

Зайченко А.А.

**Сравнительное топографическое исследование каналов боковой линии и диплоических каналов***ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России*

Zaichenko A.A.

**The comparative topographical research of channels of a lateral line and diploic channels***Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky***Резюме**

Анализ трансформаций изображений черепов стереоспондильных амфибий сделал возможным реконструкцию промежуточных форм. Каналы боковой линии, трансформируясь вместе с гомологичными костями, демонстрируют изменчивость своей формы в зависимости от конфигурации черепа. Сравнительный анализ проекции каналов боковой линии на череп опоссума с топографией диплоических каналов крыс демонстрирует гомотопию проекции каналов боковой линии и преобладающего типа расположения диплоических каналов – выраженных продольных анастомозов в лобно-теменно-затылочной области. В свою очередь, в черепе человека анастомозы между лобным, височным и затылочным диплоическими каналами образуют продольный диплоический канал, формирование которого начинается в раннем детском возрасте, и который в виде дуги соединяет диплоические каналы той или другой стороны мозгового черепа, представляя собой основной элемент дефинитивного диплоического русла. Учитывая гомологию костей черепа, можно сделать вывод о гомотопии диплоических каналов и каналов боковой линии. Все различия объясняются лишь отличиями формы черепа и олигомеризацией костей черепа. Представляется, что выявленная гомотопия диплоических каналов и каналов боковой линии представляет собой независимо приобретенное сходство (параллелизм) в строении гомологичных покровных костей черепа, обусловленное общностью механизмов морфогенеза и общими свойствами организации, связанными с конструктивными ограничениями, в частности, распределением напряжений в костях.

**Ключевые слова:** череп, гомотопия, диплоические каналы, каналы боковой линии

**Abstract**

The analysis of transformations in the skull images of stereospondilic amphibians has made possible reconstruction of the intermediate forms. The channels of a lateral line, being transformed together with homologous bones, demonstrate form variability depending on a configuration of cranium. The comparative analysis of a projection of channels of a lateral line on possum's skull with topography of diploic channels of rats demonstrates the homotopy of a projection of lateral line channels and prevailing type of an arrangement of diploic channels – expressed longitudinal anastomoses in fronto-parieto-occipital area. In turn, in skull of the man anastomoses between frontal, temporal and occipital diploic channels form the longitudinal diploic channel, which formation begins in early infancy, and which as an arch connects diploic channels of this or that side of a brain skull, representing basic element of a definite diploic bed. Taking into account the homology of cranial bones, it's possible to make the conclusion about homotopy of diploic channels and channels of a lateral line. All distinctions are explained only by differences in the skull form and oligomerisation of skull bones. It seems, that the revealed homotopy of diploic channels and channels of a lateral line represents the independently acquired similarity (parallelism) in a structure of homologous covering bones of a skull caused by a generality of morphogenetic mechanisms and common properties of organization, connected with constructive restrictions, in particular, distribution of voltage in the bones.

**Key words:** skull, homotopy, diploic channels, channels of a lateral line

**Введение**

Для круглоротых, рыб и земноводных специфична система органов чувств боковой линии. Каналы боковой линии, переходя с одной кости на другую, всегда пересекают их центры окостенения, при этом кости, через которые проходят каналы боковой линии, отличаются большим постоянством [1-3]. Как среди кистеперых рыб, так и среди низших тетрапод вырабатывались сходные типы структурной организации, сходство которых основано на общности морфологических механизмов, в связи с чем глубина параллелизмов может служить показателем филетической близости групп [4]. Л.П. Татаринцов [2] отмечает развитие в подотряде териодонтов – у цинодонтов дорсальной системы эндокраниальных венозных синусов. Наиболее полное изучение системы диплоических каналов и сосудов млекопитающих осуществлено Л. Сорпини с соавторами в 60-70-х годах XX века [5]. Разработка классификаций диплоических каналов человека по локализации, направлению и размерам занимаемой территории, длине и диаметру, количеству корней и уровню их слияния, форме и характеру стенок, распределению и способу анастомозирования, положению истоков и функциональным признакам в связи с формой черепа и структурой костей предпринял А.И. Зайченко [6].

**Цель:** сравнительный анализ топографии каналов боковой линии и диплоических каналов с выявлением закономерностей архитектуры диплоического русла.

