

Диатропика и нормальная анатомия человека

Н.Н. Колотилов

ГУ «Институт ядерной медицины
и лучевой диагностики
НАМН Украины»

Есть основная форма, с помощью которой природа как бы всегда только играет и, играя, вызывает многообразную жизнь
В. Гете (1749 – 1832)

Нормальная (систематическая – !) **анатомия человека** – раздел анатомии человека, изучающий строение «нормального», то есть здорового человека по системам органов, органам и тканям. Орган (в организме человека их уже 79) — часть тела определённой формы и конструкции, имеющая определённую локализацию в организме и выполняющая определённые функции (раньше 1 орган соотносился с 1 функцией).

Топографическая анатомия (хирургическая анатомия, приложение знаний нормальной анатомии к конкретной практике) — научно-прикладная дисциплина, раздел анатомии, изучающий послойное строение анатомических областей, взаиморасположение (синтопию) органов, их проекцию на кожу (голотопию), отношение к скелету (скелетотопию), кровоснабжение, иннервацию и лимфоотток в условиях нормы и патологии, с учётом возрастных, половых и конституциональных особенностей организма.

Анатомия человека описана избыточно, изрядно, детально – руководства, учебники, атласы, справочники, монографии... [2, 3, 6, 22]. Однако преподнесение вопросов анатомии тела человека становится все более кратким, схематизированным, канонизированным и все менее анатомическим. В учебниках по анатомии человека можно узнать о строении тканей и клеток, но не о том, как они образуют органы и тело человека в целом. Читатель, не имея перед глазами плана общего устройства и принципов его конструкции, теряется в потоке мелких деталей строения человека [21]. По-прежнему преобладают формальный подход описательной анатомии, ее аналитический метод исследований, что некогда отметил еще В.П. Воробьев (1876-1937) [5], а «синтетическая» морфология, запроектированная Ж. Кювье (1769-1832) и рекомендованная И.И. Шмальгаузену (1884-1963) [27] в

качестве первоочередной задачи для анатомических НИР, не получила никакого развития. В.П. Воробьев писал [5]: «Главным причинным моментом неисследованности этого отдела (макро-микроскопическая область) в морфологии надо считать отсутствие плановости в постановке методических задач и, можно считать, хищническое стремление до конца использовать предложенный один какой-либо метод, накапливая фактический материал, чтобы ознакомиться с частностями, несмотря на то, что методология диктует требования полностью ознакомиться с целым».

Актуальность классика вполне очевидна: «Если сравнить учебник средневекового анатома с учебником автора нашего времени, то можно поразиться наблюдаемому у того и другого тождеству подхода к оценке описываемых ими органов ... орган, закончив свой рост, превращается в почти неизменную величину, в часть, неподчиненную целому, в самостоятельную единицу, которая существует вне зависимости от всего тела. В общем разница между содержанием учебников, отделенных большим промежутком времени, преимущественно количественна, так как в современных анатомиях даются сведения о большом количестве фактов... При таком подходе анатомия опускает вопросы о способах образования органов, не изучает закономерности изменчивости...» [5].

Интересно и мнение нашего современника [20]: «Почти 80 лет существует целый вуз – Санкт-Петербургская педиатрическая медицинская академия, но до сих пор отсутствует отечественный учебник по анатомии ребенка! И только ли по анатомии?... Классики отечественной анатомии проповедовали, как незыблемую истину, необходимость изучать строение человека, препарировав трупы людей. И никакие таблицы и компьютерные версии, тесты не заменят по-

смертные (трупов) и прижизненные (современными методами) исследования людей».

Практически все клинические специальности всё больше нуждаются в более точных сведениях об индивидуальной анатомической изменчивости живого человека (которая реально отсутствует совсем в атласах, учебниках), что делает актуальными исследования, проведенные технологиями прижизненной, анатомически прецизионной визуализации: КТ, МРТ [4, 13, 15].

Несмотря на факт проведения миллионов МРТ и КТ исследований во всем мире, границы и архивы нормы до сих пор не установлены [1,14,16,18.30,31]. Это справедливо практически для всех органов. Выбор контрольной группы для клинических исследований является весьма трудной задачей, так как сама групповая нормальность до сих пор не определена. Это означает, что результаты подобных исследований придется интерпретировать *cum grano salis* (иронически, насмешливо или критически, с некоторой поправкой, с известной оговоркой, с осторожностью).

