

doi: 10.25005/2074-0581-2021-23-2-291-299

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СУБСТРАТ ТОЧЕК ИГЛОУКАЛЫВАНИЯ И СИСТЕМЫ МЕРИДИАНОВ КИТАЙСКОЙ ТРАДИЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

Ф.А. ШУКУРОВ¹, С.У. ЛИ¹, И.Д. КАРОМАТОВ²

¹ Кафедра нормальной физиологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

² Кафедра народной медицины и профессиональных болезней, Бухарский государственный медицинский институт им. Абу Али ибн Сино, Бухара, Республика Узбекистан

В обзоре представлены результаты исследований об имеющихся проблемах, связанных с морфологическим субстратом точек иглоукалывания и системы меридианов. Поиску морфологического субстрата точек иглоукалывания и меридианов посвящены сотни научных статей, монографий, но до сих пор этот вопрос не нашёл своего окончательного решения. Ким Бонгхан, профессор Пхеньянского медицинского университета Кореической Народно-Демократической Республики, обнаружил анатомическую структуру меридиано-коллатералей, названную им тельцами Бонгхана и системой Бонгхановых протоков и назвал её Бонгханской (Кенрак) системой. В 2010 году она была переименована в примо-вазкулярную систему (ПВС), которая существует по всему телу, в том числе внутри кровеносных и лимфатических сосудов. ПВС представляет собой анатомическую структуру, представляющую собой сеть протоков с протекающей в них жидкостью. Эта система состоит из примо-сосудов, соответствующих акупунктурным меридианам, и примо-узлов, которые соответствуют точкам акупунктуры. Данная система может служить морфологическим субстратом системы точек иглоукалывания и меридианов китайской медицины. Но для окончательного решения вопроса нужны морфологические, физиологические и клинические исследования.

Ключевые слова: иглоукалывание, система меридианов, морфологический субстрат, тельца Бонгхана, примо-вазкулярная система, точки акупунктуры.

Для цитирования: Шукуров ФА, Ли СУ, Кароматов ИД. Морфологический субстрат точек иглоукалывания и системы меридианов китайской традиционной медицины. *Вестник Авиценны*. 2021;23(2):291-9. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-2-291-299>

ANATOMICAL EVIDENCE OF ACUPUNCTURE POINTS AND THE MERIDIANS IN CHINESE TRADITIONAL MEDICINE

F.A. SHUKUROV¹, S.U. LEE¹, I.D. KAROMATOV²

¹ Department of Normal Physiology, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

² Department of Traditional Medicine and Occupational Diseases, Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino, Bukhara. Republic of Uzbekistan

The review summarizes studies related to current issues and concepts of the neuroanatomic basis of the meridian system and acupuncture points. The proponents of their existence have not yet come to any consensus on how they might work or be tested in a scientific context. Kim Bonghan, a professor at Pyongyang Medical University of the Democratic People's Republic of Korea, discovered the anatomical structure of meridian collaterals, which he called the Bonghan corpuscles (now known as primo nodes) and the the Bonghan ducts (primo vessels), and called it the Bonghan (Kyungrak) system. In 2010, it was renamed into the primo vascular system (PVS), which exists throughout the organism, including blood and lymph vessels. PVS is an anatomical structure being a network of ducts with fluid flowing in them. This system consists of primo-vessels and primo-nodes, corresponding to acupuncture meridians, and acupuncture points, respectively. Thus, the PVS can serve as a morphological substrate for acupuncture points and meridians of traditional Chinese medicine; however, since there is no scientific consensus on the neuroanatomical basis of acupuncture, further morphological, physiological, and clinical studies are needed to promote a broader mutual understanding of this issue in the research community and beyond.

Keywords: Acupuncture, meridian system, morphological substrate, Bonghan corpuscles, primo vascular system, acupuncture points.

For citation: Shukurov FA, Lee SU, Karomatov ID. Morfologicheskiy substrat tochek igloukalyvaniya i sistemy meridianov kitayskoy traditsionnoy meditsiny [Anatomical evidence of acupuncture points and the meridians in Chinese traditional medicine]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2021;23(2):291-9. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-2-291-299>

Традиционная китайская медицина (ТКМ) предполагает, что энергия организма направляется по меридианам в различных частях тела и поддерживает дух, эмоции, разум человека в гармонии с физическим здоровьем. Как только баланс между конфликтующими природными силами восстанавливается, происходит разблокирование жизненной энергии организма, и развитие болезни предотвращается. ТКМ использует различные методы лечения, такие как иглоукалывание, диета, лечение травами, медитация, физические упражнения и массаж. Метод акупунктуры основан на учении о точках и меридианах [1-3]. ТКМ описывает 12 парных и 2 непарных меридианов, которые объединяют 365 то-

Traditional Chinese medicine (TCM) presumes that the energy of the organism is directed along meridians in different parts of the body and maintains the spirit, emotions, mind of a human being in the harmony with this physical health. Once the balance between the conflicting natural forces recovers, the vital energy of the organism is unblocked and development of the disease will be prevented. TCM applies different methods of treatment, such as acupuncture, diet, herbal therapy, meditation, physical exercise, and massage. The acupuncture method is based on the principle of points and meridians [1-3]. TCM describes 12 paired and two unpaired meridians that combine 365 acupuncture points.

чек иглоукалывания. Меридианы представляют линии на поверхности тела человека, на которых расположены точки акупунктуры, являющиеся связующим звеном поверхности кожи с внутренними органами [1].

По современным морфологическим данным точка акупунктуры имеет поле и занимает трёхмерное пространство с границей диаметром от 3 мм до 27 мм. Каких-либо морфологических субстратов меридианов в настоящее время не выявлено. Благодаря своей эффективности при лечении ряда заболеваний внутренних органов и нервной системы методика очень популярна и широко используется в клинической практике [1].

В научных исследованиях системы меридианов главный упор был сделан на поиск морфологической основы акупунктурных точек и меридианов. К сожалению, несмотря на большое количество связанной с иглоукалыванием литературы, проблема морфологического обоснования акупунктурных точек и меридианов всё же должна быть, наконец, объяснена [4].

Одним из первых, кто пытался открыть морфологический субстрат акупунктурных точек и меридианов, был Ким Бонгхан, профессор Пхеньянского медицинского университета Кореической Народно-Демократической Республики. В 1962 он утверждал, что нашёл анатомическую структуру, соответствующую меридианам, состоящую из телец Бонгхана и систему трубочек, названную им системой Бонгхана (Kyungrak). Ким Бонгхан описал свою гипотезу в пяти своих сообщениях. Учёный также описал саморегенерирующий уникальный тип клеток Sanals, в последующем подтверждённых, как тип стволовых клеток [5, 6]. Согласно результатам Кима Бонгхана система очень важна в жизнедеятельности млекопитающих. После того, как Ким Бонгхан умер в 1965, исследования этой системы прекратились [7].