**Материал и методы**

Анализировали изображения черепов триасовых и пермских стереоспондильных амфибий, относящихся к отряду Temnospondyli, надотряду Labyrinthodontia, подклассу Apsidospondyli (из: [1], [2], [7]). На сканированных изображениях двух исследуемых черепов (*Aphaneramma rostratum* Woodward и *Benthosuchus sushkini* Efremov) отмечали гомотопичные точки.

Компьютерное преобразование производили с помощью программного обеспечения Video Craft GIF Animator в режиме морфологических преобразований (transforms), результатом которого явился «морфинг» (morphing) – эффект плавной трансформации одного изображения в другое. Таким образом, была создана «анимационная последовательность», описываемая как «смешивание» (blending), создающая промежуточные формы (blends) между изображениями исследуемых черепов. Из предусмотренных программой 98 возможных вариантов промежуточных форм выбирали одну, предполагающую 50% трансформаций каждой из исследуемых форм, и которая, таким образом, может рассматриваться как гипотетическая промежуточная форма между двумя трансформируемыми формами. Каналы боковой линии черепа *Keraterpeton galvani* Huxley (семейство *Keraterpetontidae*, отряд *Nectidia*, подкласс *Lepospondyli*) с помощью трансформаций по д`Арси Томпсону (Thompson d`A.W.) [8] переносили на череп опоссума (*Didelphys virginiana*). Выбор черепа этого млекопитающего диктовался тем, что представители семейства *Didelphidae* рассматриваются как наиболее примитивные представители отряда *Marsupialia* (подкласс *Metatheria*). В дальнейшем проводили сравнительный анализ проекции каналов боковой линии на череп опоссума с топографией диплоических каналов крыс. Материалом исследования служили 30 черепов 4-6 месячных самцов беспородных белых крыс после селективной инъекции сосудов головы инъекционной массой из коллекции кафедры анатомии Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского, на которых с использованием окулярной линейки-вставки бинокулярной стереоскопической лупы МБС-2 при увеличении в 2-4 раза в проходящем свете исследовали топографию диплоических вен.

Исследованы 100 сводов черепа плодов теменно-пяточной длиной 23-41 см (16-36 недель внутриутробного развития), 250 сводов черепа в виде фронтальных распилов, 150 сводов в виде тотальных шлифов, а также 110 декальцинированных препаратов с линиями расщепления, изготовленные А.И. Зайченко. Проведен анализ конструкции разветвлений каналов с позиций принципа «минимальных затрат энергии и материала» («minimum an lebendiger Kraft und an Wandungsmaterial») W. Roux [9]. В качестве структурного элемента был выбран «тройник» (бифуркация, разветвление), состоящий из ствола и двух корней (притоков) [10]. Длина тройника – расстояние по стволу от вершины угла ветвления, при котором образован этот ствол, до вершины угла, при котором он делится на ветви. Доли сечения ветвей (относительное сечение) показывают распределение площади сечения между ветвями и степень диссимметрии тройника. Коэффициент ветвления (отношение суммы сечения ветвей к сечению ствола) демонстрирует изменение сечения русла при переходе через тройник. Углы отклонения ветвей рассчитывали в решении уравнения Мюррея (Murray C.D.) [11] для модели «минимальной работы», а также моделей, в которых минимизируется поверхность стенки сосудов.

### Результаты

Анализ трансформаций изображений черепов триасовых и пермских стереоспондильных амфибий с помощью программы Video Craft GIF Animator сделал возможным реконструкцию гипотетических промежуточных форм, которые близки к реально существовавшим (например, *Lygocephalus euri* Wiman, семейство *Trematosauridae*, надсемейство *Trematosauroidea*, подотряд *Stereospondyli*). Каналы боковой линии, трансформируясь вместе с гомологичными костями, демонстрируют изменчивость своей формы в зависимости от конфигурации черепа. В 30 черепах 4-6 месячных самцов беспородных белых крыс выявлены многочисленные продольные и поперечные анастомозы диплоических каналов, достигающие максимального развития в межтеменной и затылочной костях, где образуют «диплоическую сеть», которая связана с поперечным синусом. С этим же синусом связаны диплоические каналы теменной и височной костей. Диплоические каналы теменных костей ориентированы также в сторону верхнего сагиттального синуса, а лобных и носовых костей – в сторону вен глазниц и угловых вен. При этом, однако, значительная часть диплоических каналов лобных и теменных костей направлена в сторону поперечного синуса. Преимущественные связи диплоических каналов с поперечным синусом обеспечиваются существованием выраженных продольных анастомозов в лобно-теменно-затылочной области. Сравнительный анализ проекции каналов боковой линии на череп опоссума с топографией диплоических каналов черепа крыс демонстрирует гомотопию проекции каналов боковой линии и преобладающего типа расположения диплоических каналов.

