

УДК: 611.136/.147-071.3]-092.9

© Герасимюк І.Є., Федонюк Я.І., Ющак М.В., Говда Р.В., 2011

## ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВНУТРІШНЬООРГАННИХ СУДИН РІЗНИХ ОРГАНІВ У ЩУРІВ

Герасимюк І.Є., Федонюк Я.І., Ющак М.В., Говда Р.В.

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського»

**Герасимюк І.Є., Федонюк Я.І., Ющак М.В., Говда Р.В.** Порівняльна морфометрична характеристика внутрішньоорганних судин різних органів у щурів // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 76-77.

В роботі представлені дані щодо особливостей зміни величини індекса Вогенворта по мірі галуження судин різних органів у щурів. Виявлено відмінності, які можуть формуватися внаслідок різної функціональної активності органа, його топографії і геометричних параметрів поза органних приносних судин.

**Ключові слова:** артерії, товщина меді, галуження.

**Герасимюк І.Е., Федонюк Я.И., Ющак М.В., Говда Р.В.** Сравнительная морфометрическая характеристика внутрисорганних сосудов разных органов у крыс // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 76-77.

В работе представлены данные относительно особенностей изменения величины индекса Вогенворта по мере ветвления сосудов различных органов у крыс. Выявлены отличия, которые могут формироваться в результате различной функциональной активности органа, его топографии и геометрических параметров, внеорганних приносных сосудов.

**Ключевые слова:** артерии, толщина меди, ветвление.

**Herasymyuk I.Y., Fedonyuk Y.I., Yushchak M.V., Hovda R.V.** Comparative morphometric characteristics of the intraorganic vessels of various organs in rats // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С.76-77.

The paper presents data on the characteristics of changes in the value of the Vogenwort's index in branching vessels of rats. Differences which may be formed as a result of functional activity of the organ, their topography and geometrical parameters of extraorganic afferent vessels where revealed.

**Key words:** arteries, thickness of tunica media, branching.

**Вступ.** Стан судинних систем різноманітних органів є визначальним для їх структури і функції. Тому встановлення особливостей будови судин в нормі і вивчення характеру їх ремоделювання за умов порушеної гемодинаміки є одним із пріоритетних завдань сучасної морфології [1,2].

За найпоширенішими в наш час уявленнями до регуляції руху крові по артеріях має відношення в першу чергу їх тонус [3], а також різні види замикаючих структур [4,5], скорочення і розслаблення яких відображається на пропускій здатності судин. Разом з тим, на сьогоднішній день відсутні роботи в яких було б співставлено морфофункціональні та морфометричні особливості будови артеріальних стінок в залежності від особливостей функціонування органів та геометричних параметрів їх судин.

**Метою** нашої роботи було вивчити і співставити інтенсивність розвитку регуляторних структур в артеріальних руслах різних органів у щурів.

**Матеріал і методи.** Будову позаорганних і внутрішньоорганних судин вивчали на 18 білих щурах різної статі з масою тіла 180–200 г. Для гістологічного дослідження внутрішньоорганних артерій кусочки тканини із різних органів (печінки, нирки, тонкої кишки, матки, яєчка) фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну, рідині Карнуа і в 96° спирті. Парафінові зрізи товщиною 7 – 10 мкм фарбували

гемаатоксином і еозином, резорцин-фуксином за Вейгертом, а також за Ван Гізон і за Малорі. Морфометричну оцінку внутрішньо органних плак артерій здійснювали шляхом визначення величини зовнішнього (d) і внутрішнього (d1) діаметрів, товщину м'язового шару (ТМ) розраховували за формулою [6]:

$$ТМ = (d - d1)/2.$$

Розраховували також індекс Вогенворта (ІВ) як відношення площі м'язової оболонки стінок артерій до площі їх просвіту у відсотках, що дає можливість судити про функціональний стан судин:

$$ІВ = (S_m/S_p) \times 100.$$

Рентгенангіографічне дослідження проводили після наливки артерій суспензією свинцевого сурика через грудну аорту. При цьому вимірювали діаметр судин при їх відгалуженні від аорти і в місці розгалуження на органні плаки, а також довжину судини від аорти до розгалужень. Крім цього проводили ін'єкцію судин 10% розчином коларгоду з наступним виготовленням просвітлених препаратів.

Забій тварин здійснювали внутрішньоочеревинним введенням великих доз концентрованого розчину тіопенталу натрію. Всі експериментальні дослідження проводилися з дотриманням «Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин».

**Таблиця 1.** Значення індекса Вогенворта для внутрішньоорганних судин різних органів у щурів ( $M \pm m$ )

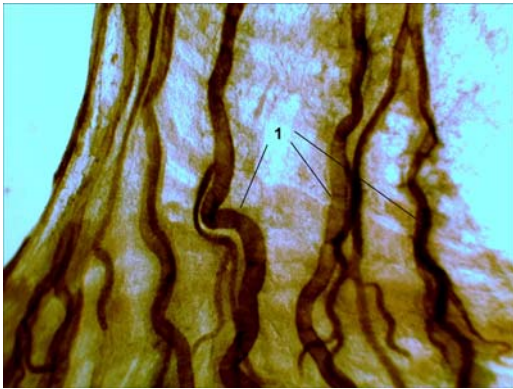
Судина	Параметри		Індекс Вогенворта		
	довжина до галуження (мм)	діаметр біля устя (мм)	Крупні (126-150 мкм)	Середні (51-125 мкм)	Дрібні (26-50 мкм)
печінкова артерія	14,16±0,14	0,31±0,07	151,67±4,98	164,00±3,78	175,00±5,19
права ниркова артерія	5,72±0,12	0,53±0,07	164,67±5,61	199,00±2,64	206,00±7,64
верхня брижова артерія	4,38±0,11	0,71±0,14	165,28±6,51	172,91±4,09	184,67±3,89
маткова артерія	7,24±0,09	0,24±0,03	196,17±4,65	712,14±19,35	592,15± 35,64
яєчкова артерія	38,65±2,84	0,28±0,01	166,59±2,68	178,63±3,39	371,98±8,66