Цель статьи – изложить в первом приближении концептуальные основы диатропики для анализа индивидуальной анатомической изменчивости на КТ, МРТ изображениях.

Диатропика – новая научная дисциплина, предложенная С.В. Мейеном (1935 –1987) [17]. Диатропика (от греч. диатропос – разнообразный, разнохарактерный) – наука о разнообразии, т.е. о тех общих свойствах сходства (изоморфизм) и различия (полиморфизм), которые обнаруживаются в больших совокупностях объектов.

Диатропика оперирует не отдельными фактами, а их **рядами**, сопоставляя их. **Сопоставление рядов** – элементарная операция диатропики [26].

Предпосылка диатропики: **если есть ряд, значит есть и проблема**, поскольку ненадежные факты в массе могут составить надежный ряд. Всякое понимание начинается с выстраивания ряда сходных явлений, структур, объектов.

Изучить проблему можно с помощью вариационного ряда, располагая КТ или МРТ изображения по нарастанию или убыванию избранного существенного анатомического признака, при этом на полюсах вариационного ряда окажутся крайние варианты индивидуальной изменчивости (крайние формы), характеризующие размах существующих различий.

Выраженные индивидуальные различия не снимают, а уточняют и расширяют понятие об «анатомической норме». Последней следует считать не общую для всех, не среднюю арифметическую, а индивидуально варьирующую величину

– т.е. реальный ряд вариантов, не сопровождающихся изменением физиологических функций: крайние же формы являются показателями максимальных и минимальных границ нормы [26].

Хорошо известно и плохо понимаемо явление разнообразия. Ученый не может принять решение, не упрощая ситуацию, и поэтому стремится обойти разнообразие.

Простейшим способом отразить, точнее, обойти разнообразие всегда было усреднение. Наука стремится усреднять все, будто нас окружают средние величины, а не реальные объекты.

Статистическая модель организма – организм как баланс средних величин. Неискушенный наблюдатель, не будучи в силах описать разнообразие, выбирает в нем простое, устойчивое и существенное, что определяет как нормальное. Самое простое – извлечь из разнообразия один, приглянувшийся элемент, и называть его нормой.

Адаптивный компромисс. Называть одно состояние нормой, а другое – аномалией, исходя из одних лишь частот наблюдения, нельзя. Функциональная норма определяется не статистически, а эко-физиологически, причем обычно следует говорить о нормальности или аномальности не отдельных элементов, а их разнообразий. Жизнеспособное разнообразие можно считать нормальным, равно как нормален и всякий его жизнеспособный элемент.

Изменчивость органов и систем проявляется вариабельностью формы, размеров, положения и многих иных признаков [7-9, 12, 24]. Использование индивидуальных и гендерных различий может содействовать точной диагностике, индивидуализации и повышению эффективности выполняемых инвазивных и малоинвазивных хирургических вмешательств, лучевой терапии и радиохимирургии злокачественных опухолей [28, 29,3 2].

Алгоритм анализа ряда изображений

Содержательно алгоритм анализа ряда изображений может выглядеть следующим образом.

Представить изучаемый объект как систему [25].

Получить систему объектов данного рода.

Исследовать особенности самой системы объектов данного рода.

Обнаружить в системе объектов данного рода полиморфизм и изоморфизм, симметрию и асимметрию, систему и хаос, семь или менее способов порождения подсистем.

Сделать новые обобщения.

Сформулировать предсказания и открытия.

Строго научное построение системы объектов данного рода позволяет теоретически получить для принятых условий все возможные для изучаемого объекта варианты, исчерпывающе определить их структуру, а пользуясь знанием частных и общих закономерностей, и свойства.

Критерий У. Уэвелла (отличие естественных классификаций от искусственных): чем больше общих утверждений об объектах дает возможность сделать классификация, тем она естественнее. Иными словами, классификация тем более естественна, чем более существенные связи она отражает [23, 25].

