

УДК: 616.1./4:612
Обмен опытом
<https://doi.org/10.21886/2219-8075-2024-15-1-121-125>

К некоторым вопросам теории человеческого организма

Н.И. Волкова, А.В. Волков

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Автор, ответственный за переписку: Наталья Ивановна Волкова, n_i_volkova@mail.ru

Аннотация. Предметом медицинской науки является здоровье человека. Здоровье — свойство организма. Осмыслить это возможно лишь в рамках теоретической модели. До настоящего времени таких моделей не существует, одной из попыток создать её явилась теория функциональных систем Анохина П.К., однако она не была закончена. Одновременно отсутствуют теоретические модели и более простых организмов, чем человек. Более того, нет и методологии создания таких моделей. Эмпирические подходы, реализуемые в частных медицинских науках, такие как физиология, анатомия, цитология и др., ни в коей мере не могут стать основой для формирования теоретической модели организма без чего понимание здоровья невозможно. В данной статье предложена основа для разработки модели человеческого организма.

Ключевые слова: функциональные системы, модель человеческого организма, теоретическая медицина.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Волкова Н.И., Волков А.В. К некоторым вопросам теории человеческого организма. *Медицинский вестник Юга России*. 2024;15(1):121-125. DOI 10.21886/2219-8075-2024-15-1-121-125.

On some questions of the theory of the human body

N.I. Volkova, A.V. Volkov

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Corresponding author: Natalya I. Volkova, n_i_volkova@mail.ru

Annotation. The subject of medical science is human health. Health is a property of the body. This can only be understood within the framework of a theoretical model. To date, such models do not exist; one of the attempts to create it was the theory of functional systems by P.K. Anokhin, however, it was not completed. At the same time, there are no theoretical models of simpler organisms than humans. Moreover, there is no methodology for creating such models. Empirical approaches implemented in private medical sciences, such as physiology, anatomy, cytology, etc., can in no way become the basis for the formation of a theoretical model of the body, without which understanding health is impossible. This article proposes a framework for developing a model of the human body.

Keywords: functional systems, model of the human body, theoretical medicine.

Financing. The study did not have sponsorship.

For citation: Volkova N.I., Volkov A.V. On some questions of the theory of the human body. *Medical Herald of the South of Russia*. 2024;15(1):121-125. DOI 10.21886/2219-8075-2024-15-1-121-125.

Реальную клетку можно создать в лаборатории из отдельных элементов, не зная во всех деталях, как они взаимодействуют друг с другом. Для компьютерного моделирования (то есть теоретической модели) это не годится. Появление сверхскоростных секвенаторов... существенно ускорили поиск упущенных (неизвестных) элементов, однако обилие полученных при этом данных о нуклеотидных последовательностях и активности разнообразных генов не помогло разобраться с тем, как элементы komponуются (взаимодействуют). Генетик Сидни Бренэр назвал такую ситуацию «много шума из ничего». Слишком часто эксперименты проводились вслепую, и их результаты мало что говорили о поведении более крупных систем, обеспечивающих работу организма.

Маркус Коверт (Markus W. Covert),
разработчик компьютерной модели клетки

Актуальность вопроса и его состояние

Всякий объект как предмет научного познания становится таковым в силу своей определенности. Определённостью вещи является синтез её формы и содержания.

Организм человека — не исключение. Изучением его формы, как внешней, так и внутренней, занимается анатомия, содержанием, то есть процессами, происходящими в организме, занимается физиология. Известно, что

организм живых существ, в том числе и человека, представляет собой чрезвычайно сложный объект и описание его, даже качественное, — также сложная задача. До настоящего времени в методологии как анатомии, так и физиологии преобладают эмпирические подходы к изучению организма человека: наблюдается отсутствие общих моделей строения и функционирования организма даже на качественном уровне. Конечно, этот дефицит теоретического осмысления накопленных знаний в области анатомии и физиологии осознается и реализуется в попытках создать такие синтетические науки как интегративная физиология и физиологическая анатомия (<https://intphysiology.ru/index.php/main>), [1], но и в их рамках не выработаны теоретические модели организма. И более того, в рамках изучения составляющих организма как в анатомии, так и в физиологии была утеряна его цельность, и это утеря, оправданная в период первичного накопления знаний, становится серьезной проблемой на этапе использования накопленного массива знаний. Кроме того, понимание феномена организма с точки зрения медицины требует выработки специфических, медицинских подходов к описанию здорового и нездорового организма, болезни, функциональной недостаточности. И такого рода понимание невозможно вне контекста цельности организма.