Есть разные уровни трубчатых структур в системе Бонгхана [5]. Ким Бонгхан описал пять подсистем:

- Внутрисосудистая система Бонгхана (в кровеносных сосудах, сердце и лимфатических сосудах).
- Система Бонгхан поверхности органов: (на наружной поверхности всех внутренних органов).
- Экстравазкулярная система Бонгхана (вдоль нервов, крови и лимфатических сосудов).
- Бонгхан нервной системы (в спинномозговой жидкости, центральной и периферической нервной системах).
- Внутриорганный система Бонгхана (в паренхиме внутренних органов [5, 8]).

Некоторые исследователи считают, что внутрисосудистые нитевидные структуры и система бонгхановских протоков, вероятно, были тесно связаны с фибринозом [9].

В 1962 профессор Бонгхан утверждал, что субстрат меридианной системы «... состоит из связок трубчатых структур, и это различимо от нервных, кровеносных сосудов и лимфатической системы гистологическими и экспериментальными биологическими особенностями, диаметр трубчатых структур находится в диапазоне от 20 до 50 микронов» [5]. Он применил биохимический и гистохимический анализ этой системы и открыл, что жидкость в трубочках содержит больше ДНК по сравнению с другими тканями. Согласно теории Бонгхана, трубочки Бонгхана также содержат Sanals («яйцо» на корейском языке), у которых есть функция, эквивалентная стволовым клеткам. Клетки Sanals, описанные Кимом Бонгханом, позже переименовали *primo microcell* или *P-microcell*. У них определены гематопозитические функции, а также регенерирующие и ранозаживляющие свойства [8].

Изучение биоэлектрических свойств телец Бонгхана и приемо-сосудов показало, их электрические сигналы аналогичны сигналам, обнаруженным в гладких мышцах [9].

Meridians represent conventional lines on the surface of the human body, on which acupuncture points are located, being the skin surface connecting links with internal organs [1].

According to current morphological data, the acupuncture point occupies a three-dimensional space with a diameter range of 3 mm to 27 mm. Currently, no morphological substrates of the meridians have been identified. However, due to its effectiveness in treating many internal organs and nervous system diseases, the technique is prevalent and widely used in clinical practice [1].

In the scientific study of the meridian system, the main focus was made in the search for the morphological substrate of acupuncture points and meridians. Unfortunately, despite a large amount of acupuncture-related literature, the issue of the morphological substrate of acupuncture points and meridians has yet to be finally elucidated [4].

One of the first who tried to discover the morphological substrate of acupuncture points and meridians was Kim Bonghan, a professor at Pyongyang Medical University of the Democratic People's Republic of Korea. In 1962, he claimed that he had found the anatomical structure of meridian collaterals, referred to as Bonghan corpuscles, and the duct system; he named the Bonghan (Kyungrak) system. Kim Bonghan described his hypothesis in five of his reports. In this system, he depicted the self-sustainable capacity of the originally described Sanals cells, subsequently confirmed as a type of stem cell [5, 6]. According to Kim Bonghan's findings, the system is very important for the maintenance of life of the mammals. After Kim Bonghan died in 1965, research on this system stopped [7].

There are different levels of tubular structures within the Bonghan duct system [5]. Kim Bonghan described five subsystems:

- The intravascular Bonghan system (inside the blood vessels, the heart, and the lymphatic vessels).
- The organ surface Bonghan system (on the surfaces of all internal organs).
- The extravascular Bonghan system (along the nerves, blood, and lymphatic vessels).
- The nervous Bonghan system (in the cerebrospinal of the central and peripheral nervous systems).
- The intraorgan Bonghan system (inside the parenchyma of internal organs [5, 8]).

Some studies suggested that intravascular novel threadlike structures (NTSs) and Bonghan ducts system were likely related to fibrinosis [9].

In 1962, Professor Bonghan claimed that the substrate of the meridian system "... consists of bundles of tubular structures and it is distinguishable from the nervous, blood vessels and lymphatic system by histological and experimental biological characteristics, the diameter of the tubular structures is in the range from 20 to 50 microns " [5]. He applied biochemical and histochemical analysis of this system and discovered that the fluid in the ducts reveals more DNA, compared to other tissues. According to Bonghan theory, The Bonghan ducts also contain sanals (meaning 'living egg' in Korean), which have a function equivalent to stem cells. The Sanals cells, described by Kim Bonghan, later renamed *primo microcell* or *P-microcell*, have revealed hematopoietic functions, as well as regenerating and wound healing properties [8]. A study of the bioelectric properties of Bonghan corpuscles and primo-vessels showed

Научные исследования показали, что в бонгхановских протоках присутствуют плавающие гранулы, названные примо-жидкостью, в которой содержатся геномная информация, аминокислоты, гиалуроновая кислота, белки и другие вещества [10].

Некоторые исследователи считают трубочки Бонгхана новой коммуникационной сетью, оптическим каналом последовательных биофотонов [11, 12]. У бонгхановских тел обнаружена способность к движению. Последующие исследования показали, что частицы Бонгхана – это специализированные структуры, состоящие из различных иммунцитов, представленных как единственные или сгруппированные формирования [13].

Благодаря наличию неорганических магнитных элементов (марганец, кобальт) движения саналов изменяются под воздействием приложенного магнитного поля [14].

Бонгхановскую систему выявили у некоторых млекопитающих. Но до сих пор нет доказательной основы связи этой системы с меридианами и точками иглоукалывания [15-20].

В 2002 году Кванг-Суп Сох сообщил о повторном открытии Бонгхановской системы, а в 2010 году его командой она переименована в примо-васкулярную систему (ПВС) [21, 22].

ПВС обнаружена по всему телу, внутри кровеносных и лимфатических сосудов. Исследователи всё чаще приводят параллели между акупунктурными меридианами и системой ПВС [22, 23].

Предполагается, что ПВС представляет собой сетевую систему, в которой микровезикулы ДНК циркулируют и взаимодействуют на субклеточном уровне, приводя к разрушению и созиданию клеточных структур [24].

ПВС интегрирует нервную и гуморальную регуляцию, являясь субстратом точек иглоукалывания и меридианов. Энергия «Qi» китайской медицины представлена как электромагнитная волна, которая в ПВС очень тесно связана с ДНК, обеспечивая генетическую информацию, и функционирует как хранилище этой информации, которую получает из электромагнитных полей окружающей среды. ПВС – примитивная, самая древняя система связи между живыми организмами и окружающей средой [25-28].

Обнаружение ПВС затруднено из-за малого диаметра и полупрозрачных особенностей нитевидной сети. Для обнаружения этой системы у крыс и мышей используют красители Alcian blue, Trypan blue и Janus green B, улучшающие контрастирование [29-31].

Звуковолновая терапия вибрационным аппаратом считается необходимой для облегчения воспроизводимой изоляции и наблюдения за сосудом ПВС [32]. ПВС представлена примо-узлами и примо-сосудами, структурной единицей которых являются первичные пучки [33]. Примо-сосуды обнаружены внутри лимфатических сосудов мышей [13, 34-36], вдоль седалищного нерва крыс, в субарахноидальном пространстве спинного мозга свиньи [37]. Кроме того, ПВС обнаружена и у рыб [38]. Основной функцией этой системы считается поддержание регенеративного гомеостаза в организме человека и животных [39].