Исследование 150 тотальных шлифов и 250 фронтальных распилов свода черепа человека позволило произвести расчеты для 60 тройников диплоических каналов как структурных единиц (элементов) архитектоники диплоического русла, в которых реализуются основные функции последнего. Определенные на фронтальных распилах ширина и высота просвета диплоических каналов, позволили установить, что высота составляет в среднем  $0,643 \pm 0,012$  их ширины. Для дальнейших расчетов, проводимых с использованием данных, полученных на тотальных шлифах, измерялась лишь ширина канала, а высота бралась как составляющая  $0,643$  его ширины. Рассчитанные диаметры стволов теоретических диплоических каналов с круглым просветом в половине из тройников превышают 2 мм, а в половине – не достигают этой величины. В черепах людей второго зрелого, пожилого и старческого возрастов диплоические каналы с большими диаметрами обладали меньшей длиной тройников, чем диплоические каналы с меньшими диаметрами в черепах лиц подросткового и юношеского возрастов. Расчет долей сечения ветвей (относительных сечений), демонстрирующих распределение площади сечения между ветвями и, таким образом, степень диссимметрии тройника, свидетельствует о том, что тройники диплоических каналов детей и тройники «диплоических звезд» теменных бугров черепов взрослых людей обладают минимальной степенью диссимметрии. В тройниках древовидных диплоических каналов черепов людей первого зрелого возраста диссимметрия сечений увеличивается с ростом диаметра канала. Для узких и средних по диаметру каналов, составляющих в этот возрастной период подавляющее большинство, среднее относительное сечение одной из ветвей тройника равно  $0,27 \pm 0,01$ . Минимальная диссимметрия отмечается у тройников лобных диплоических каналов ( $0,41 \pm 0,02$ ), максимальная – у передних височных ( $0,16 \pm 0,06$ ), промежуточное положение занимают тройники затылочных диплоических каналов ( $0,22 \pm 0,05$ ). Отмечена связь коэффициента ветвления, демонстрирующего изменение сечения русла при переходе через тройник (отношения суммы сечения ветвей к сечению ствола), с распределением площади сечения между ветвями и с диаметром ствола. Коэффициент ветвления высок в тройниках диплоических каналов детей и тройниках «диплоических звезд» теменных бугров черепов взрослых людей, то есть в тройниках с минимальной диссимметрией. В тройниках древовидных диплоических каналов черепов людей первого зрелого возраста коэффициент ветвления уменьшается с ростом диаметра канала и увеличением диссимметрии сечений, составляя в среднем  $113,6 \pm 1,0\%$ . В резко диссимметричных тройниках он приближается к 100%, а в тройниках широких диплоических каналов (>2 мм) с относительно низкой степенью

диссимметрии в черепах людей второго зрелого, пожилого и старческого возрастов – увеличивается ( $117,0 \pm 0,7\%$ ). При этом различия коэффициентов ветвления тройников с диаметрами стволов 2 мм и  $>2$  мм статистически достоверны ( $t=2,8$ ,  $p<0,05$ ). То есть, если по относительному сечению ветвей (степени их диссимметрии) диплоические каналы могут быть отнесены к одной совокупности, то по коэффициенту ветвления (изменению сечения русла при переходе через тройник) – к разным. В тройниках широких диплоических каналов увеличение сечения русла при переходе через тройник больше, чем увеличение диссимметрии относительного сечения одной из ветвей. Наибольшим коэффициентом ветвления обладает лобный диплоический канал ( $112,5 \pm 3,3\%$ ), наименьшим – передний височный ( $105,7 \pm 4,5\%$ ), средним – затылочный ( $110,8 \pm 1,7\%$ ). Углы отклонения ветвей, рассчитанные в решении уравнения Мюррея для модели «минимальной работы» и для моделей, в которых минимизируется поверхность стенки сосудов, тем больше, чем выше диссимметрия сечений. Разница в углах отклонения первой и второй ветвей минимальна в тройниках лобных диплоических каналов и максимальна в тройниках передних височных и затылочных каналов. То есть наибольшей диссимметрией как по сечению, так и по углам отклонения ветвей обладают передние височные каналы, у которых чаще всего отмечаются унилатеральные ветви (корни), наименьшей – лобные каналы с билатеральными ветвями (корнями). Промежуточное положение по диссимметрии структурных параметров тройников занимают затылочные каналы.