Попыткой выработать методологию такого рода описания была теория функциональных систем Анохина П.К. [2], который разрабатывал и применял теорию систем к описанию организма, в том числе человеческого.

Как известно, теория систем отражает организацию и поведение объектов, образованных множеством элементов, находящихся в отношениях друг с другом и образующих цельность, единство [3]. Таким образом, сущностью теории функциональных систем Анохина П.К. является рассмотрение организма человека как сложного, но цельного объекта (системы) и выявление иерархии и организации системных структур организма (функциональных систем). Раскрытие закономерностей формирования структур организма, в конце концов должно было объяснить и основные правила его существования. Однако программа создания модели функционирования организма в рамках теории функциональных систем не была реализована и осталась незавершенной.

Согласно Анохину П.К. [2], функциональные системы — «динамически складывающиеся единицы интеграции целостного организма, избирательно объединяющие специальные центральные и периферические образования и направленные на достижение результатов приспособительной деятельности. Система, осуществляющая качественно очерченный приспособительный эффект, все части которой вступают в динамические, экстренно складывающиеся функциональное объединение на основе непрерывной обратной информации о приспособительном результате», была названа Анохиным П.К. (1935 г.) «функциональной системой».

По мнению Анохина П.К., состав функциональной системы не определяется топографической близостью структур или их принадлежностью к какому-либо разделу анатомической классификации. В функциональную систему могут быть избирательно вовлечены как близко, так и отдаленно расположенные структуры организма.

Она может вовлекать дробные разделы любых цельных в анатомическом отношении системы и даже частные детали отдельных органов. Единственным же критерием полноценности этих объединений является конечный приспособительный эффект для целого организма, наступающий при разворачивании процессов в данной функциональной системе.

Функциональные системы — единица целостной деятельности организма. Они представляют собой динамические, саморегулирующиеся организации, формирующиеся на метаболической основе или под влиянием факторов окружающей, а у человека (в первую очередь) — социальной среды. Каждая функциональная система с помощью нервной и гуморальной регуляции избирательно объединяет различные органы и ткани для обеспечения полезных для организма приспособительных результатов. С позиции теории функциональных систем утрачивается традиционный органн принцип построения физиологических функций. Одни и те же органы и ткани объединяются различными функциональными системами для обеспечения специфических результатов их деятельности.

Любая функциональная система, согласно представлениям Анохина П.К., имеет принципиально однотипную организацию и включает следующие общие универсальные для разных систем периферические и центральные узловые механизмы: 1) полезный приспособительный результат как ведущее звено функциональной системы; 2) рецепторы результата; 3) обратную афферентацию, идущую от рецептора результата в центральное образование функциональной системы; 4) центральную архитектуру, представляющую избирательно объединение функциональных систем первых элементов разных уровней; 5) исполнительные соматические, вегетативные и эндокринные компоненты, включающие организованное целенаправленное поведение [2].

Однако этот подход является ошибочным. Согласно теории автоматического регулирования (а организм человека представляет собой именно такого рода объект), любая автоматически управляемая система состоит из следующих элементов: датчиков (рецепторов), исполнительных механизмов, управляющего органа, закона управления. Согласно Анохину П.К., все эти элементы в функциональных системах организма изоморфны, однако известно, что это не так. Все рецепторы и исполнительные органы в организме специфичны и не являются взаимозаменяемыми. Это же касается законов управления и управляющих органов. Общеизвестно, что требуется большое время на формирование новых навыков при необходимом отказе от уже устоявшихся реакций организма.

