

УДК 611.72:612.6.05

АНАТОМО–ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И МОРФО–ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АРТРОТИПОЛОГИИ

Ю.М.Киселевский, доцент, к.м.н.

Кафедра анатомии человека

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

В статье дано определение сустава как органу опорно-двигательного аппарата. Показано место сустава в многоуровневой конституциональной организации костно-суставной системы человека. На основании собственных научных результатов, с учетом структуры и функции изучаемых суставов, а также генотипических особенностей исследуемого материала, предложена классификация типов суставов (артротипов) человека.

Ключевые слова: сустав, типы суставов, анатомия, конституция

The definition of a joint as an organ of the musculoskeletal system has been given in the article. The place of a joint in the multilayered structure of human bones and joints has been shown. Based on the findings of our own scientific research, the classification of human joint types (arthrotypes) has been suggested taking into account the structure and functions of the studied joints as well as of genotypical specifications of the studied material.

Key words: joint, types of joints, anatomy, constitution

Термин «типология» (греч. *typos* – образец) является родственным термину «классификация». Иными словами, типология – это классификация по существенным признакам, основывающаяся на понятии «типа» как единицы расчленения изучаемой реальности, конкретной идеальной модели исторически развивающихся объектов (например, биологическая типология) [14].

Исходя из вышесказанного, артротипология – классификация суставов, как анатомических объектов. В литературе, начиная от учебных изданий [4] и заканчивая научными публикациями [12], встречается большое количество самого различного деления суставов: по строению, функции, форме суставных поверхностей и т.п. В данной статье на суд научной общественности выносятся предлагаемая нами классификация типов суставов человека исходя из анатомио-генетических и морфо-функциональных аспектов их конституционального устройства. Под вышесказанным следует понимать не столько строение того, либо иного сустава при определенном типе конституции конкретного человека, а, прежде всего, его анатомио-функциональное устройство (конституциональный артротип) в зависимости от различных условий, в первую очередь – от генетических особенностей человека.

Прежде чем говорить о каком-либо подразделении суставов, нужно четко представлять себе, что же такое «сустав» и какое место он занимает в многоуровневой организации костно-суставной системы человека. В известной научной и учебной литературе, к сожалению, нет единого, доста-

точно четкого и полного определения этого понятия. В качестве примеров обратимся к авторитетным справочным изданиям. В Большой медицинской энциклопедии [2 – Т. 24, с. 373] приведено следующее определение: **суставы** (син.: синовиальные соединения, сочленения) – подвижные, прерывные соединения костей скелета, характеризующиеся наличием суставных поверхностей, покрытых суставным хрящом; суставной полости и суставной сумки, участвующих в перемещении отдельных костных рычагов относительно друг друга, в локомоции (передвижении) тела и сохранении его положения. Энциклопедический словарь медицинских терминов [15 – Т. 3, с. 161]: **сустав** (син.: диартроз, синовиальное соединение, сочленение) – подвижное соединение костей, при котором их концы (суставные поверхности) разделены суставной полостью, содержащей синовиальную жидкость. В Большом толковом медицинском словаре [3 – Т. 1, с. 287] находим, что **сустав** синовиальный, диартроз – прерывное соединение костей, в котором осуществляются свободные движения, суставные концы покрыты тонким слоем гиалинового хряща, а сами кости соединены между собой связкой (капсулой). Соединения синовиальные, сочленения, **суставы**, диартрозы – подвижные, прерывные соединения, в которых различают три обязательных элемента: суставные поверхности сочленяющихся костей, покрытые хрящом, суставную капсулу и суставную полость [1 – Словарь терминов и понятий по анатомии человека, с. 99]. В одном из последних учебников по нормальной анатомии для медицинских вузов И.В. Гайворонского мы чита-

ем: *сустав* – это прерывное, полостное соединение, образованное сочленяющимися суставными поверхностями, покрытыми хрящом, заключенными в суставную сумку (капсулу), внутри которой содержится синовиальная жидкость. Сустав должен обязательно включать три основных элемента: суставные поверхности, покрытые хрящом, суставную капсулу, полость сустава [4].

В приведенных выше, более или менее схожих, определениях сустава не указано главное его достоинство: *сустав* – это *орган*, целая комплексная сложно устроенная система, включающая ряд подсистем, компонентов и элементов.

С целью разъяснения вышеуказанного положения мы разработали концептуальную модель организации суставной системы в рамках анатомической конституции человека [5, 8].

