

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. ГОРЬКОГО»

**Мультифрактальный анализ как метод оценки  
состояния поверхностного артериального русла  
больших полушарий головного мозга**

*Докладчик:*

*Довгялло Юлия Викторовна,  
доцент кафедры анатомии человека  
им. проф. Н. Д. Довгялло, к.мед.н.*

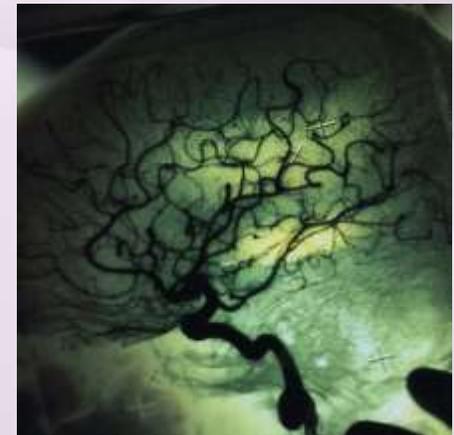
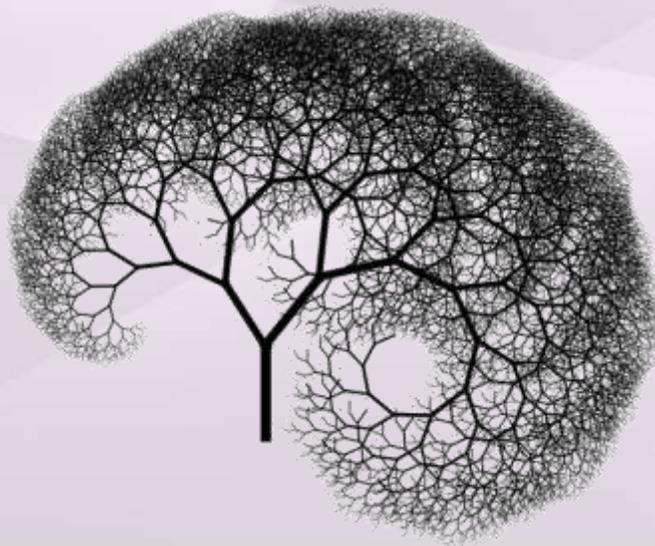
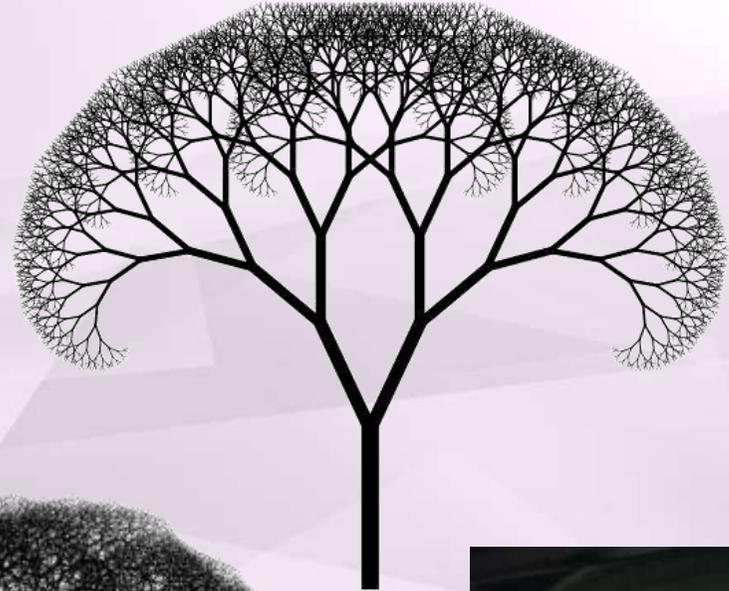
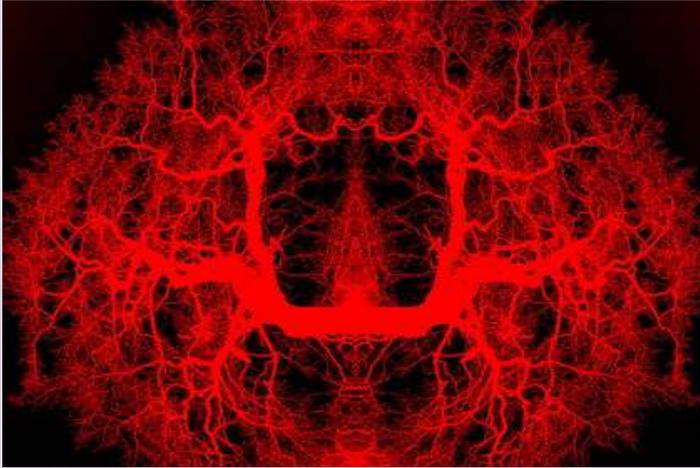
# АКТУАЛЬНОСТЬ