Устанавливать связи системы объектов данного рода с другими системами объектов того же типа. Обычно обнаружению таких связей придают тем больший научно-эстетический вес, чем значимее анализируемые системы, чем дальше они отстоят друг от друга и чем неожиданной получаемые при этом результаты.

Решать задачи.

Объяснять явления.

Обнаруживать и исправлять ошибки.

Формулировать принципиально новые вопросы.

Математизировать науку.

Достичь большего педагогического совершенства и больших методических удобств в изложении информации об объектах данного рода посредством системного подхода.

Принципы анализа и описания рядов

В общих чертах следует, безусловно, обозначить некоторые принципы анализа и описания рядов.

Принцип 3V: Variety – разнообразие, в смысле возможности обработки различных типов неструктурированных и слабоструктурированных данных; **Volume** – объем, в смысле большой величины физического объема данных; **Velocity** – скорость, в смысле как скорости прироста необработанных данных, так и необходимости их высокоскоростной обработки и получения результатов анализа в реальном масштабе времени.

Принцип редукции. Фиксация знания в числах адекватно реальности. Невозможно преуменьшить описательный материал, однако понять предмет глубже можно именно на уровне количественных закономерностей.

Принцип идентификации структурно-функционального шаблона. Наиболее распространенным шаблоном в организме человека является пропорция золотого сечения [10]. Пропорция золотого сечения выполняется в статистическом аспекте: наличие одного из чисел пропорции в ряду тех или иных значений отношений линейных размеров собственно ряду вариантов анатомической структуры (0,34; 0,35; 0,36; **0,36197**; 0,37; 0,38...) может отражать степень приближения ее к оптимальному [10].

Число золотого сечения соединяет свойства аддитивности (целое структурно состоит из частей) и мультипликативность (на все части целого распространяется одна и та же закономерность роста).

Принцип анализа целого + части. Ж. Кювье (1769-1832) отметил: «Ни один из органов не смог бы измениться без того, чтобы не изменились другие органы, связанные с ним физиологически» [11]. Анатомические различия не есть сумма случайностей, они имеют свои причинные связи, требующие раскрытия и изучения.

Пример. Неудачи после хирургических вмешательств на околоносовых пазухах и структурах решётчатого лабиринта, блокирующих соустье пораженной пазухи, в большинстве случаев объясняются мало изученными фактами альтернативно – варьирующих признаков структур решётчатого лабиринта и вариантами нарушения топографо-анатомических взаимоотношений структур в полости носа в целом [19].

Принцип симметрии/асимметрии. Асимметрия – общий признак всех болезней. Диагностические критерии ревматоидного артрита Американской коллегии ревматологов (ACR, 1987) содержат критерий симметричного артрита: сходное, однако без абсолютной симметрии, двустороннее поражение суставов (пястнофаланговых, проксимальных межфаланговых, плюснефаланговых).

Принцип корреляции. Пример. Анализируя данные КТ у больных хроническим гнойным риносинуситом, пришли к выводу о наличии положительной корреляции таких альтернативно-варьирующих признаков решётчатого лабиринта как гипотрофия решётчатого пузырька и наличие надпузырьковых ячеек. Так, у 34 больных с выявленными признаками гипотрофии решётчатого пузырька в 88,2 % случаев одновременно идентифицировались надпузырьковые ячейки (cellulae suprabullaris). В связи с тем, что надпузырьковые ячейки находятся в тесных топографо-анатомических отноше-

ниях с решётчатой воронкой, они также могут изменять её форму и просвет. Оставленные без должного внимания во время эндоскопической ринохирургии надпузырьковые ячейки могут являться причиной развития рецидива заболевания [19].

Основателю гомеопатии С. Ганеману (1755-1843) принадлежит следующее определение [11]: «Живой человеческий организм есть вполне замкнутое целое, единица. Всякое ощущение, всякое проявление силы, всякое составное отношение одной части тесно связаны с ощущением, функцией и отношением веществ во всех остальных частях. Ни одна из частей не может страдать без этого, чтобы вместе с ней не страдали, не были изменены и остальные органы».

Практически в дефиниции отмечен широкий спектр «страдания» всех частей, органов организма при любой патологии, что соответствует взглядам, например, на природу раковой болезни или травматической болезни организма [23]. Определение С. Ганемана органично связано с базисным понятием нозологии – нозологической формой.