Исходя из этого, тезис о возникающих по мере необходимости функциональных системах и перестройка их в случае возникновения новых потребностей (идея об универсальности систем организма, как функциональных, так и управляющих) является несостоятельной. Также несостоятельной является идея об универсальности или быстром синтезе законов управления, так как они обусловлены либо жестким биологическим детерминированием, либо длительным формированием в ходе научения, в том числе методом проб и ошибок.

Также представляется ошибочной идея об изоморфности управляющих органов в смысле отсутствия их специализации для решения тех или иных задач управления организмом. Такой взгляд является следствием необходимости организации быстрого доступа (а не поиска) к участкам хранения конкретного закона управления и его реализации.

Кроме того, сама концепция функциональных систем в этом виде не смогла объяснить функционирование и организацию организма, в том числе и человеческого.

С учётом выше сказанного требуется внесение существенных изменений в теорию функциональных систем и переход от концепции «Организм — неопределённые изоморфные функциональные системы» к концепции «Организм — конкретные, счётные функциональные системы».

Так как мы рассматриваем человеческий организм с точки зрения медицины, то в центре нашего внимания оказывается здоровье организма, то есть способность его функционировать неопределённо долго [4]. Исходя из этого, нас интересует организация организма с точки зрения его функционирования.

Теоретические основы устройства человеческого организма.

Организм и жизнь. Согласно Иорданскому Н.Н. [5], организм — элементарная единица (особь) биологического вида, обладающая всеми основными жизненными свойствами (обменом веществ, способностью поддерживать стабильность своей организации и воспроизводить её в процессах размножения, с передачей наследственных признаков следующим поколениям).

Большая медицинская энциклопедия (3-е издание) определяет организм как всякое живое существо, в том числе и человека, указывая на то, что организм обладает совокупностью признаков и свойств, отличающих его от неживой природы [6].

При построении сущностного определения организма, в том числе и человеческого, необходимо отметить, что организм есть биологическая данность в чистом виде (без индивидуального и коллективного опыта) представляющая собой материальное тело, осуществляющее жизнь.

Что же такое «жизнь»? Это самореализующаяся субстанция. В понятие самореализации входит следующее: 1) наличие плана и аппарата возникновения, становления, развития себя; 2) наличие плана и аппарата самосохранения; 3) наличие плана и аппарата самовоспроизводства.

Тело есть условие биологической жизни, но сама жизнь возникает как результат взаимодействия тела и окружающей среды. Жизнь — реакция тела на окружающую среду. При этом взаимодействии тело функционирует, то есть приобретает свойства организма. Иными словами, организм — функционирующее тело. В свою очередь тело обусловлено своим строением теми химическим соединениям, из которых оно образовано, и окружающей средой.

Что касается человека, то он является симбиозом организма и личности, причём ведущую роль играет личность, созревание и развитие которой происходит значительно позже, чем созревание организма (зрелость организма наступает в 16–18 лет, личности — в 25–40 лет). Если с

точки зрения биологической с наступления детородного возраста и рождением потомства, цикл биологической самореализации заканчивается, то с точки зрения самореализации личности он ещё может не наступить, поэтому усилия личности человека направлены на продление биологической жизни.

В общем случае «организм» и «живая особь» — понятия, которые не совпадают и различаются на величину биологически недетерминированной информации, циркулирующей в особи. В простейших видах разницы между особью и организмом нет, максимум разницы обнаруживается у человека.

