronoev V. V. The development of radiophysical methods of functional diagnosis of human organism according to the pulse wave parameters and technical means of their implementation (Part I). *The Bulletin of the Buryat Scientific Center SB RAS*. 2012, no. 1 (5), pp. 64–77. (In Russian)
34. Glyantsev S. P., Magomedova S. M. Doctrine about Avizenna's pulse: look from the present. *Annals of Arrhythmology*. 2012, no. 4, pp. 45–50. (In Russian)
35. Maltseva L. D. Physiological and pathophysiological aspects of the works of Herophilus. *History of medicine*. 2014, no. 4 (4), pp. 81–88. (In Russian)
36. Marchukova S. M. *Medicine in the mirror of history*. Saint Petersburg, European house Publ., 2003, 272 p. (In Russian)
37. Najimov O. K. *Pulse diagnosis (East–West). Guidelines on diagnosis and treatment*. Moscow, Profit-style Publ., 2004, 392 p. (In Russian)
38. Nidecker, I. G., Kupriyanova O. O. Features of the spectral analysis of long-term records of intervals R–R. *Bulletin of Arrhythmology*. 2004, no. 35 S1, p. 65. (In Russian)
39. Sorokin O. V., Subotyalov M. A. Genesis of scientific knowledge on pulse diagnosis. *Bulletin of the National research Institute of public health named after N. A. Semashko*. 2015, no. 3, pp. 173–175. (In Russian)
40. Sorokin O. V., Subotyalov M. A. The role of the A.N. Fleischman in the development of the theory of slow oscillations-enforcement processes of hemodynamics and heart rate variability. *Bulletin of the National research Institute of public health named after N. A. Semashko*. 2016, no. 2, pp. 337–339. (In Russian)
41. Subotyalov M. A., Druzhinin V. Y. Written ayurvedic sources as a basis for medical education. *Philosophy of Education*. 2013, no. 2 (47), pp. 224–229. (In Russian)
42. Subotyalov M. A., Druzhinin V. Y. Medical textbooks of traditional Ayurvedic medicine. *The Siberian Pedagogical Journal*. 2012, no. 9, pp. 51–54. (In Russian)
43. Ushakov I. B., Kukushkin Y. A., Bogomolov A. V. 80 years since the birth of the Roman Markovich Baevsky. *Military medical journal*. 2008, vol. 329, no. 9, pp. 88–89. (In Russian)
44. Fleishman Arnold N. (To the 70 anniversary of birth). *The Siberian Scientific Medical Journal*. 2007, vol. 27, no. 4, pp. 152–153. (In Russian)



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).