Как известно, термин «конституция» дословно обозначает устройство, организация чего-либо. В анатомической конституции человека, выступающей на уровне всего организма, применительно к устройству суставов можно выделить два направления: системно-анатомическое и топографо-анатомическое. Первое предполагает системно-органный принцип организации человека: существование различных взаимосвязанных друг с другом органов и систем (костной, суставной, мышечной, сосудистой, нервной и др.) – системно-органный конституция. Согласно системно-органной конституции, каждый сустав, как самостоятельный орган (органный уровень), входит в состав костно-суставной системы (системный уровень организации) и гармонично связан с составляющими других систем. Вместе с тем, для того, чтобы именоваться полноправным органом, каждый сустав должен включать ряд основных и дополнительных (вспомогательных) взаимосвязанных компонентов и элементов. К составляющим компонентам относятся костный, хрящевой, соединительно-тканый, мышечный, сосудистый, нервный и др. Соответственно, к элементам сустава относятся сочленяющиеся кости, суставной хрящ, капсула, полость сустава, связки, хрящевые внутрисуставные диски и мениски, синовиальная жидкость и т.п. Кроме того, к элементам сустава, как органа, следует также отнести мышцы, принимающие участие в движениях сустава, сосуды и нервы, его кровоснабжающие и иннервирующие.

Взяв за основу первое направление предложенной нами концептуальной модели, мы попытались дать определение (*с пояснениями*) суставу как органу, полноценному и равноправному с другими органами тела человека. *Сустав* – сложное системное структурно-функциональное образование (или *орган*) опорно-двигательного аппарата чело-

века, состоящее из комплекса отдельных (*но взаимосвязанных между собой*) компонентов и элементов (*основных и вспомогательных*), генетически (*еще в эмбриогенезе*) запрограммированное на выполнение определенной (*статической и динамической*) функции, обеспечиваемой работой приданных данному образованию скелетных мышц, а также получающее трофику (*питание*) из соответствующих сосудистых и нервных источников. Несмотря на кажущуюся громоздкость приведенного выше определения сустава, мы, тем не менее, постарались максимально полно отразить в нем все моменты, связанные с развитием, структурной организацией и функционированием изучаемого нами органа.

Второе, топографо-анатомическое направление анатомической конституции, связано с регионально-локальным принципом устройства человека. Регионально-локальная конституция суставов также включает два уровня: соответственно, региональный и локальный. Региональный уровень подразумевает часть тела (регион), где располагается тот, либо иной сустав – голова, шея, туловище, конечности. Наконец, локальный уровень определяет место (локус) конкретного нахождения сустава: например, для нижней конечности – таз, бедро, голень, стопа (отсюда тазобедренный, коленный, голеностопный суставы и суставы стопы). Кстати, перечисленные выше суставы, что следует в данном конкретном случае подчеркнуть особо, формируют единую стато-кинематическую цепь суставов нижней конечности, звенья которой функционально и генетически взаимосвязаны.

Рассматривая проявления анатомической конституции человека, следует учитывать многие аспекты, среди которых один из самых значимых – генетический. Важность последнего заключается в том, что указанные анатомические проявления отражают состояние генотипа и зависят от механизмов реализации данного генотипа на различных конституциональных уровнях (организменном, системном, органном и т.д.). Поэтому, с одной стороны, можно выделить фенотипические различия, как варианты нормы, в процессе реализации нормального генотипа – *нормальная анатомическая конституция*. Совершенно иную картину мы наблюдаем при патологии наследственного материала. Так, каждая геномная и хромосомная мутации, как правило, изменяют анатомическую конституцию нескольких систем организма. Генные мутации чаще приводят к патологии лишь в одной из систем организма (костной, хрящевой и т.д.). Полигенные мутации обычно обуславливают аномалии и пороки развития, проявляющиеся локально на уровне отдельной части тела либо органа.

При этом следует заметить, что в пораженных органах наблюдаются аномалии развития анатомических структур разных систем организма. В то же время, как в частях тела человека отмечается лишь повышение анатомической изменчивости этих же систем (своего рода малые аномалии развития – микроаномалии). Так, в результате ранее проведенного нами исследования выяснилось, что у детей с патологией генотипа отмечается увеличение изменчивости анатомического строения различных структур нижней конечности [10, 21, 22]. Указанные проявления анатомической конституции в полной мере касаются костно-суставной системы в целом, каждого отдельно взятого сустава в частности, а также других анатомических образований. Такой комплекс вышеуказанных анатомических изменений при патологии наследственного материала можно назвать *аномальной анатомической конституцией*.

В результате указанного выше распределения, с одной стороны, можно выделить ряд нормальных анатомических конституций человека, с другой – аномальных. Между группами нормальных и аномальных конституций определенно находится спектр *условно-аномальных конституций* [13]. Такое деление легло в основу нашей классификации артротипов человека [7, 17].