Гистохимические исследования показали, что ПВС может быть физическим субстратом системы меридианов и может представлять собой новый источник синтеза, хранения и передачи сигналов катехоламинов. Некоторые исследователи считают, что примо-сосуды соответствуют акупунктурным меридианам, а примо-узлы – точкам акупунктуры [40, 41].

Очень большое внимание уделено открытым Бонгханом субклеточным тельцам «Sanal». Клетки генерируют несколько саналов, которые через примо-сосуды прибывают в примо-узлы и посредством «Sanal-Cell Cycle» производят новые клетки [42].

Исследование показало, что ПВС может оказывать эритропоэтическую активность при анемиях разной этиологии [43]. ПВС

that their electrical signals are similar to those found in smooth muscles [9].

Scientific research has shown floating granules in the Bongkhan ducts, called primo fluid, containing genomic information, amino acids, hyaluronic acid, proteins, and other substances [10].

Some researchers consider the Bongkhan ducts a new communication network, an optical channel of coherent biophotons [11, 12]. In addition, Bongkhan corpuscles have been found to have motion capabilities. Subsequent studies have shown that the Bongkhan corpuscles are specialized structures consisting of different immune cells presented as single or clustered formations [13].

Due to the presence of inorganic magnetic elements (manganese, cobalt), the motion of sanals changes under the influence of the applied magnetic field [14].

The Bongkhan system has been identified in some mammals. However, there is still no evidence base for the relation of this system with the meridians and acupuncture points [15-20].

In the year of 2002, Kwang-Sup Sokh re-addressed the Bongkhan concept, thereafter in 2010 his team renamed the system into “the Primo Vascular System” (PVS) [21, 22].

PVS may be found throughout the body, inside blood and lymph vessels. Researchers are increasingly drawing parallels between acupuncture meridians and the PVS system [22, 23].

It is assumed that PVS is a network system in which DNA microvesicles circulate and interact at the subcellular level, leading to the destruction and formation of cellular structures [24].

PVS integrates nervous and humoral regulation, being a substrate of acupuncture points in the meridians. The energy “Qi” of Chinese medicine is presented as an electromagnetic wave closely involved with the PVS DNA, providing genetic information, and functions as a repository of this information, which it receives from the electromagnetic fields of the environment. PVS is a primitive, the most ancient communication system between living organisms and the environment [25-28].

Detection of PVS is difficult due to the small diameter and translucent features of the threadlike network. To detect this system in rats and mice, Alcian blue, Trypan blue, and Janus green B dyes are used to enhance contrast [29-31].

The primo vessels may be discovered and readily identified by the vibrations of the sound wave length as well as ultrasonic stimulation [32]. PVS is represented by primo nodes and primo vessels, the primary bundles’ structural unit [33]. Primo vessels were found inside the lymphatic vessels of mice [13, 34-36], along the sciatic nerve of rats, in the subarachnoid space of the pig’s spinal cord [37]. In addition, PVS was also found in fish [38]. The PVS’s primary function is the maintenance of regenerative homeostasis in humans and animals [39].

Histochemical studies have shown that PVS can be a physical substrate of the meridian system and represent a novel catecholamines synthesis, storage, and signaling source. Some researchers believe primo vessels and primo nodes correspond to acupuncture meridians and acupuncture points, respectively [40, 41].

Much attention is paid to the subcellular bodies “sanal” discovered by Bongkhan. The cells generate several sanals, which arrive at the primo nodes through the primo-vessels and produce new cells through the Sanal-Cell Cycle [42].

присутствует в гиподерме брюшной стенки и тесно связана с акупунктурными меридианами [44].

Эта система распределена у нормальных животных, но может развиваться и вокруг раковых тканей [45]. Таким образом, ПВС, связанная с раком, может быть критическим метастатическим путём в дополнение к распространению через кровь и лимфатические сосуды. В этом отношении некоторые исследователи полагают, что фармакопунктура (введение лекарственных средств в акупунктурные точки) может эффективно лечить опухолевые заболевания [46]. Приведён опыт лечения глиомы путём введения химиопрепаратов в primo-узел в точке ST36. При этом препарат достигает раковой ткани посредством ПВС в седалищном нерве, позвоночнике и мозге, минуя гематоэнцефалический барьер [46].

Экспериментальные исследования показали, что primo-сосуды служат убежищем для популяции раковых стволовых клеток [47]. Кроме того, исследования показали, что ПВС вовлечена в регуляцию метастазирования [48-50]. Предполагается, что жировая ткань связана с другими органами и раковыми тканями через ПВС, поскольку они глубоко связаны с энергетическими метаболическими функциями [51].

Анализ литературы последних лет показывает, что ПВС распределена в сетчатых структурах тканей, содержит большое количество иммунных клеток и участвует в физиологических и патологических процессах иммунной системы и кровообращения [52, 53]. Несколько научно-исследовательских работ показали, что первичная сосудистая система является лимфоидной структурой врождённого иммунитета и играет большую роль в местном воспалении [54, 55].

В центральной нервной системе ПВС была обнаружена в виде структур, плавающих в спинномозговой жидкости. Позднее ПВС была обнаружена над верхним сагиттальным синусом [56, 57]. Считают, что точка ST36 (цзу-сань-ли) связана с головным мозгом посредством первичной сосудистой системы, и иглоукалывание в эту точку усиливает регенерацию нервной ткани и стимулирует нейрогенез [58].

Аналогичная структура узлов и система протоков была обнаружена индийскими исследователями и обозначена структурой богатой гиалуроновой кислотой [59]. Эта система содержит взрослые стволовые клетки, названные узловыми и протоковыми стволовыми клетками (NDSC). Приведены доказательства того, что NDSC могут дифференцироваться в гемангиобласты, продуцирующие дифференцированные клетки крови, имеют потенциал для дифференцировки в клетки нервной системы и гепатоциты [59].

Предполагают, что поверхностные primo-сосуды лежат в основе меридианов, которые не имеют отдельной анатомической структуры [60].

Иглотерапия, посредством активации нейротрофического фактора головного мозга, глиальной клеточной линии и активации функции ПВС стимулирует нейрогенез [61, 62].

Фасции глубоко вовлечены в трофику тканей организма, включая злокачественные клетки и патологически изменённые структуры. Фасции могут быть связаны с меридианами китайской медицины [63-65]. Теория фасциологии даёт новое понимание физиологических влияний иглоукалывания на клетки, включая механотрансдукцию и регенерацию соединительной ткани [66, 67]. Система Бонгхан тесно связана с сетью фасций [68].

Исследования ПВС в основном принадлежат корейским исследователям. Только 15% статей представлены американскими и другими учёными. 78% научных статей по изучению ПВС посвящены вопросам морфологии, обнаружения её в различных органах, тканях. Только в 22% статей уделено внимание перспективам

Эта система распределена у нормальных животных, но может развиваться и вокруг раковых тканей [45]. Таким образом, ПВС, связанная с раком, может быть критическим метастатическим путём в дополнение к распространению через кровь и лимфатические сосуды. В этом отношении некоторые исследователи полагают, что фармакопунктура (введение лекарственных средств в акупунктурные точки) может эффективно лечить опухолевые заболевания [46]. Приведён опыт лечения глиомы путём введения химиопрепаратов в primo-узел в точке ST36. При этом препарат достигает раковой ткани посредством ПВС в седалищном нерве, позвоночнике и мозге, минуя гематоэнцефалический барьер [46].