Литература

1. Атлас анатомии человека в срезах, КТ и МРТ изображениях / Г. Эллис, Б. М. Логан, Э. К. Диксон. – М.: ГЭО-ТАР Медиа, 2010. – 288 с.
2. Беков Д. Б. Атлас артерий и вен головного мозга человека / Д. Б. Беков, С. С. Михайлов – М.: Медицина, 1979. – 289 с.
3. Блинков С. М. Мозг человека в цифрах и таблицах / С. М. Блинков, И. И. Глезер. – Л.: Медицина, 1964. – 472 с.
4. Васюков М. Н. Компьютерно-томографическая анатомия бифуркации трахеи и анатомохирургическое обоснование её резекций : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.03.01, 14.01.17 / М. Н. Васюков. – Оренбург, 2011. – 21 с.
5. Воробьев В. П. Анатомия человека. Руководство и атлас для студентов и врачей / В. П. Воробьев. – М.: Гос. мед. изд-во, 1932. – Т. 1. – 702 с.
6. Горохов А. А. Отонейрохирургия / А. А. Горохов. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
7. Горячева И. А. Вариантная анатомия венечных артерий и их основных ветвей у взрослого человека : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.03.01, 14.01.13 / И. А. Горячева. – СПб., 2012. – 22 с.
8. Гринберг Е. Б. Вариантная анатомия коленного сустава человека в юношеском, зрелом, пожилом и старческом возрастах : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.03.01 / Е. Б. Гринберг. – Волгоград, 2012. – 20 с.
9. Кан И. В. Вариантная анатомия магистральных кровеносных сосудов медиальных треугольников шеи человека : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.03.01 / И. В. Кан. – Красноярск, 2013. – 20 с.
10. Колотилов Н.Н. Комментарий: морфометрия органов/ Н.Н. Колотилов // Променева диагностика, променева терапия. – 2009. – №2. – С.19.
11. Колотилов Н. Н. Системный поход и определение системы Ж. Кювье в биологии / Н. Н. Колотилов, Н. Я. Литвинов // Кибернетика и вычислительная техника. – 1986. – Вып.70. – С. 67-69.
12. Куртусунов, Б. Т. Вариантная анатомия позвоночных артерий на этапах онтогенеза человека : автореф. дисс. на соискание уч. степени д-ра мед. наук : спец. 14.03.01 / Б. Т. Куртусунов. – Волгоград, 2011. – 232 с.
13. Летягин А. Ю. Магнитно-резонансная томография как инструмент изучения прижизненной анатомии человека / А. Ю. Летягин, Е. В. Дизендорф, В. В. Зудин // Бюлл. СО РАМН. – 1999. – № 2. – С. 136-140.
14. Магнитно-резонансная томография головного мозга. Нормальная анатомия / А. А. Баев, О. В. Божко, В. В. Чураянц. – М.: Медицина, 2000. – 128 с.
15. Малыгина О. Я. Анатомометрическая характеристика и топография глубоких структур головного мозга в норме и при его объёмных поражениях по данным магнитно-резонансной томографии : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук : 14.03.01, 14.01.13 / О. Я. Малыгина. – Оренбург, 2013. – 21 с.
16. Меддер У. Лучевая диагностика. Голова и шея / У. Меддер. – М.: МЕД пресс-информ, 2010. – 304 с.
17. Мейен С. В. Основные аспекты типологии организмов / С. В. Мейен // Журн. общ. биол. – 1978. – Т. 39, N 4. – С. 495-508.
18. Нормальная лучевая анатомия головного мозга (КТ, МРТ, УЗИ) / Т. Н. Трофимова, А. Б. Овчаренко, Ю. В. Назинкина. – СПб.: Изд. дом СПбМАПО, 2004. – 54с.
19. Пажинский, Л. В. Клинико-морфологическая оценка альтернативно-варьирующих признаков строения полости носа и околоносовых

пазух при хроническом риносинусите : автореф. дисс. на соискание уч. степени д-ра мед. наук : спец. 14.03.01 / Пажинский Л. В. – СПб., 2011. – 226 с.