Для обоснования вышесказанного нами на генетически неоднородном материале проведено комплексное анатомическое и клинико-инструментальное исследование суставов (тазобедренных, коленных, голеностопных) нижних конечностей плодов и новорожденных человека [6, 9, 16]. На основании вышеизложенных теоретических заключений и анализа полученных научных данных мы выделили ряд конституциональных типов изучаемых нами суставов: *нормальный*, *аномальный* (патологический), а также *условно-нормальный* и *условно-аномальный*. Критериями к подобному делению послужили анатомо-функциональное состояние указанных суставов, а также генотипические особенности исследуемого материала. Так, при определенном анатомическом строении какого-либо сустава, без видимых нарушений его структуры и, соответственно, функции, а также неизменном (нормальном) генотипе можно говорить о нормальном типе сустава. Однако следует учитывать, что норма – понятие относительное и изменчивое, состоящее из множества вариантов строения и имеющее свои условные границы [11]. Поэтому, в действительности, идеальных нормальных артротипов практически не существует. Все они условно-нормальные в силу изменчивости строения структурных элементов сустава. С другой стороны, аномальным или патологическим артроти-

пом следует считать определенные, достаточно выраженные, изменения в строении сустава, влекущие за собой стойкие нарушения его функции при условии влияния на развитие и строение данного сустава измененного (патологического) генотипа. Изменчивость строения и генотипических особенностей индивида не всегда проявляется крайней аномальной типологической характеристикой сустава. Между нормой (пусть даже условной) и явной патологией всегда находится ряд переходных форм строения. Само собой разумеется, что к аномальным типам строения суставов ближе всего будут располагаться их условно-аномальные артротипы.

Описание двух условных артротипов (нормального и аномального) имеет определенное прикладное значение в плане изучения малых аномалий развития суставов. Носители указанных артротипов, клинико-функциональные проявления которых в значительной мере зависят от дополнительного воздействия факторов внутренней и внешней среды, являются основным контингентом пациентов ортопедических клиник. Следует также обратить внимание на то, что различия (помимо генотипических) между нормальным и аномальным условными артротипами заключаются в возможности (или в отсутствии таковой) структурно-функциональной компенсации анатомических элементов сустава друг другом (например, неглубокую вертлужную впадину компенсирует меньшая по высоте головка бедренной кости, обуславливая в итоге условно-нормальный артротип тазобедренного сустава).

В дополнение к вышеизложенной классификации можно также выделить *общий артротип*, как собирательный тип строения для любого сустава человека (общий нормальный, общий аномальный и т.д.). Особенности анатомического строения конкретного исследуемого сустава соответственно выливаются в описание его *частного артротипа*. Например, изменчивость строения анатомических элементов тазобедренного сустава при нормальном генотипе – нормальный или условно-нормальный артротип данного соединения. Анатомическое строение тазобедренного сустава при его дисплазии, несомненно, условно-аномальный артротип. Крайние проявления диспластического процесса сустава, в виде врожденных вывиха или подвывиха бедра, представляют явную патологическую картину его анатомического строения – аномальный артротип тазобедренного сустава.

Следует также отметить, что в группах детей с патологией генотипа достаточно часто проявляется ряд устойчивых сочетаний вариантов развития анатомических структур изучаемых нами су-

ставов. Анализируя полученные данные в этих исследуемых группах, мы описали артротипы, характерные для того, либо иного наследственного синдрома МВНР [18, 19, 20], т.н. *специфические синдромальные артротипы*.

Заключение

Предлагая изложенную в статье артротипологическую классификацию, мы не ставили цель создать идеальный сустав, т.н. его модель или образец (*напомним*, образец – *typos*). Артротип – понятие собирательное. В одном и том же суставе могут сочетаться его нормально развитые элементы и изменчивые, вплоть до крайних вариантов, граничащих с патологией. Само собой разумеется, данные изменения строения накладывают отпечаток на функционирование сустава (морфо-функциональные аспекты артротипологии). Кроме всего прочего, обязательно нужно учитывать особенности генотипа индивида (анатомо-генетические аспекты артротипологии), контролирующего процессы развития, строение, функцию суставов человека.