**Совершенствование методов прижизненной визуализации сосудистого русла**

**Морфологической основой нарушений мозгового кровоснабжения может служить неравномерное распределение артерий среднего и мелкого калибра на поверхности больших полушарий головного мозга**

**Необходимость определить закономерности фрактальной геометрии артериального русла конвексимальной поверхности больших полушарий**

# ФРАКТАЛЫ



# АКТУАЛЬНОСТЬ

Определение параметров мультифрактального анализа в норме

Определение зависимости параметров мультифрактального анализа в зависимости от пола и возрастной группы

Определение асимметричности элементов поверхностного артериального русла конвексительной поверхности больших полушарий

Разработка эталона нормы параметров мультифрактального анализа

# ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Определение нормальных значений показателей фрактального индекса и индекса лакунарности поверхностного артериального русла правого и левого больших полушарий в зависимости от доли полушария и возрастной группы, которые могут быть использованы в качестве морфометрического эталона нормы**



# МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

90 человека  
в возрасте 29-68 лет

45 женщин

45 мужчин

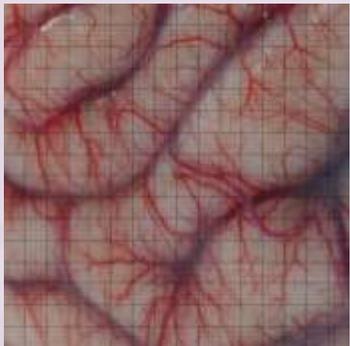
Причина смерти не связана с патологией сосудистого русла



МЕТОД

**box-counting**

# МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ



Пример изображения с морфометрической сеткой для расчета фрактального индекса



Пример бинаризованного изображения для расчета индекса лакунарности



4x4 см



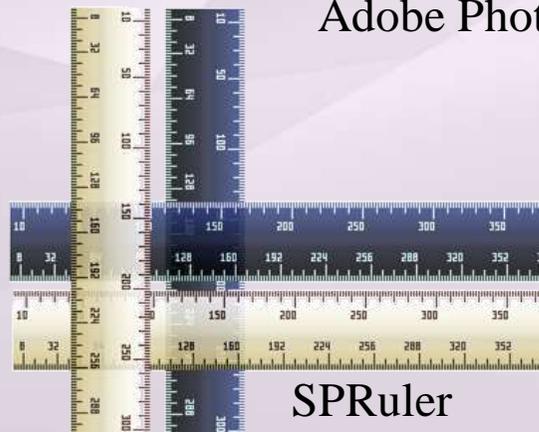
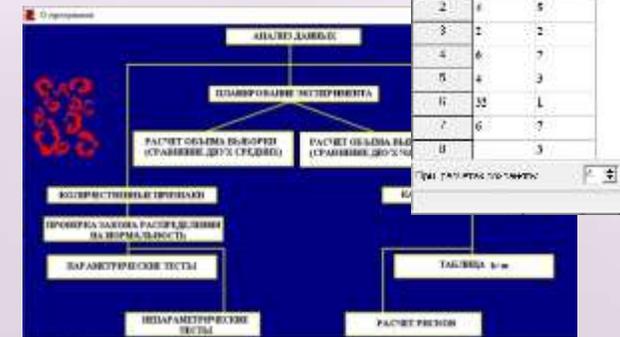
лобная, теменная,  
височная, затылочная  
ДОЛИ