Возрастные изменения архитектоники диплоического русла можно описать следующим образом. В центрах окостенения костей мозгового черепа плодов присутствуют плексиформные структуры формирующихся диплоических каналов, которые состоят из тройников малого диаметра с низкой степенью диссимметрии сечения и углов отклонения ветвей. В дальнейшем происходит нарастание диаметров каналов и увеличение диссимметрии. Инволютивная перестройка диплоических каналов с образованием сети расширенных каналов с широкими анастомозами проявляется в увеличении коэффициента ветвления, симметризации сечения тройников, нарастании диссимметрии углов отклонения ветвей.

Несмотря на высокую индивидуальную изменчивость диплоического русла представляется возможным выделить следующий дефинитивный доминирующий тип строения. Лобный канал, направляясь к основанию черепа, лежит кнаружи от лобного бугра. Его образуют два корня. Медиальный из них образуется в парасагитальной зоне, а латеральный идет на соединение с передним корнем переднего височного канала, который располагается в передне-верхней части теменной кости. Его задний корень идет из центрального участка теменной кости и анастомозирует с передним корнем заднего височного канала. В свою очередь задний корень заднего височного канала анастомозирует с латеральным корнем затылочного канала, который располагается в задних отделах теменной кости и затылочной чешуе. Следует отметить топографическое соответствие доминирующего типа архитектоники диплоических каналов наиболее постоянной системе линий расщепления, идущей вдоль височных линий, где, в свою очередь, отмечается концентрация диплоэ. Таким образом, анастомозы между лобным, височным и затылочным каналами образуют венозную дугу, огибающую или пересекающую теменной бугор. Этот продольный диплоический канал, формирование которого начинается в раннем детском возрасте, в виде дуги соединяет диплоические каналы той или другой стороны мозгового черепа и представляет собой основной элемент дефинитивного диплоического русла. Образование связей между правыми и левыми каналами усиливается в направлении спереди назад. В затылочной чешуе отмечаются, как правило, выраженные анастомозы или даже слияние продольных диплоических каналов. Медиальный корень затылочного канала начинается в парасагитальной зоне на уровне обелиона. Медиальный и латеральный корни сливаются в теменной кости, а образующийся при этом затылочный канал пересекает ламбдовидный шов, и на промежутке «лямбда-инион» сливаются с каналом противоположной стороны.

Учитывая гомологию костей черепа можно сделать вывод о гомотопии диплоических каналов и каналов боковой линии. Все различия объясняются лишь отличиями формы черепа и олигомеризацией костей черепа. Наиболее показательна затылочная область, которая у кистеперых рыб состоит из *extrascapulare laterale*, *extrascapulare medium*, *dermosupraoccipitale*, *tabulare* и *supratemporale*. Височные каналы соединяются в заднем отделе черепа кистеперых рыб через *extratemporale mediale*. У млекопитающих затылочная кость является гомологом *supraoccipitale*, *dermosupraoccipitale* и *tabulare* (затылочная чешуя), *basioccipitale* (основная часть), *exoccipitale* (латеральные части) стегоцефалов. У человека в образовании затылочной чешуи принимает участие также межтеменная кость, являющаяся гомологом заднетеменных костей котилозавров и стегоцефалов. Теменные кости (*parietalia*), лежащие над слуховой областью черепа, гомологичны лобным костям кистеперых рыб, а также *supratemporale* и *parietale*, а височная чешуя – *squamosum* стегоцефалов. Лобные кости (*frontalia*), лежащие над областью глазниц, в черепе человека также срастаются между собой. Надглазничный канал боковой линии гомотопичен анастомозирующим лобному и переднему височному диплоическим каналам. Височный канал боковой линии гомотопичен анастомозу височного и затылочного диплоических каналов. Анастомоз правого и левого височных (надвисочных) каналов боковой линии гомотопичен анастомозу затылочных диплоических каналов в затылочной чешуе.