Организация организма. Единичной формой жизни является клетка, поскольку только она обладает свойством биологической самореализации. Соответственно, единичная функционирующая клетка есть организм, но также существует жизнь в коллективе — многоклеточный организм. Такая форма не порождает новый вид жизни. В многоклеточном организме клетка остается единицей жизни. Жизнь не меняет масштаб, повышается лишь эффективность функционирования клеток. Повышение эффективности происходит за счёт следующего: 1) создания оптимальных стабильных условий для функционирования клетки (гомеостаз); 2) целенаправленных коллективных действий; 3) коллективных эффектов. Понятно, что в организме, состоящем из одной клетки, вышеуказанные эффекты невозможны. В многоклеточных организмах каждая клетка продолжает выполнять все функции, свойственные и одноклеточному организму, однако к этим функциям добавляются дополнительные, предназначенные для обеспечения коллективных потребностей. При этом клетки, имеющие одинаковые дополнительные (коллективные) функции, как правило, объединяются в ткани, органы, системы органов именно по функциональному признаку (однако не только по нему, но и конструктивно).

Количество клеток в каждой функциональной системе, обеспечивающей те или иные коллективные функции, обусловлено либо объёмом выполнения тех или иных функций в интересах всех клеток организма, либо минимальной потребностью в количестве клеток для формирования функционального аппарата.

Функциональные системы клеточного уровня в одноклеточных организмах детерминированы биологически и полностью управляются ДНК.

В многоклеточных организмах ситуация отличается. Дело в том, что клетка в многоклеточном организме выступает как единство противоположностей: с одной стороны, как самодостаточный субъект самореализации, с другой стороны, как объект взаимодействия с окружающей действительностью опосредованно, через коллективную жизнь, через реализацию одной из коллективных функций. Так формируются две системы управления функционирования клетки в многоклеточном организме: одна система управления жизни клетки — ДНК, вторая — управление клеткой как участником коллективной деятельности.

Функциональные системы человеческого организма. При рассмотрении вопросов организации человеческого организма будем использовать термин «функциональные системы», однако смысл его будет несколько

отличаться от того смысла, который придавал ему Анохин П.К. В нашем понимании функциональная система организма — это ряд специализированных клеток, выполняющих набор операций, необходимый и достаточный для реализации определенной функции в интересах всех клеток, составляющих организм. Все функциональные системы в организме организованы одинаково: датчики — рецепторы, исполнительные органы — клетки, выполняющие определенные операции, управляющие органы, законы управления. Функциональные системы строго специализированы и могут реализовывать заранее определенный набор функций. Гибкость регулирования организмом достигается через сочетание использования нескольких функциональных систем для регулирования тех или иных параметров.

Каковы же функции, реализуемые функциональными системами в организме?

Как было указано выше, смыслом объединения клеток в организме является повышение эффективности их функционирования. За счёт чего?

Прежде всего за счёт специализации функций, при которой каждая клетка организма помимо своей индивидуальной жизни, выполняет какую-либо операцию в интересах всего организма, и очевидно, что эта одна операция будет выполняться более эффективно, чем много операций сразу.

Также в результате повышения эффективности функционирования клеток в многоклеточном организме у организма появилась возможность — ресурсы для возникновения и поддержания функционирования клеток, не обеспечивающих жизнь других клеток непосредственно ресурсами или услугами, но дополнительно повышающие эффективность функционирования всех остальных клеток организма (клеток нервной системы и высшей нервной системы). Их наличие повысило эффективность деятельности всех клеток организма за счёт целенаправленности действий и прогностичности.

Соответственно, достижение вышеуказанных эффектов происходит через определенный набор функциональных систем организма, отвечающих за реализацию той или иной функции. В свою очередь функциональные системы имеют свою определённую анатомическую конструкцию и свои законы функционирования. При этом

следует понимать, что составные части каждой функциональной системы далеко не всегда представлены целыми органами и тканями, но могут образовываться частями органов, тканей, просто скоплением клеток.

Как будут классифицированы функциональные системы организма? Естественно, по видам функций, реализуемыми ими.

Первая группа функций — поддержание гомеостаза организма. Это системы двух типов — обеспечение параметров внутренней среды и предотвращение посторонней жизни в организме. Вторая группа функций — обеспечение целенаправленности действий. Эти системы также представлены двумя типами: первый тип функциональных систем обеспечивающий жизненно важные функции управляется вегетативной нервной системы; второй тип функциональных систем, обеспечивающий целенаправленность действий, управляется центральной нервной системой. Третья группа функций — координация и согласование работы всех клеток организма друг с другом, с окружающей средой и ситуацией, складывающейся в организме (болезнь, интенсивная деятельность, беременность и др.). Функциональные системы этой группы управляются посредством эндокринной системы.