20. Петренко В. М. Студент должен изучать строение реального человека / В. М. Петренко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 6. – С. 46-49.

21. Петренко В. М. Общая анатомия человека в России сегодня / В. М. Петренко // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2016. – № 5. – С. 92-108.

22. Савельев С. В. Стереоскопический атлас мозга человека / С. В. Савельев. – М.: Ареа ХУП, 1996. – 352 с.

23. Терновой К. С. Принципы поиска решений медицинских проблем / К. С. Терновой, Л. Г. Розенфельд, Н. Н. Колотилов. – К.: Наук. думка, 1990. – 200 с.

24. Тривно М. Н. Вариантная анатомия почки на этапах старения : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.03.01 / Тривно М. Н. – Волгоград, 2010. – 144 с.

25. Урманцев Ю. А. Что может дать биологу представление объекта как системы в системе объектов того же рода? / Урманцев Ю. А. // Журнал общей биологии. – 1978. – №5. – С. 699-718.

26. Элементы эволюционной диатропики / Ю. В. Чайковский. – М.: Наука, 1990. – 272 с.

27. Шмальгаузен И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных / И. И. Шмальгаузен. – М.: Гос. уч.-пед. изд-во наркомпроса РСФСР, 1938. – 488 с.

28. Jack P. The anterolateral ligament of the knee: MRI appearance, association with the second fracture, and historical perspective / P. Jack // AJR. – 2015. – Vol. 204. – P. 367-373.

29. Julius O. Clinical significance of anatomical variations / O. Julius // Anatomy Journal of Africa. – 2013. – Vol.2 (1). – P. 57-60.

30. Pocket Radiologist. Brain.100 Top diagnoses / A. G. Osborne, S. I. Blasser, K. L. Salzman. – Salt Lake city: Saunder Company, 2002. – 304 с.

31. Pocket Radiologist. Head and Neck. 100 Top diagnoses / H. R. Harnsberger, P. A. Hudgins, R. H. Wiggins, H. C. Davison. – Salt Lake city: Saunder Company, 2002. – 306 p.

32. Sanudo J. R. Meaning and Clinical Interest of the anatomical Variations in the 21st Century / J. R. Sanudo // Eur. J. Anat. – 2003. – N 7. – P.1-3.

ДИАТРОПИКА И НОРМАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Н.Н. Колотилов

Цель статьи – изложить в первом приближении концептуальные основы диатропики для анализа индивидуальной анатомической изменчивости на КТ, МРТ изображениях.

Диатропика – наука о разнообразии, т.е. о тех общих свойствах сходства (изоморфизм) и различия (полиморфизм), которые обнаруживаются в больших совокупностях объектов. Диатропика оперирует не отдельными фактами, а их рядами, сопоставляя их. Сопоставление рядов – элементарная операция диатропики. Описаны алгоритм анализа ряда изображений, принципы анализа и описания рядов КТ, МРТ изображений.

ДІАТРОПІКА І НОРМАЛЬНА АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

М.М. Колотілов

Мета – викласти в першому наближенні концептуальні засади діатропіки для аналізу індивідуальної анатомічної мінливості на КТ, МРТ зображеннях.

Діатропіка – наука про різноманітність, тобто про тих загальних властивостях подібності (ізоморфізм) і відмінності (поліморфізм), які виявляються у великих сукупностях об'єктів. Діатропіка оперує не окремими фактами, а їх рядами, співставляючи їх. Співставлення рядів – елементарна операція діатропіки. Описано алгоритм аналізу ряду зображень, принципи аналізу та опису рядів КТ, МРТ зображень.

DIATROPICS AND NORMAL HUMAN ANATOMY

N.N. Kolotilov

Purpose – to present at first approximation diatropics conceptual principles for the analysis of individual anatomical variability at CT and MRI images.

Diatropics is the science of diversity, i.e., of those general properties of the similarity (isomorphism) and differences (polymorphisms), which are found in large aggregations of objects. Diatropics operates with not separate facts, but with their series, comparing them. Comparison of the series is the elementary diatropics operation. The analysis algorithm of a number of images, the analysis and description principles of the series of CT, MRI images are illustrated.