Adobe Photoshop

MedStat

	АЧ	КОЧ
№№	№№	№№
1	3	3
2	4	5
3	1	2
4	6	7
5	4	3
6	23	1
7	6	7
8		3



SPRuler

# РЕЗУЛЬТАТЫ

**Значения  
фрактального  
индекса, которые  
соответствуют  
разным типам  
артериального русла**

***Промежуточный тип  
артериального русла:***

$$M \pm S$$

***Магистральный тип  
артериального русла:***

от (min) до (M-S)

***Рассыпной тип  
артериального русла:***

от (M+S) до (max)

# РЕЗУЛЬТАТЫ

**Взаимосвязь между  
величинами  
фрактального  
индекса и индекса  
лакунарности в  
разных долях  
больших полушарий**

Фрактальный индекс  
артериального русла правой  
лобной доли – индекс  
лакунарности артериального  
русла правой лобной доли

Коэффициент корреляции  
Спирмена  $r = -0,136$ ,  $p = 0,04$

В остальных долях  $r = 0$ ,  $p > 0,05$

# РЕЗУЛЬТАТЫ

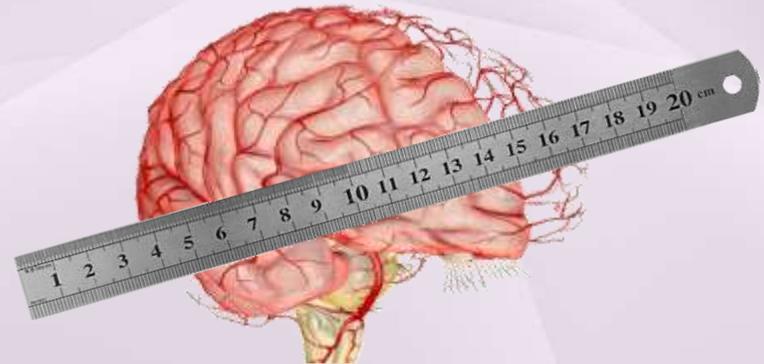
**Уравнения регрессии,  
описывающие зависимость  
между величинами  
фрактального индекса и  
возрастом в зависимости от  
доли полушария**

Доля полушария	Правое полушарие	Левое полушарие
Лобная доля	$y=0,0034x+1,5918$ $R^2=0,181$	$y=0,0034x+1,5786$ $R^2=0,1663$
Теменная доля	$y=0,0023x+1,5983$ $R^2=0,1384$	$y=0,0023x+1,5814$ $R^2=0,1169$
Затылочная доля	$y=0,0014x+1,7312$ $R^2=0,1109$	$y=0,0017x+1,7198$ $R^2=0,2017$

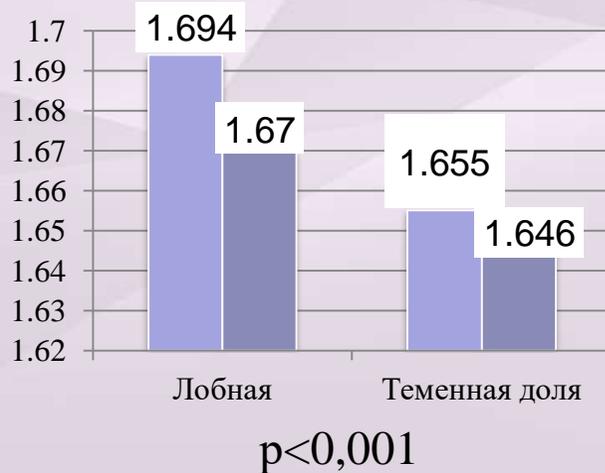
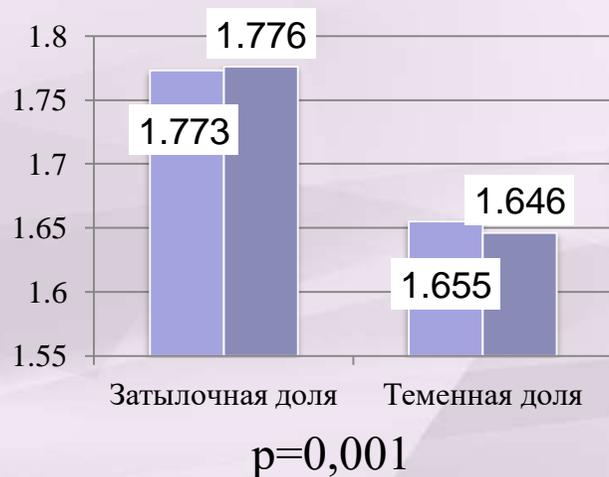
# РЕЗУЛЬТАТЫ