Экспериментальные исследования показали, что primo-сосуды служат убежищем для популяции раковых стволовых клеток [47]. Кроме того, исследования показали, что ПВС вовлечена в регуляцию метастазирования [48-50]. Предполагается, что жировая ткань связана с другими органами и раковыми тканями через ПВС, поскольку они глубоко связаны с энергетическими метаболическими функциями [51].

Анализ литературы последних лет показывает, что ПВС распределена в сетчатых структурах тканей, содержит большое количество иммунных клеток и участвует в физиологических и патологических процессах иммунной системы и кровообращения [52, 53]. Besides, recent studies demonstrate that the primary vascular system is the lymphoid structure of innate immunity and plays an essential role in local inflammation [54, 55].

В центральной нервной системе ПВС была обнаружена в виде структур, плавающих в спинномозговой жидкости. Позднее ПВС была обнаружена над верхним сагиттальным синусом [56, 57]. It is believed that the ST36 (Zusanli) acupoint is connected with the brain through the PVS, and acupuncture at this point enhances the regeneration of nerve tissue and stimulates neurogenesis [58].

Аналогичная структура и система протоков были обнаружены индийскими исследователями и обозначены структурой богатой гиалуроновой кислотой [59]. This system contains adult stem cells called nodal and ductal stem cells (NDSC). In addition, there is evidence that NDSCs can differentiate into hemangioblasts producing differentiated blood cells and may undergo differentiation into cells of the nervous system and hepatocytes [59].

It is assumed that superficial primo vessels underlie meridians, not having a dedicated anatomical structure [60].

Acupuncture, via upregulation of the brain derived neurotrophic factor and the glial cell line-derived neurotrophic factor, and the activation of the PVS function, stimulates neurogenesis [61, 62].

Фасции глубоко вовлечены в трофику тканей организма, включая злокачественные клетки и патологически изменённые структуры. Fasciae can be associated with the meridians of as described by the Chinese medicine [63-65]. The fascial concept gives an updated understanding of the impact which application of acupuncture needles may exert on the numerous cellular properties, such as connective tissue mechanotransduction and regeneration [66, 67]. The Bonghan system is closely related to the fascia network [68].

Иглотерапия, посредством активации нейротрофического фактора головного мозга, глиальной клеточной линии и активации функции ПВС стимулирует нейрогенез [61, 62].

Фасции глубоко вовлечены в трофику тканей организма, включая злокачественные клетки и патологически изменённые структуры. Fasciae can be associated with the meridians of as described by the Chinese medicine [63-65]. The fascial concept gives an updated understanding of the impact which application of acupuncture needles may exert on the numerous cellular properties, such as connective tissue mechanotransduction and regeneration [66, 67]. The Bonghan system is closely related to the fascia network [68].

практического применения ПВС. В этой области предстоит большая работа для морфологов, клиницистов, патофизиологов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бонгхановская или primo-васкулярная система может служить морфологическим субстратом системы точек иглоукалывания и меридианов китайской медицины. Но для окончательного решения вопроса нужны морфологические, физиологические и клинические исследования. Изучение ПВС приведёт не только к решению проблемы морфологического субстрата точек и меридианов китайской медицины. Эта система – новая страница изучения тела человека и животных. Исследования в этой области обогатят современную биологию и медицину новыми данными о строении и физиологии живого организма. Исследование ПВС в онкологии перспективно для разработки новых эффективных методов доставки химиотерапевтических препаратов к злокачественным опухолям с меньшим побочным воздействием на нормальные клетки, в частности, при опухолях головного мозга. Перспективно изучение этой системы в развивающемся направлении медицины – применении стволовых клеток, что позволит направленно вводить стволовые клетки для получения нужного эффекта.

of publications focus on the perspectives of the PVS therapeutic application. There is a need for further investigation in this area for morphologists, clinicians, and pathophysiologicalists.