Все функциональные системы независимы друг от друга в том смысле, что не существует единого центра интеграционного управления ими, но управленческое взаимодействие этих систем осуществляется через пересекающиеся параметры. В противном случае при выходе какого-либо параметра за пределы регулирования крайне сложно было бы его восстановить, так как это привело бы к разбалансированию всей системы управления.

Выводы

Все клетки многоклеточного организма управляются в их жизни клеточной ДНК, однако каждая клетка включена дополнительно в один или несколько контуров управления, такие как контур координации деятельности клеток в организме, контур целенаправленных действий, контур поддержания параметров среды организма.

На основе изложенной модели организации организма представляется возможным построить полную классификацию систем организма, что в свою очередь позволит создать численную модель организма.

ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Нормальная анатомия человека: Учебник. В 2 кн. Кн. 1. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2010. *Normal'naya anatomiya cheloveka: Uchebnik. V 2 kn. Kn. 1.* Moscow: ООО «Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo»; 2010. (In Russ.)
2. Анохин П.К., Судаков К.В. Функциональные системы. В кн.: *Большая медицинская энциклопедия. 3-е изд. Том 26.* Под ред. Петровского Б.В. М.: Издательство Советская Энциклопедия; 1978. Anokhin P.K., Sudakov K.V. Funktsional'nye sistemy. In: Petrovskiy B.V., ed. *Bol'shaya meditsinskaya entsiklopediya. 3-e izd. Tom 26.* Moscow: Izdatel'stvo Sovetskaya Entsiklopediya; 1978. (In Russ.)
3. Садовский В. Н. Система. В кн.: *Большая Советская Энциклопедия. 3-е изд. Том 26.* Под ред. Петровского Б.В. М.: Издательство Советская Энциклопедия; 1978. Sadvskii V. N. Sistema. In: Petrovskiy B.V., ed. *Bol'shaya Sovetskaya Entsiklopediya. 3-e izd. Tom 26.* M.: Izdatel'stvo Sovetskaya Entsiklopediya; 1978. (In Russ.)
4. Волкова Н.И., Волков А.В. Форма и содержание "Болезни". *Южно-Российский журнал терапевтической практики.* 2022;3(2):116-121. Volkova N.I., Volkov A.V. Form and content of «disease». *South Russian Journal of Therapeutic Practice.* 2022;3(2):116-121. (In Russ.) <https://doi.org/10.21886/2712-8156-2022-3-2-116-121>
5. Иорданский Н.Н. Организм. В кн.: *Большая российская энциклопедия. Том 24.* Москва; 2014. Iordanskii N.N. Organizm. In: *Bol'shaya rossiiskaya entsiklopediya. Tom 24.* Moskva; 2014. (In Russ.)

6. Смирнов И.Н. Организм. В кн.: *Большая медицинская энциклопедия. 3-е изд. Том 17.* Под ред. Петровского Б.В. М.: Издательство Советская Энциклопедия; 1978.

Smirnov I.N. Organizm. In: *Bol'shaya meditsinskaya entsiklopediya. 3-e izd. Tom 17.* Moscow.: Izdatel'stvo Sovetskaya Entsiklopediya; 1978. (In Russ.)

Информация об авторах

Волкова Наталья Ивановна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней №3, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-4874-7835>, n_i_volkova@mail.ru.

Волков Андрей Владимирович, <https://orcid.org/0000-0002-8985-1770>.

Information about authors

Natalya I. Volkova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief of Department of Internal Medicine №3, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-4874-7835>, n_i_volkova@mail.ru.

Andrey V. Volkov, <https://orcid.org/0000-0002-8985-1770>.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

Authors declares no conflict of interest.

Поступила в редакцию / *Received*: 22.07.2023

Принята к публикации / *Accepted*: 06.12.2023