### Обсуждение

Синтез трансформационного и конструкционного подходов в морфологии, методологически связанный с выявлением гомологий «конструкционной аппроксимацией» биологических объектов, будучи направлен на реконструкцию эволюционных преобразований и выяснение их причин, является наиболее адекватным способом изучения морфогенеза на основе теории адаптаций, связи формы и функции с учетом экономичности энергетических затрат, в соотношении со средой, биологическим значением и ограничениями. Попытка осуществления подобного синтеза и применение «трансформационно-конструкционного» анализа эволюционных преобразований мозгового черепа была предпринята в настоящей работе. С помощью программного обеспечения Video Craft GIF Animator в режиме морфологических преобразований получены гипотетические промежуточные формы эволюционирующего черепа. Представляется, что в этом нашла хотя бы частичное решение проблема, сформулированная В.П. Якимовым [12] как невозможность фиксировать динамику процесса превращения одной систематической единицы в другую, поскольку исследователь имеет дело лишь с итоговыми результатами процесса становления промежуточных форм. Основными топическими свойствами диплоических каналов черепа млекопитающих является продольное направление и анастомозирование в затылочной области. В черепе человека основным элементом дефинитивного диплоического русла является продольный диплоический канал, который в виде дуги соединяет диплоические каналы той или другой стороны мозгового черепа и анастомозирует или сливается с аналогичным каналом противоположной стороны в затылочной чешуе. С учетом гомологии костей

черепе на основе трансформационного подхода сделан вывод о гомотопии каналов боковой линии и диплоических каналов. Все различия могут быть объяснены лишь отличиями формы черепа и олигомеризацией костей. Несмотря на то, что гомотопия рассматривается как главный морфологический критерий гомологии [13, 14], мы далеки от трактовки сходства положения каналов боковой линии и диплоических каналов в качестве неоспоримого свидетельства их гомологии [15]. По-видимому, гомотопию каналов боковой линии и диплоических каналов следует рассматривать как параллелизм (независимо приобретенное сходство в строении гомологичных органов – покровных костей черепа), обусловленный общностью механизмов морфогенеза и общими свойствами организации костей черепа, связанный во многом с конструктивными ограничениями, в частности, распределением напряжений [16]. Доказательством этого является соответствие положения каналов боковой линии и диплоических каналов доминирующей ориентации линий расщепления как макроскопического морфологического маркера топографии напряжений в черепе [17]. Выявленные рамки изменчивости коэффициента ветвления диплоических каналов (100-125%) попадают в границы изменчивости коэффициента, необходимого для поддержания постоянного градиента давления в русле из диссимметричных тройников (100-141%). Отмеченное отклонение в сторону диссимметризации от расчетных величин углов ветвей, более характерное для широких диплоических каналов старческих черепов, по-видимому, связано с инволютивными изменениями, в результате которых тонкие ветви с большим углом отклонения расширяются, но, анастомозируя, сохраняют прежний угол. То обстоятельство, что достаточно определенного общего значения отношения длины тройника к диаметру ствола не обнаружено, можно объяснить индивидуальными различиями кривизны кости, распределения диплоэ и многокомпонентностью пути капилляр-диплоическая вена. Анализ изменчивости количественных характеристик архитектоники диплоического русла приводит к предположению о компенсаторно-депонирующей функции диплоических каналов. Растущая в онтогенезе необходимость быстрого отведения крови от мозга обуславливает выпадение значительного объема венозного русла за счет отсутствия последовательного слияния многих мелких вен. Функцию «потерянного» объема берут на себя синусы твердой мозговой оболочки, однако относительно малая площадь просвета синусов твердой мозговой оболочки по сравнению с площадью впадающих в него вен создает условия для возникновения еще одного компенсаторного звена оттока крови из полости черепа – диплоических вен. При этом такие возрастные изменения архитектоники диплоических каналов как увеличение анастомозирования и симметризации сечения, расширение, уравнивание диаметров стволов и ветвей (корней), могут указывать на возрастание депонирующей функции диплоических каналов.