CONCLUSION

The Bonghan or primo vascular system can be a morphological substrate for traditional Chinese medicine's acupuncture points and meridians. Nevertheless, further morphological, physiological, and clinical studies are still needed to elucidate this issue. The study of PVS will lead not only to elucidating the morphological substrate of points and meridians of traditional Chinese medicine. This system is a new phase in the study of human and animal bodies. Research in this area will enrich modern biology and medicine with new data on the structure and physiology of a living organism. The study of PVS in oncology is promising for developing new effective methods for delivering chemotherapeutic drugs to malignant tumors with fewer side effects on normal cells, particularly in brain tumors. The study of the Bonghan system promises to contribute to a highly relevant branch of medicine, namely stem cell therapy. It will allow the targeted introduction of stem cells to obtain a better effect.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Кароматов ИД. *Философские основы древневосточной медицины*. Saarbrücken, Deutschland: LAP LAMBERT Academic Publishing; 2016. 210 с.
2. Кароматов ИД, Комилов ИИ. Лекции по иглотерапии. Лекция первая – философские основы китайской медицины. *Биология и интегративная медицина*. 2017;2:268-79.
3. Кароматов ИД, Санг-Ун-Ли. Лекции по иглотерапии. Лекция вторая – симптомы поражения меридианов. *Биология и интегративная медицина*. 2020;5:112-9.
4. Elahee SF, Mao HJ, Ling ZHAO, Shen XY. Meridian system and mechanism of acupuncture action: A scientific evaluation. *World Journal of Acupuncture-Moxibustion*. 2020;30(2):130-7.
5. Kim Bong Han. *On the Kyungrak system*. Pyongyang, DPRK. 1964; 41 p.
6. Li Q. Vicissitude and enlightenment of Bonghan theory. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2011;31(3):263-8.
7. Vodyanoy V, Pustovyy O, Globa L, Sorokulova I. Primo-vascular system as presented by Bong Han Kim. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2015;2015:361974. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/361974>
8. Chikly B, Roberts P, Quaghebeur J. Primo vascular system: A unique biological system shifting a medical paradigm. *J Am Osteopath Assoc*. 2016;116(1):12-21. Available from: <https://doi.org/10.7556/jaoa.2016.002>
9. Cho SJ, Lim J, Yeon SH, Kwon OS, Choi KH, Choi SM, Ryu YH. The characteristics of action potentials in primo vessels and the effects of acetylcholine injection to the action potentials. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:657969. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/657969>
10. Avijgan M, Avijgan M. Can the primo vascular system (Bong Han Duct System) be a basic concept for Qi production? *Int J Integr Med*. 2013;1(20):1-10.
11. Soh KS, Kang KA, Ryu YH. 50 years of Bong-Han theory and 10 years of primo vascular system. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:587827. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/587827>
12. Brizhik L, Chiappini E, Stefanini P, Vitiello G. Modeling meridians within the quantum field theory. *J Acupunct Meridian Stud*. 2019;12(1):29-36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2018.06.009>
13. Noh YI, Rho M, Yoo YM, Jung SJ, Lee SS. Isolation and morphological features of primo vessels in rabbit lymph vessels. *J Acupunct Meridian Stud*. 2012;5(5):201-5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.002>
1. Karomatov ID. *Filosofskie osnovy drevnevostochnoy meditsiny [Philosophical basics of ancient Eastern medicine]*. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing; 2016. 210 p.
2. Karomatov ID, Komilov II. Lektsii po igloterapii. Lektsiya pervaya – filosofskie osnovy kitayskoy meditsiny [Lectures on acupuncture. Lecture one – philosophical basics of Chinese medicine]. *Biologiya i integrativnaya meditsina*. 2017;2:268-79.
3. Karomatov ID, Li SU. Lektsii po igloterapii. Lektsiya vtoraya – simptomy porazheniya meridianov [Lectures on acupuncture. Lecture two – meridian lesion symptoms]. *Biologiya i integrativnaya meditsina*. 2020;5:112-9.
4. Elahee SF, Mao HJ, Ling ZHAO, Shen XY. Meridian system and mechanism of acupuncture action: A scientific evaluation. *World Journal of Acupuncture-Moxibustion*. 2020;30(2):130-7.
5. Kim Bong Han. *On the Kyungrak system*. Pyongyang, DPRK. 1964; 41 p.
6. Li Q. Vicissitude and enlightenment of Bonghan theory. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2011;31(3):263-8.
7. Vodyanoy V, Pustovyy O, Globa L, Sorokulova I. Primo-vascular system as presented by Bong Han Kim. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2015;2015:361974. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/361974>
8. Chikly B, Roberts P, Quaghebeur J. Primo vascular system: A unique biological system shifting a medical paradigm. *J Am Osteopath Assoc*. 2016;116(1):12-21. Available from: <https://doi.org/10.7556/jaoa.2016.002>
9. Cho SJ, Lim J, Yeon SH, Kwon OS, Choi KH, Choi SM, Ryu YH. The characteristics of action potentials in primo vessels and the effects of acetylcholine injection to the action potentials. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:657969. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/657969>
10. Avijgan M, Avijgan M. Can the primo vascular system (Bong Han Duct System) be a basic concept for Qi production? *Int J Integr Med*. 2013;1(20):1-10.
11. Soh KS, Kang KA, Ryu YH. 50 years of Bong-Han theory and 10 years of primo vascular system. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:587827. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/587827>
12. Brizhik L, Chiappini E, Stefanini P, Vitiello G. Modeling meridians within the quantum field theory. *J Acupunct Meridian Stud*. 2019;12(1):29-36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2018.06.009>
13. Noh YI, Rho M, Yoo YM, Jung SJ, Lee SS. Isolation and morphological features of primo vessels in rabbit lymph vessels. *J Acupunct Meridian Stud*. 2012;5(5):201-5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.002>

14. Lee SS. Motion properties of the sanals of the primo vascular system under a magnetic field. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):293-7. doi: 10.1016/j.jams.2012.10.006
15. Cai DJ, Chen J, Zhuang Y, Liu ML, Liang FR. Review and comment on the relationship between primo vascular system and meridians. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:279176. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/279176>
16. Jeon J, Lee S. The meanings and prospects of primo vascular system from the viewpoint of historical context. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:439508. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/439508>
17. Liu JL, Jing XH, Shi H, Chen SP, He W, Bai WZ, et al. Historical review about research on «Bonghan system» in China. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:636081. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/636081>
18. Kim HG, Lee BC, Lee KB. Essential experimental methods for identifying Bonghan systems as a basis for Korean medicine: Focusing on visual materials from original papers and modern outcomes. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:682735. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/682735>
19. McDonald MJ. Will the primo vascular system finally solve the mystery of acupuncture? *Medical Acupuncture.* 2015;27(1):33-7.
20. Swathy S, Devi G. Mechanism and physiological effects of acupuncture. *Drug Invention Today.* 2020;13(3):393-7.
21. Kang KA. Chronological review on scientific findings of Bonghan system and primo vascular system. *Adv Exp Med Biol.* 2016;923:301-9. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38810-6_40
22. Kang KA. Historical observations on the half-century freeze in research between the Bonghan system and the primo vascular system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):285-92. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.07.004>
23. Kim HG. Formative research on the primo vascular system and acceptance by the korean scientific community: The gap between creative basic science and practical convergence technology. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):319-30. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.04.001>
24. Lee BC, Yoon JW, Park SH, Yoon SZ. Toward a theory of the primo vascular system: A hypothetical circulatory system at the subcellular level. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:961957. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/961957>
25. Stefanov M. Critical review and comments on B.H. Kim's work on the primo vascular system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):241-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.008>
26. Park SH, Kim EH, Chang HJ, Yoon SZ, Yoon JW, Cho SJ, et al. History of bioelectrical study and the electrophysiology of the primo vascular system. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:486823. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/486823>
27. Stefanov M, Potroz M, Kim J, Lim J, Cha R, Nam MH. The primo vascular system as a new anatomical system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):331-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.10.001>
28. Park ES, Kim HY, Youn DH. The primo vascular structures alongside nervous system: Its discovery and functional limitation. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:538350. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/538350>
29. Park SY, Jung SJ, Bae KH, Soh KS. Protocol for detecting the primo vascular system in the lymph ducts of mice. *J Acupunct Meridian Stud.* 2015;8(6):321-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2015.03.008>
30. Kim J, Kim DH, Jung SJ, Soh KS. Temporal change of alcian blue-stained primo vascular system in lymph vessels of rats. *Adv Exp Med Biol.* 2016;923:311-7. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38810-6_41
31. Zhang L, Oh SW. Production and characterization of monoclonal antibodies against primo vascular system of rat. *J Acupunct Meridian Stud.* 2020;13(3):110-5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2020.05.001>
32. Heo JY, Chung JH, Choi DH, Lee HR, Noh YI, Han MY, et al. Isolation and yield enhancement of primo vessels inside of rabbit lymph vessels by using sound wave vibration. *Korean Journal of Acupunct.* 2013;30(2):122-30.
33. Lim CJ, Shen Y, Choi MC, Ryu PD. Primo bundles identified by microcomputed tomography in primo vascular tissue on the surface of rat abdominal organs. *J Acupunct Meridian Stud.* 2020;13(4):136-45. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2020.07.002>
34. Han TH, Lim CJ, Choi JH, Lee SY, Ryu PD. Viability assessment of primo-node slices from organ surface primo-vascular tissues in rats. *J Acupunct Meridian Stud.* 2010;3(4):241-8. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2005-2901\(10\)60043-X](https://doi.org/10.1016/S2005-2901(10)60043-X)
14. Lee SS. Motion properties of the sanals of the primo vascular system under a magnetic field. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):293-7. doi: 10.1016/j.jams.2012.10.006
15. Cai DJ, Chen J, Zhuang Y, Liu ML, Liang FR. Review and comment on the relationship between primo vascular system and meridians. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:279176. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/279176>
16. Jeon J, Lee S. The meanings and prospects of primo vascular system from the viewpoint of historical context. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:439508. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/439508>
17. Liu JL, Jing XH, Shi H, Chen SP, He W, Bai WZ, et al. Historical review about research on «Bonghan system» in China. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:636081. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/636081>
18. Kim HG, Lee BC, Lee KB. Essential experimental methods for identifying Bonghan systems as a basis for Korean medicine: Focusing on visual materials from original papers and modern outcomes. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:682735. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/682735>
19. McDonald MJ. Will the primo vascular system finally solve the mystery of acupuncture? *Medical Acupuncture.* 2015;27(1):33-7.
20. Swathy S, Devi G. Mechanism and physiological effects of acupuncture. *Drug Invention Today.* 2020;13(3):393-7.
21. Kang KA. Chronological review on scientific findings of Bonghan system and primo vascular system. *Adv Exp Med Biol.* 2016;923:301-9. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38810-6_40
22. Kang KA. Historical observations on the half-century freeze in research between the Bonghan system and the primo vascular system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):285-92. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.07.004>
23. Kim HG. Formative research on the primo vascular system and acceptance by the korean scientific community: The gap between creative basic science and practical convergence technology. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):319-30. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.04.001>
24. Lee BC, Yoon JW, Park SH, Yoon SZ. Toward a theory of the primo vascular system: A hypothetical circulatory system at the subcellular level. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:961957. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/961957>
25. Stefanov M. Critical review and comments on B.H. Kim's work on the primo vascular system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):241-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.008>
26. Park SH, Kim EH, Chang HJ, Yoon SZ, Yoon JW, Cho SJ, et al. History of bioelectrical study and the electrophysiology of the primo vascular system. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:486823. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/486823>
27. Stefanov M, Potroz M, Kim J, Lim J, Cha R, Nam MH. The primo vascular system as a new anatomical system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):331-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.10.001>
28. Park ES, Kim HY, Youn DH. The primo vascular structures alongside nervous system: Its discovery and functional limitation. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:538350. Available from: <https://doi.org/10.1155/2013/538350>
29. Park SY, Jung SJ, Bae KH, Soh KS. Protocol for detecting the primo vascular system in the lymph ducts of mice. *J Acupunct Meridian Stud.* 2015;8(6):321-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2015.03.008>
30. Kim J, Kim DH, Jung SJ, Soh KS. Temporal change of alcian blue-stained primo vascular system in lymph vessels of rats. *Adv Exp Med Biol.* 2016;923:311-7. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38810-6_41
31. Zhang L, Oh SW. Production and characterization of monoclonal antibodies against primo vascular system of rat. *J Acupunct Meridian Stud.* 2020;13(3):110-5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2020.05.001>
32. Heo JY, Chung JH, Choi DH, Lee HR, Noh YI, Han MY, et al. Isolation and yield enhancement of primo vessels inside of rabbit lymph vessels by using sound wave vibration. *Korean Journal of Acupunct.* 2013;30(2):122-30.
33. Lim CJ, Shen Y, Choi MC, Ryu PD. Primo bundles identified by microcomputed tomography in primo vascular tissue on the surface of rat abdominal organs. *J Acupunct Meridian Stud.* 2020;13(4):136-45. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2020.07.002>
34. Han TH, Lim CJ, Choi JH, Lee SY, Ryu PD. Viability assessment of primo-node slices from organ surface primo-vascular tissues in rats. *J Acupunct Meridian Stud.* 2010;3(4):241-8. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2005-2901\(10\)60043-X](https://doi.org/10.1016/S2005-2901(10)60043-X)