Уравнения регрессии,  
описывающие зависимость  
между величинами индекса  
лакунарности и возрастом в  
зависимости от доли  
полушария

Доля полушария	Правое полушарие	Левое полушарие
Лобная доля	$y = -0,0011x + 0,8028,$ $R^2 = 0,2317$	$y = -0,0012x + 0,8073,$ $R^2 = 0,2304$



# ПАРНЫЕ СРАВНЕНИЯ ВЕЛИЧИН ФРАКТАЛЬНОГО ИНДЕКСА В ПЕРВОМ ПЕРИОДЕ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА



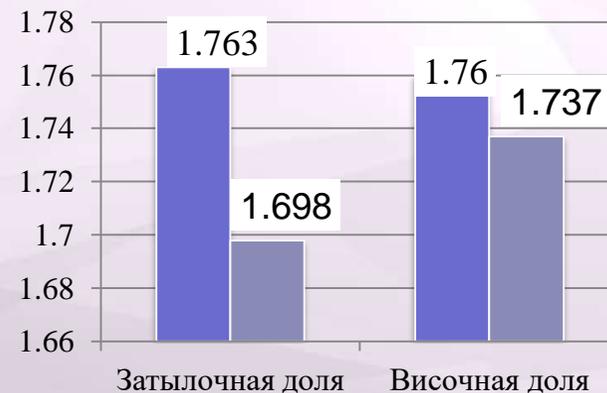
# ПАРНЫЕ СРАВНЕНИЯ ВЕЛИЧИН ФРАКТАЛЬНОГО ИНДЕКСА ВО ВТОРОМ ПЕРИОДЕ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА



$p < 0,001$



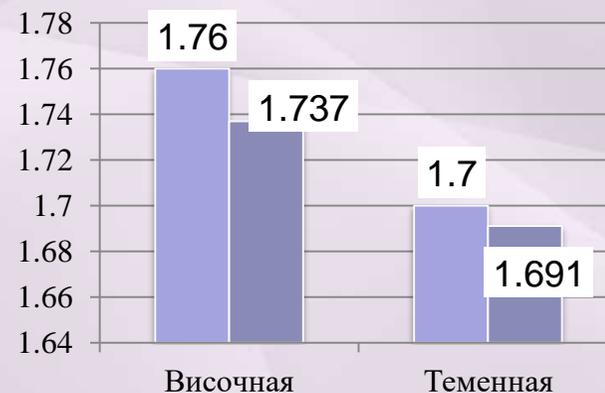
$p = 0,001$



$p < 0,001$



$p < 0,001$



$p < 0,001$

# ПАРНЫЕ СРАВНЕНИЯ ВЕЛИЧИН ФРАКТАЛЬНОГО ИНДЕКСА В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ



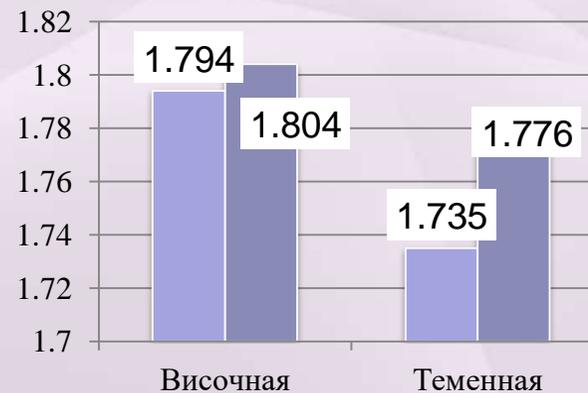
$p < 0,001$



$p = 0,001$

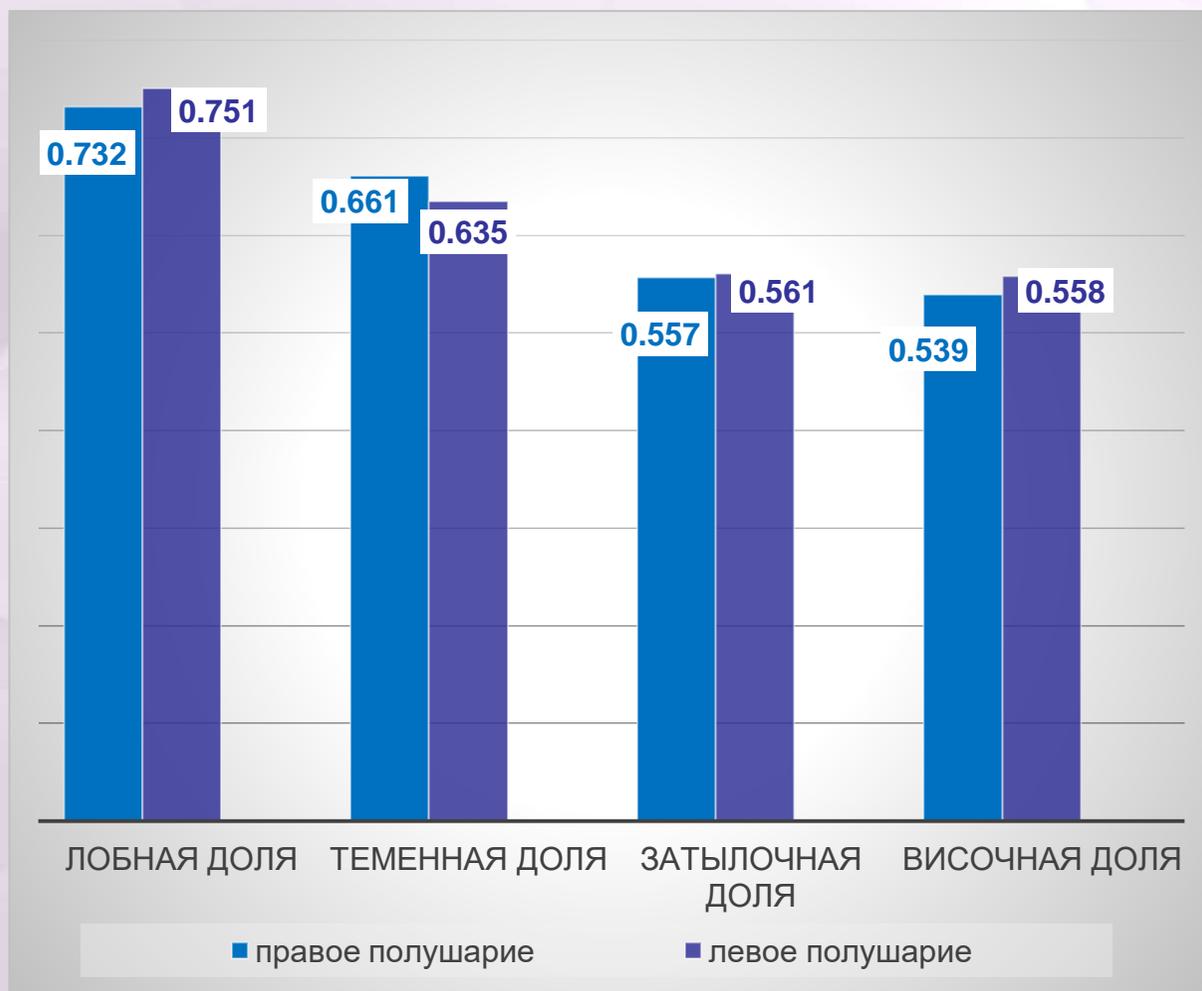


$p < 0,001$

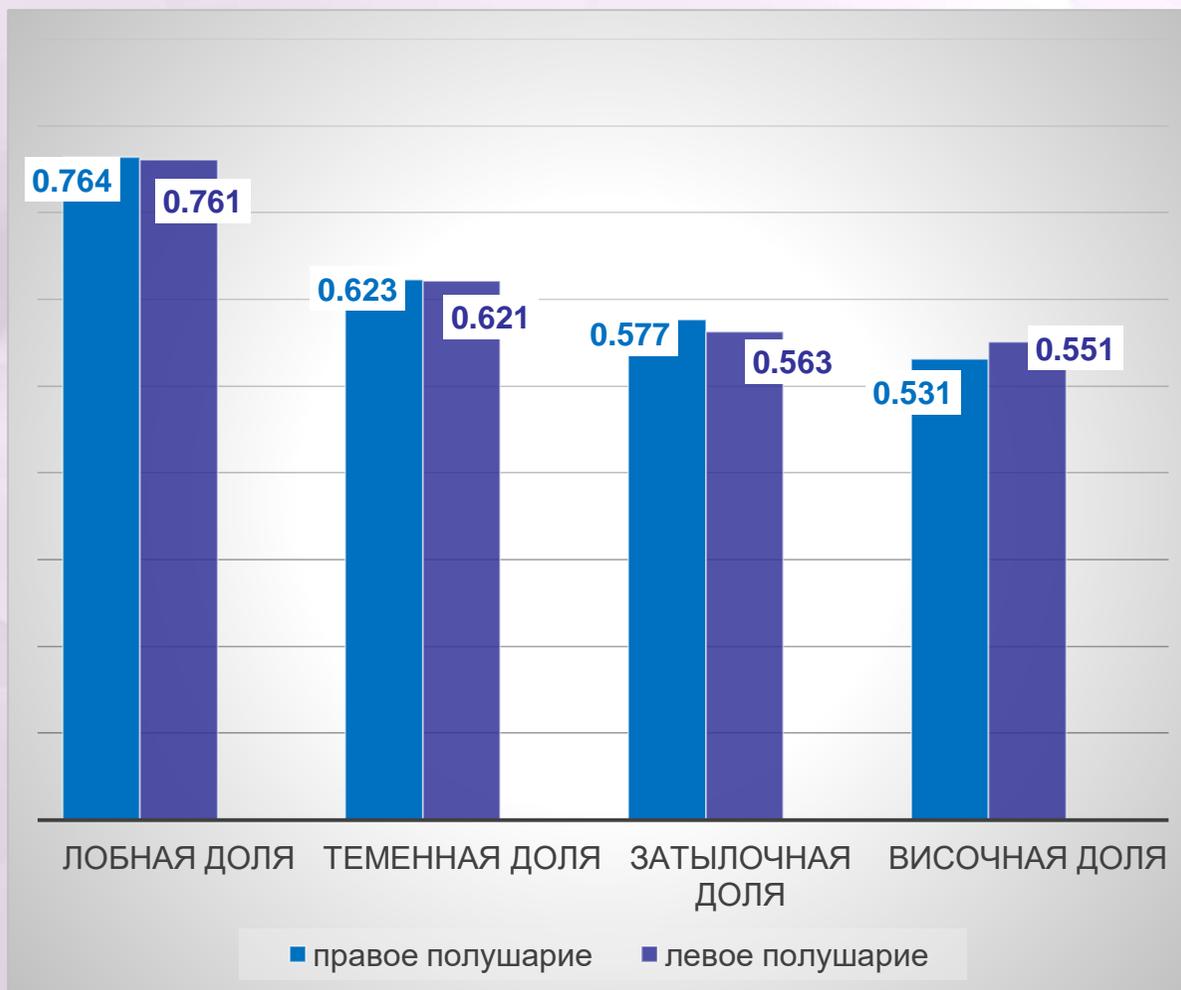


$p < 0,001$

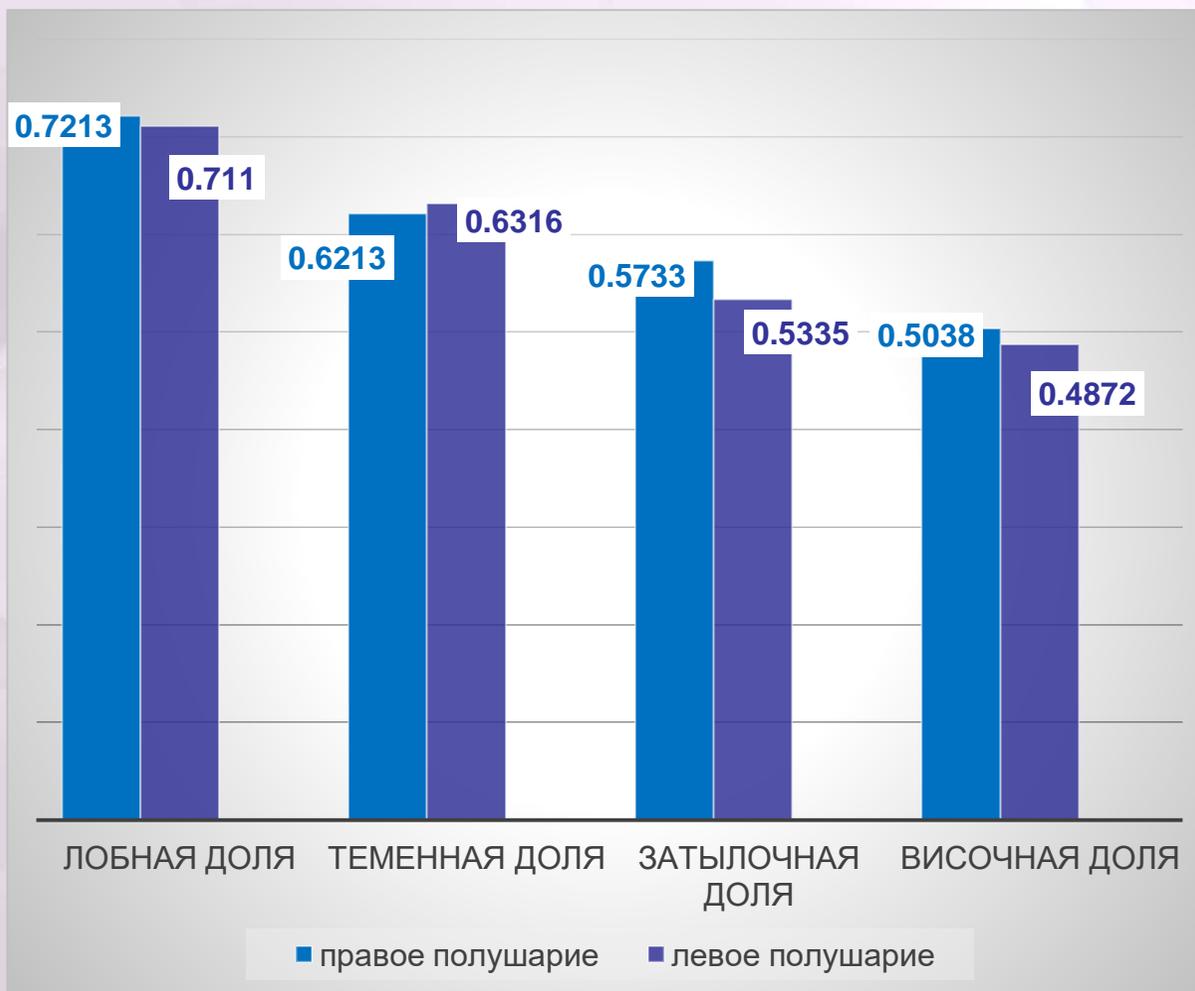
# ВЕЛИЧИНЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНДЕКСА ЛАКУНАРНОСТИ В ПЕРВОМ ПЕРИОДЕ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА



# ВЕЛИЧИНЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНДЕКСА ЛАКУНАРНОСТИ ВО ВТОРОМ ПЕРИОДЕ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА



# ВЕЛИЧИНЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНДЕКСА ЛАКУНАРНОСТИ В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ



# ВЫВОДЫ

1. Мультифрактальный анализ – развивающийся **объективный** метод исследования анатомических структур
2. Эталон нормы показателя фрактального индекса и индекса лакунарности для большинства структур **отсутствует**
3. Выявлены **отличия** в организации поверхностного кровоснабжения разных долей

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

**Довгялло Юлия  
Викторовна**

**[dovgiallo1@mail.ru](mailto:dovgiallo1@mail.ru)**

**+380713304304**