

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА КОНФОРМНОЙ СИММЕТРИИ В СТРОЕНИИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА**

**Спирина Г.А.**

*Уральский государственный медицинский университет,  
кафедра анатомии человека,  
Россия, Екатеринбург*

*Изучение законов и алгоритмов формообразования биологических тел – одно из важных направлений биологии развития. Организм человека нельзя полностью свести к пропорциям двухчленных конструкций. В теле человека преобладают трехчленные конструкции, что проявляется в строении конечностей, пальцев, лица, черепа. Критерием конформной симметрии между блоками из трех последовательных отрезков прямых является вурф (W). По аналогии с трехчленными конструкциями тела человека параметры 501 препарата сердца плодов человека, детей, взрослых людей обоего пола разного возраста, 93 препаратов правого и левого легких плодов 13 – 36 недель развития, 20 почек взрослых людей представлены в виде трехчленных блоков, связанных конформной симметрией. Величина вурфа почек, сердца, легких близка по значению, группируется вокруг цифры 1,3, приближается к «золотому вурфу» (1,309). Выявленную линейную зависимость между параметрами почек, сердца, легких можно рассматривать как биомеханическую константу, регулирующую соразмерность указанных параметров.*

**Ключевые слова:** человек; внутренние органы; конформная симметрия.

## **REALIZATION OF THE PRINCIPLE OF CONFORMAL SYMMETRY IN THE STRUCTURE OF HUMAN INTERNAL ORGANS**

**Spirina G.A.**

*Human Anatomy Department, Ural State Medical University,  
Russia, Yekaterinburg*

*One of important theoretical problems in living nature is shaping. The study of laws and algorithms of formation is one of the important directions of developmental biology. Measurements of proportions of body parts traditionally carried out on the basis of affine (simple) relations between the indices of two anatomical measurements. However, three - membered structures predominate in the human body. The criterion of conformal symmetry between blocks of three successive segments of lines is wurf. By analogy with the three-membered structures of human body, author on large number of observations parameters of the heart, kidneys, lungs of people of all ages is in three segments related in conformal symmetry. Wurf value of the kidneys, of the human heart and lungs are clustered*

*around the numbers 1,3, closer in meaning to “golden” wurf. In each age group, the ratio of three parameters heart/ lungs, kidneys are relatively constant, independent of age. Conformity reflects some strict and constant space-time parameters of macroscopic growth.*

**Key words:** *human; Internal organs; Conformal symmetry.*

**Введение.** С давних времен теоретическая антропология и клинические дисциплины пользовались пропорциями двух отрезков как основной мерой оценки гармоничности анатомических образований. Измерение пропорций частей тела традиционно проводилось на основе аффинных (простых) отношений между показателями двух анатомических измерений. Однако в организме человека преобладают трехчленные конструкции. По мнению С.В.Петухова [1,2] в многообразии форм есть своя, независимая от функции, закономерная система. Принимая во внимание многочисленные сведения о влиянии законов симметрии на формообразовательные процессы для оценки гармоничности органогенеза легких, почек, сердца была вычислена величина вурфа (W), по формуле, предложенной С.В. Петуховым [1].

**Цель работы:** Морфометрический анализ параметров сердца, его камер, почек, легких, определение их взаимосвязи и взаимозависимости.

**Материал и методы исследования:** Материалом работы явились 501 препарат сердца плодов человека 13 – 36 недель развития, детей, взрослых людей обоего пола разного возраста. Определялись длина, ширина, толщина сердца, длина пути отделов притока, оттока желудочков, суммарная их ширина. На 93 препаратах правого и левого легких плодов человека 13 – 36 недель измерялись длина переднего и заднего края каждого легкого и длина его основания. На 20 препаратах правой и левой почек взрослых людей определялись длина, ширина, толщина. Результаты измерений обрабатывались в операционной среде Windows 6,0 общепринятыми методами вариационной и альтернативной статистики. Для статистической обработки использовали встроенный пакет анализа с применением описательной статистики, которая включала вычисление средней арифметической величины (M) и ее ошибки ( $\pm m$ ), среднеквадратического отклонения (s). Оценка достоверности межгрупповых различий изучаемых признаков производилась с использованием критерия Стьюдента при доверительной вероятности равной 0,95. Принимая во внимание многочисленные сведения о влиянии законов симметрии на формообразовательные процессы [1-4], для оценки гармоничности органогенеза перечисленных органов была вычислена величина вурфа для габаритных размеров сердца и его камер, легких, почек. Вурфом обозначена величина, выражающая соотношение величины трех конформно симметричных блоков (отрезков или членов числовой последовательности, связанных одним из видов круговой симметрии) [1,2].

**Результаты исследования:** По полученным данным, среднее значение вурфа, вычисленное для каждой возрастной группы в пренатальном периоде

онтогенеза колеблется от 1,26 до 1,33 для правого легкого и от 1,23 до 1,35 у левого легкого. Эти колебания происходят в пределах 5% от цифры 1,31 – величины «золотого» вурфа. В процессе роста легких пропорции между длиной переднего края, длиной заднего края и длиной основания изменяются по правилам конформных преобразований. Изменение одного размера согласовано с изменением двух других так, что в любой момент времени остается неизменным и равным 1,31. Правилу «золотого» вурфа подчиняются все трехчленные цепи организма человека, в том числе, сердце и его камеры, почки. Линейные размеры сердца, его желудочков можно представить в виде трех отрезков, связанных конформной симметрией. Изменение одного из параметров определенным образом согласовано с изменением двух других. В каждой возрастной группе соотношение трех указанных параметров сердца, его желудочков (длина отдела притока, оттока, суммарная их ширина у каждого желудочка) является относительно постоянной величиной, не зависит от возраста и индекса сердца. Среднее значение вурфа желудочков, самого сердца колеблется в интервале от 1,24 до 1,3, приближается к 1,309. По полученным данным, параметры почек взрослых людей можно представить в виде трех отрезков, связанных конформной симметрией. Величина вурфа правой и левой почек близка по значению и группируется вокруг цифры 1,3.

**Заключение:** Выявленную линейную зависимость между тремя параметрами почек, легких, сердца и его желудочков можно рассматривать как биомеханическую константу, регулирующую соразмерность указанных параметров. Параметры внутренних органов человека (почек, легких, сердца и его камер) представляют собой в распрямленном состоянии набор трехчленных кинематических блоков. Величина вурфов всех блоков сохраняется постоянной независимо от возраста, что четко прослеживается при анализе препаратов сердца. Правилу «золотого» вурфа подчиняются не только трехчленные кинематические цепи опорно-двигательного аппарата, но и параметры внутренних органов (почек, легких, сердца и его камер). Вурфовые пропорции жестко сохраняются постоянными, демонстрируют связь с рядом Фибоначчи. Выявленные особенности могут быть использованы для моделирования внутренних органов человека.

### Список литературы

1. Петухов, С.В. Биомеханика, бионика и симметрия / С.В. Петухов. – М.: «Наука», 1981. – 240 с.
2. Петухов, С.В. Геометрии живой природы и алгоритмы самоорганизации / С.В. Петухов. – Математика и кибернетика. – М.: «Знание», 1988. – № 6. – С. 3-29.
3. Нигматуллин, Р.Т., Мягкий остов лица человека / Р.Т. Нигматуллин, В.Г. Гафаров, А.Ю. Салихов. – Уфа, 2003. – 136 с.
4. Урманцев, Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии / Ю.А. Урманцев. – М.: «Мысль», 1974. – 229 с.