35. Lee S, Ryu Y, Cha J, Lee JK, Soh KS, Kim S, Lim J. Primo vessel inside a lymph vessel emerging from a cancer tissue. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):206-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.003>
36. Jung SJ, Gil H, Kim DH, Kim HL, Kim S, Soh KS. Ultrastructure of a mobile threadlike tissue floating in a lymph vessel. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2016;2016:3064072. Available from: <https://doi.org/10.1155/2016/3064072>
37. Moon SH, Cha R, Lee M, Kim S, Soh KS. Primo vascular system in the subarachnoid space of the spinal cord of a pig. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):226-33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.006>
38. Wang Z, Zhang W, Jia S, Tian Y, Wang G, Li H. Finding blue tracks in *Gephyrocharax melanocheir* fish similar to the locations of acupuncture meridians after injecting alcian blue. *J Acupunct Meridian Stud.* 2015;8(6):307-13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2015.08.007>
39. Stefanov M, Kim J. Primo vascular system as a new morphofunctional integrated system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):193-200. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.001>
40. Pawitan JA. Various stem cells in acupuncture meridians and points and their putative roles. *J Tradit Complement Med.* 2018;8(4):437-42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2017.08.004>
41. Stefanov M, Stoev S, Kim J, Kim S. Western medicine versus eastern medicine: Do both have a common root, scientific background, and worldwide recognition? *Altern Ther Health Med.* 2020;26(2):38-44.
42. Kang KA, Pustovyy O, Globa L, Sorokulova I, Vodyanoy V. Sanal-cell cycle and primo vascular system: Regeneration via sanals. *Adv Exp Med Biol.* 2018;1072:413-8. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-319-91287-5_66
43. Shen Y, Lim CJ, Lee SY, Ryu PD. Acute anemia induces erythropoiesis in rat organ surface primo-vascular tissue. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1232:385-92. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-34461-0_49
44. Lim CJ, Lee SY, Ryu PD. Identification of primo-vascular system in abdominal subcutaneous tissue layer of rats. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:751937. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/751937>
45. Heo C, Hong MY, Jo A, Lee YH, Suh M. Study of the primo vascular system utilizing a melanoma tumor model in a green fluorescence protein expressing mouse. *J Acupunct Meridian Stud.* 2011;4(3):198-202. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2011.09.009>
46. Soh KS. Hypothesis on the treatment of gliomas with acupuncture at the primo node corresponding to Zusanli (ST 36). *Med Acupunct.* 2015;27(3):144-50. Available from: <https://doi.org/10.1089/acu.2014.1089>
47. Islam MA, Thomas SD, Sedoris KJ, Slone SP, Alatassi H, Miller DM. Tumor-associated primo vascular system is derived from xenograft, not host. *Exp Mol Pathol.* 2013;94(1):84-90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.yexmp.2012.09.004>
48. Hong M, Park SS, Do H, Jhon GJ, Suh M, Lee Y. Primo vascular system of murine melanoma and heterogeneity of tissue oxygenation of the melanoma. *J Acupunct Meridian Stud.* 2011;4(3):159-63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2011.09.002>
49. Han HJ, Kim HB, Cha J, Lee JK, Youn H, Chung JK, et al. Primo vessel as a novel cancer cell migration path from testis with nanoparticle-labeled and GFP expressing cancer cells. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):298-305. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.09.003>
50. Lee BS, Lee BC, Park JE, Choi HK, Choi SJ, Soh KS. Primo vascular system in human umbilical cord and placenta. *J Acupunct Meridian Stud.* 2014;7(6):291-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2014.09.002>
51. Bae KH, Soh KS. Fat connected with the primo vascular system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2014;7(4):217-8.
52. Yeon SH, Kwon OS, Cho SJ, Choi KH, Choi SM, Ryu YH. Histological similarity of primo vascular systems derived from three internal organs of rats. *Integr Med Res.* 2013;2(3):99-105. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.imr.2013.06.001>
53. Lin D, Huang X, Zhuang W, Lin L. From Bonghan system to primo vascular system: The thought on the substantial study on meridian points. *Zhongguo Zhen Jiu.* 2017;37(1):95-101. Available from: <https://doi.org/10.13703/j.0255-2930.2017.01.025>
54. Choi BK, Hwang SH, Kim YI, Singh R, Kwon BS. The hyaluronic acid-rich node and duct system is a structure organized for innate immunity and mediates the local inflammation. *Cytokine.* 2019;113:74-82. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2018.06.011>
55. Shin JY, Ji JO, Choi DW, Choi SH, Choi JG, Rho MS, et al. Expression of genes in primo vasculature floating in lymphatic endothelium under lipopolysaccharide
35. Lee S, Ryu Y, Cha J, Lee JK, Soh KS, Kim S, Lim J. Primo vessel inside a lymph vessel emerging from a cancer tissue. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):206-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.003>
36. Jung SJ, Gil H, Kim DH, Kim HL, Kim S, Soh KS. Ultrastructure of a mobile threadlike tissue floating in a lymph vessel. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2016;2016:3064072. Available from: <https://doi.org/10.1155/2016/3064072>
37. Moon SH, Cha R, Lee M, Kim S, Soh KS. Primo vascular system in the subarachnoid space of the spinal cord of a pig. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):226-33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.006>
38. Wang Z, Zhang W, Jia S, Tian Y, Wang G, Li H. Finding blue tracks in *Gephyrocharax melanocheir* fish similar to the locations of acupuncture meridians after injecting alcian blue. *J Acupunct Meridian Stud.* 2015;8(6):307-13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2015.08.007>
39. Stefanov M, Kim J. Primo vascular system as a new morphofunctional integrated system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):193-200. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.001>
40. Pawitan JA. Various stem cells in acupuncture meridians and points and their putative roles. *J Tradit Complement Med.* 2018;8(4):437-42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2017.08.004>
41. Stefanov M, Stoev S, Kim J, Kim S. Western medicine versus eastern medicine: Do both have a common root, scientific background, and worldwide recognition? *Altern Ther Health Med.* 2020;26(2):38-44.
42. Kang KA, Pustovyy O, Globa L, Sorokulova I, Vodyanoy V. Sanal-cell cycle and primo vascular system: Regeneration via sanals. *Adv Exp Med Biol.* 2018;1072:413-8. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-319-91287-5_66
43. Shen Y, Lim CJ, Lee SY, Ryu PD. Acute anemia induces erythropoiesis in rat organ surface primo-vascular tissue. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1232:385-92. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-34461-0_49
44. Lim CJ, Lee SY, Ryu PD. Identification of primo-vascular system in abdominal subcutaneous tissue layer of rats. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:751937. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/751937>
45. Heo C, Hong MY, Jo A, Lee YH, Suh M. Study of the primo vascular system utilizing a melanoma tumor model in a green fluorescence protein expressing mouse. *J Acupunct Meridian Stud.* 2011;4(3):198-202. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2011.09.009>
46. Soh KS. Hypothesis on the treatment of gliomas with acupuncture at the primo node corresponding to Zusanli (ST 36). *Med Acupunct.* 2015;27(3):144-50. Available from: <https://doi.org/10.1089/acu.2014.1089>
47. Islam MA, Thomas SD, Sedoris KJ, Slone SP, Alatassi H, Miller DM. Tumor-associated primo vascular system is derived from xenograft, not host. *Exp Mol Pathol.* 2013;94(1):84-90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.yexmp.2012.09.004>
48. Hong M, Park SS, Do H, Jhon GJ, Suh M, Lee Y. Primo vascular system of murine melanoma and heterogeneity of tissue oxygenation of the melanoma. *J Acupunct Meridian Stud.* 2011;4(3):159-63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2011.09.002>
49. Han HJ, Kim HB, Cha J, Lee JK, Youn H, Chung JK, et al. Primo vessel as a novel cancer cell migration path from testis with nanoparticle-labeled and GFP expressing cancer cells. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(6):298-305. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.09.003>
50. Lee BS, Lee BC, Park JE, Choi HK, Choi SJ, Soh KS. Primo vascular system in human umbilical cord and placenta. *J Acupunct Meridian Stud.* 2014;7(6):291-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2014.09.002>
51. Bae KH, Soh KS. Fat connected with the primo vascular system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2014;7(4):217-8.
52. Yeon SH, Kwon OS, Cho SJ, Choi KH, Choi SM, Ryu YH. Histological similarity of primo vascular systems derived from three internal organs of rats. *Integr Med Res.* 2013;2(3):99-105. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.imr.2013.06.001>
53. Lin D, Huang X, Zhuang W, Lin L. From Bonghan system to primo vascular system: The thought on the substantial study on meridian points. *Zhongguo Zhen Jiu.* 2017;37(1):95-101. Available from: <https://doi.org/10.13703/j.0255-2930.2017.01.025>
54. Choi BK, Hwang SH, Kim YI, Singh R, Kwon BS. The hyaluronic acid-rich node and duct system is a structure organized for innate immunity and mediates the local inflammation. *Cytokine.* 2019;113:74-82. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2018.06.011>
55. Shin JY, Ji JO, Choi DW, Choi SH, Choi JG, Rho MS, et al. Expression of genes in primo vasculature floating in lymphatic endothelium under lipopolysaccharide