#### Заключение

Каналы боковой линии, трансформируясь вместе с гомологичными костями, демонстрируют изменчивость своей формы в зависимости от конфигурации черепа. Сравнительный анализ топографии каналов боковой линии и топографии диплоических каналов демонстрирует гомотопию каналов боковой линии и преобладающего типа расположения диплоических каналов – выраженных продольных анастомозов в лобно-теменно-затылочной области. В черепе человека анастомозы между лобным, височным и затылочным диплоическими каналами образуют продольный диплоический канал, формирование которого начинается в раннем детском возрасте, и который в виде дуги соединяет диплоические каналы той или другой стороны мозгового черепа, представляя собой основной элемент дефинитивного диплоического русла. Представляется, что выявленная гомотопия диплоических каналов и каналов боковой линии представляет собой независимо приобретенное сходство (параллелизм) в строении гомологичных покровных костей черепа, обусловленное общностью механизмов морфогенеза и общими свойствами организации, связанными с конструктивными ограничениями, в частности, распределением напряжений в костях.

#### Конфликт интересов

Работа выполнена в рамках направления НИР кафедры анатомии человека (регистрационный номер 01201373099).

#### Литература

1. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии. М.: Главное изд-во биол. и мед. литературы, 1935. 924 с.
2. Татаринов Л.П. Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики. М.: Наука, 1976. 258 с.
3. Ивахненко М.Ф. Проблема гомологии некоторых костей черепа низших тетрапод // Журнал общей биологии. 1984. Т. 45, № 2. С. 255-264.
4. Воробьева Э.И. Проблема происхождения наземных позвоночных. М.: Наука, 1992. 334 с.
5. Coppini L., Ghibellini M.D., Liverani M.D. Su di un raro reperto di circolazione diploica // Boll. Soc. Ital. Biol. Sperim. 1977. Т. 53, № 24. Р. 2116-2122.
6. Зайченко А.И. Каналы диплоических вен и классификационные критерии их изучения // Материалы научной конференции, посвященной столетию со дня рождения В.Н. Тонкова. Л.: Изд-во ВМА, 1971. С. 150.
7. Кэрролл Р. (Carroll R.L.) Палеонтология и эволюция позвоночных: В 3-х т. Т. 1: Пер. с англ. М.: Мир, 1992. 280 с.
8. Thompson d'A.W. On growth and form. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1942. 1116 p.
9. Roux W. Die Bedeutung der Ablenkung des Arterien Systems bei der Astabgabe // Z. Naturwiss. 1879. Bd. 13, H. 2. S. 321-338.
10. Шошенко К.А., Голубь А.С., Брод В.И. Архитектоника кровеносного русла. Новосибирск: Наука, 1982. 182 с.
11. Murray C.D. The physiological principle of minimum work applied to the angle of branching of arteries // J. Gen. Physiol. 1926. Vol. 9, № 8. Р. 835-841.
12. Якимов В.П. Некоторые проблемы становления человека на начальном этапе // Научные доклады высшей школы. Биол. науки. 1976. № 12. С. 7-20.
13. Beer C.G. Homology, analogy and ethology // Hum. Dev. 1984. Vol. 27, № 5-6. Р. 297-308.
14. Aboitz F. Homology: A comparative or a historical concept? // Acta biotheor. 1988. Vol. 7, № 1. Р. 27-29.
15. Зайченко А.А. Гомотопия диплоических каналов черепа человека и каналов боковой линии черепа рыб и земноводных // Российские морфологические ведомости. 1995. № 2. С. 48-51.
16. Зайченко А.А. Конструкционная типология мозгового черепа человека // Морфология. 1997. Т. 111, № 2. С. 102-105.
17. Зайченко А.А., Анисимова Е.А. Основы конструкционной типологии мозгового черепа человека // Российские морфологические ведомости. 1998. № 3-4. С. 31-35.

#### Информация об авторе

**А.А. Зайченко** – ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека, профессор, доктор медицинских наук (**А.А. Zaichenko** – *Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Professor, Doctor of Medical Science*).