Литература

- 1 Борисевич, А.И., Ковешников, В.Г., Роменский, О.Ю. Словарь терминов и понятий по анатомии человека. – М.: Высш. шк., 1990. – 272 с.
- 2 Большая медицинская энциклопедия: в 30 т. / редкол.: Б.В. Петровский (гл. ред.). – М.: Советская энциклопедия, 1974-1988.
- 3 Большой толковый медицинский словарь: в 2 т. / редкол.: Г.Л. Билич (гл. ред.). – М.: Вече – АСТ, 2001. – Т. 1. – 592 с.
- 4 Гайворонский, И.В. Нормальная анатомия человека: в 2 т. / Учебник для мед. вузов. – СПб.: СпецЛит, 2001. – Т. 1. – 560 с.
- 5 Киселевский, Ю.М. Концепция организации суставной системы в рамках анатомической конституции человека // Аспекты клинической анатомии и вопросы конституциональной, возрастной и экспериментальной морфологии: Сб. тр. научн. конф., посвящ. 45 лет-ю каф. анатомии человека ГГМУ / Под ред. Е.С. Околкулака. – Гродно, 2003. – С. 89-91.
- 6 Киселевский, Ю.М. Анатомия голеностопного сустава плодов и новорожденных детей // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2006. – №3. – С. 104-107.
- 7 Киселевский, Ю.М. Артротипология суставов человека // Тез. докл. VIII Конгр. междунар. ассоц. морфологов (Орел, 14-16 сентября 2006 г.) / Морфология. – 2006. – т. 129, № 4. – С. 63.
- 8 Киселевский, Ю.М. Анатомо-генетический аспект конституционально-концептуального направления современной артрологии в организации суставной системы нижней конечности // Вопросы морфологии: Всероссийск. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. проф. С.З. Лукманова (Уфа, 29-30 мая 2006 г.) / Морфолог. ведомости. – 2006. – № 1-2. – С. 135-137.
- 9 Киселевский, Ю.М., Иванцов А.В. Особенности анатомического строения коленного сустава новорожденных детей // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2006. – №4. – С.126-129.
- 10 Киселевский, Ю.М., Усоев, С.С. Анатомические проявления конституциональных особенностей нижней конечности человека // Актуальные проблемы морфологии: Сб. научн. трудов. – Красноярск, 2003. – С. 91-92.
- 11 Киселевский, Ю.М., Шпаков, А.И. Анатомическая изменчивость человека: современный взгляд на проблему // Экология человека в постчернобыльский период: Матер. VII Междунар. научно-практ. конф. / ежегодник «Экологическая антропология», (Минск, 27-29 сентября 1999 г.). – Мн., 1999. – С. 83-85.
- 12 Сорокин, А.П., Доленко, Ф.Л. Морфофункциональная основа типологии суставов // Архив анат., гистол., эмбриол. – 1977. – т. 73, № 7. – С. 49-56.
- 13 Усоев, С.С., Киселевский, Ю.М., Ковалевич, К.М., Сидорович, С.А., Шавель, Ж.А. Нормальные, аномальные и условно-аномальные конституции человека // Тез. докл. V Конгр. междунар. ассоц. морфологов (Ульяновск, 20-22 июня 2000 г.) / Морфология. – 2000. – т. 117, №3. – С. 123.
- 14 Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Политиздат, 1986. – 590 с.
- 15 Энциклопедический словарь медицинских терминов: в 3 т. / редкол.: Б.В. Петровский (гл. ред.). – М.: Советская энциклопедия, 1982-1984.
- 16 Kiselevsky, Y. Structure of the synovial joints of the lower limb in fetus and newborn // 47 Annual Paediatric Pathology Society Meeting, (Warsaw, 13-15 september 2001) – Warszawa-London UK, 2001. – P. 40.
- 17 Kiselevsky, Y. The anatomogenetic aspect of the typology of human joints // Stresz. ref. IV Konf. Anat. Klin. PTA (Gdansk, 29-30 wrzeźnia 2006 r.) / Folia morphol. – 2006. – Vol. 65, N 3. – P. 262.
- 18 Kiselevsky, Y., Britko, A. Anatomy of the ankle joint in anencephals // Abstr. 21 Cong. Pol. Anat. Soc. (Kielce, 23-25 czerwca 2005 r.). – Kielce, 2005. – P. 64.
- 19 Kiselevsky, Y., Izobov, M., Danczenko, Y. Structure of the hip joint in human newborn and fetuses // Abstr. 20 Cong. Pol. Anat. Soc. – Lublin, 2003. – P. 87.
- 20 Kiselevsky, Y., Rusin, V., Antonenko, S. Structure of the knee joint in human newborn and fetuses // Abstr. 20 Cong. Pol. Anat. Soc. – Lublin, 2003. – P. 88.
- 21 Kisielewski, J., Szwed, J. Aparat opory i ruchu koczyny dolnej u noworodkowy (aspect anatomo-genetyczny) // Stresz. ref. II Konfer. Anat. Klinicz. (Warszawa, 17-19 listopada 2000 r.). – Warszawa, 2000. – S. 41.
- 22 Kisielewski, J., Usojew, S., Szwed, J. Poziomy konstytucji struktur anatomicznych koczyny dolnej noworodkowy // Stresz. ref. II Konfer. Anat. Klinicz. (Warszawa, 17-19 listopada 2000). – Warszawa, 2000. – S. 86.

Поступила 20.06.07