- and acupuncture electric stimulation. *J Acupunct Meridian Stud.* 2019;12(1):3-10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2018.03.003>
56. Nam MH, Lim J, Choi SH, Kim S, Soh KS. A primo vascular system underneath the superior sagittal sinus in the brain of a rabbit. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):210-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.004>
 57. Harrison DK, Vaupel P. *The primo vascular system: Facts, open questions, and future perspectives. The Primo Vascular System.* Springer, New York, NY; 2012. p. 47-54.
 58. Nam MH, Yin CS, Soh KS, Choi SH. Adult neurogenesis and acupuncture stimulation at ST36. *J Acupunct Meridian Stud.* 2011;4(3):153-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2011.09.001>
 59. Rai R, Chandra V, Kwon BS. A hyaluronic acid-rich node and duct system in which pluripotent adult stem cells circulate. *Stem Cells Dev.* 2015;24(19):2243-58. Available from: <https://doi.org/10.1089/scd.2015.0024>
 60. Kovich F. A new definition of an acupuncture meridian. *J Acupunct Meridian Stud.* 2019;12(1):37-41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2018.05.001>
 61. Nam MH, Ahn KS, Choi SH. Acupuncture stimulation induces neurogenesis in adult brain. *Int Rev Neurobiol.* 2013;111:67-90. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-411545-3.00004-3>
 62. Елфимов МА. К вопросу о нейрофизиологическом обосновании игло-рефлексотерапии при невротических расстройствах и психосоматических заболеваниях (аналитический обзор). *Российский психиатрический журнал.* 2011;5:82-9.
 63. Finando S, Finando D. Fascia and the mechanism of acupuncture. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(2):168-76. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.03.001>
 64. Bai Y, Wang J, Wu JP, Dai JX, Sha O, Tai Wai Yew D, et al. Review of evidence suggesting that the fascia network could be the anatomical basis for acupoints and meridians in the human body. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2011;2011:260510. Available from: <https://doi.org/10.1155/2011/260510>
 65. Maurer N, Nissel H, Egerbacher M, Gornik E, Schuller P, Traxler H. Anatomical evidence of acupuncture meridians in the human extracellular matrix: Results from a macroscopic and microscopic interdisciplinary multicentre study on human corpses. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2019;2019:6976892. Available from: <https://doi.org/10.1155/2019/6976892>
 66. Ou Y, Qu R, Dai J. Experimental biological research on stem cells in fascia tissue. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(3):129-33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.03.004>
 67. Yang C, Du YK, Wu JB, Wang J, Luan P, Yang QL, et al. Fascia and primo vascular system. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:303769. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/303769>
 68. Li HY, Chen M, Yang JF, Yang CQ, Xu L, Wang F, et al. Fluid flow along venous adventitia in rabbits: Is it a potential drainage system complementary to vascular circulations? *PLoS One.* 2012;7(7):e41395. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041395>
 - and acupuncture electric stimulation. *J Acupunct Meridian Stud.* 2019;12(1):3-10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2018.03.003>
 56. Nam MH, Lim J, Choi SH, Kim S, Soh KS. A primo vascular system underneath the superior sagittal sinus in the brain of a rabbit. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5(5):210-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.004>
 57. Harrison DK, Vaupel P. *The primo vascular system: Facts, open questions, and future perspectives. The Primo Vascular System.* Springer, New York, NY; 2012. p. 47-54.
 58. Nam MH, Yin CS, Soh KS, Choi SH. Adult neurogenesis and acupuncture stimulation at ST36. *J Acupunct Meridian Stud.* 2011;4(3):153-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2011.09.001>
 59. Rai R, Chandra V, Kwon BS. A hyaluronic acid-rich node and duct system in which pluripotent adult stem cells circulate. *Stem Cells Dev.* 2015;24(19):2243-58. Available from: <https://doi.org/10.1089/scd.2015.0024>
 60. Kovich F. A new definition of an acupuncture meridian. *J Acupunct Meridian Stud.* 2019;12(1):37-41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2018.05.001>
 61. Nam MH, Ahn KS, Choi SH. Acupuncture stimulation induces neurogenesis in adult brain. *Int Rev Neurobiol.* 2013;111:67-90. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-411545-3.00004-3>
 62. Elfimov MA. K voprosu o nefrofiziologicheskoy obosnovanii iglorefleksoterapii pri nevroticheskikh rasstroystvakh i psikhosomaticheskikh zabolevaniyakh (analiticheskiy obzor) [On neurophysiological rationale for the use of acupuncture in neurotic disorders and psychosomatic diseases (analytical review)]. *Rossiyskiy psikiatricheskii zhurnal.* 2011;5:82-9.
 63. Finando S, Finando D. Fascia and the mechanism of acupuncture. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(2):168-76. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.03.001>
 64. Bai Y, Wang J, Wu JP, Dai JX, Sha O, Tai Wai Yew D, et al. Review of evidence suggesting that the fascia network could be the anatomical basis for acupoints and meridians in the human body. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2011;2011:260510. Available from: <https://doi.org/10.1155/2011/260510>
 65. Maurer N, Nissel H, Egerbacher M, Gornik E, Schuller P, Traxler H. Anatomical evidence of acupuncture meridians in the human extracellular matrix: Results from a macroscopic and microscopic interdisciplinary multicentre study on human corpses. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2019;2019:6976892. Available from: <https://doi.org/10.1155/2019/6976892>
 66. Ou Y, Qu R, Dai J. Experimental biological research on stem cells in fascia tissue. *J Acupunct Meridian Stud.* 2013;6(3):129-33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2013.03.004>
 67. Yang C, Du YK, Wu JB, Wang J, Luan P, Yang QL, et al. Fascia and primo vascular system. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:303769. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/303769>
 68. Li HY, Chen M, Yang JF, Yang CQ, Xu L, Wang F, et al. Fluid flow along venous adventitia in rabbits: Is it a potential drainage system complementary to vascular circulations? *PLoS One.* 2012;7(7):e41395. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041395>

И СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шукуров Фируз Абдуфаттоевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры нормальной физиологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

Scopus ID: 6507747544

ORCID ID: 0000-0003-4104-3480

SPIN-код: 2618-6112

Author ID: 888871

E-mail: fshukurov@yandex.ru

Ли Санг Унг, докторант PhD кафедры нормальной физиологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0001-7406-5155

E-mail: asamardin@mail.ru

И AUTHOR INFORMATION

Shukurov Firuz Abdulfattoevich, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Normal Physiology, Avicenna Tajik State Medical University

Scopus ID: 6507747544

ORCID ID: 0000-0003-4104-3480

SPIN: 2618-6112

Author ID: 888871

E-mail: fshukurov@yandex.ru

Lee Sang Ung, PhD Student, Department of Normal Physiology, Avicenna Tajik State Medical University

ORCID ID: 0000-0001-7406-5155

E-mail: asamardin@mail.ru

Кароматов Иномдзон Джурраевич, ассистент кафедры народной медицины и профессиональных болезней, Бухарский государственный медицинский институт им. Абу Али ибн Сино
ORCID ID: 0000-0002-2162-9823
SPIN-код: 8349-6448
E-mail: inomk65@yandex.com

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Шукуров Фируз Абдуфаттоевич

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры нормальной физиологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино

734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139
Тел.: +992 (907) 903883
E-mail: fshukurov@yandex.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: ШФА, КИД
Сбор материала: КИД, ЛСУ
Анализ полученных данных: ШФА, ЛСУ, КИД
Подготовка текста: ШФА
Редактирование: ШФА, КИД
Общая ответственность: ШФА

Поступила 02.03.21
Принята в печать 25.06.21

Karomatov Inomdzhon Dzhuraevich, Assistant of the Department of Traditional Medicine and Occupational Diseases, Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino
ORCID ID: 0000-0002-2162-9823
SPIN: 8349-6448
E-mail: inomk65@yandex.com

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from companies manufacturing medications and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Shukurov Firuz Abdulfattoevich

Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Normal Physiology, Avicenna Tajik State Medical University

734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139
Tel.: +992 (907) 903883
E-mail: fshukurov@yandex.ru

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: ShFA, KID
Data collection: KID, LSU
Analysis and interpretation: ShFA, LSU
Writing the article: ShFA
Critical revision of the article: ShFA, KID
Overall responsibility: ShFA

Submitted 02.03.21
Accepted 25.06.21