**Результати дослідження та їх обговорення.** Як видно із таблиці 1 індекс Вогенворта для судин із зовнішнім діаметром у діапазоні від 126 до 150 мкм був практично однаковим за цифровим значенням для всіх органів, що досліджувалися. Крім того, по

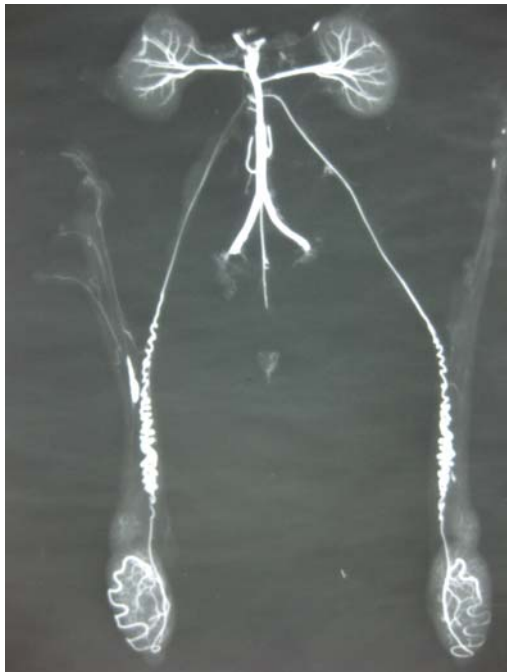
мірі галуження судин, його значення прогресивно наростало в напрямку від судин більшого калібру до судин меншого калібру не дивлячись на зменшення абсолютної товщини судинної стінки. Тобто по мірі галуження судин інтенсивність зменшення діаметра

їх просвіту переважала над інтенсивністю зменшення товщини стінки і зокрема її середньої гладком'язової оболонки. Цим і пояснюється значення судин малого калібру із відносно добре розвинутим гладком'язовим компонентом як артерій опору, що здатні регулювати інтенсивності внутрішньоорганного кровотоку.

Разом з тим слід відмітити, що в артеріях дрібно-го калібру (із зовнішнім діаметром від 26 до 50 мкм) значення індекса Вогенворта у судинах різних органів перебувала вже у більш широкому діапазоні. Це дозволяє припустити, що морфофункціональна активність судинних стінок на даному рівні галуження у різних органів різні і може залежати як від функціональної активності самого органа так і від інтенсивності його кровопостачання (печінка, нирка, кишечник).



**Рис. 1.** Розширення просвіту гілок маткової артерії при переході позаорганної частини у внутрішньоорганну (1). Ін'єкція коларголом з просвітленням у іммерсійному маслі. x 180.



**Рис. 2.** Фрагмент аорти з відходженням ниркових і яєчкових артерій. Фото з контрастованої ренгенангіограми.

Що торкається яєчка і матки, то у них високі значення індекса Вогенворта можуть бути обумовлені тим, що дрібні судини відіграють роль своєрідних «замків», які здатні відкриватися лише періодично в міру фізіологічних потреб органа (при вагітності у

матці, чи під час статевого акту у яєчку), а в усі інші періоди вони перебувають у підвищеному тонусі, що сприяє гіпертрофії їх гладком'язової оболонки. Підтвердженням цього може бути також ще те, що особливо високе значення індекса Вогенворта в гілках маткової артерії спостерігається вже на рівні середніх артерій із зовнішнім діаметром від 51 до 125 мкм), а у дрібних він навпаки дещо зменшується (рис. 1). Такий парадокс може бути пов'язаний з циклічними змінами у матці, а також із зміною її розмірів під час вагітності.

Щодо яєчка то тут ще може мати значення велика довжина самої яєчкової артерії до її розгалуження в органі при практично незмінному діаметрі (рис. 2). Згідно до законів гідродинаміки, за формулою Пуазейля, опір току крові залежить від довжини і радіуса судини, по якій тече рідина. Якраз саме радіус просвіту судини робить суттєвий внесок у зміну опору току крові, так як останній залежить від радіуса, піднятого у четверту степінь [7]. Тому незмінність діаметра просвіту яєчкової артерії до її входження в паренхіму ставить внутрішньоорганні судини дрібного калібру в умови необхідності перебування у постійному підвищеному тонусі.

**Висновки:** 1. Інтенсивність приросту індекса Вогенворта в різних органах по мірі галуження судин неоднакова.

2. Величина індекса Вогенворта в судинах опору визначається інтенсивністю кровообігу в органі, яка залежить від особливостей його функціонування, а також може залежати від геометричних параметрів екстраорганних приносних судин.

#### ЛІТЕРАТУРА.

1. **Шорманов І.С.** Сосудистая система почек при стенозе легочного ствола с различным уровнем компенсации кровообращения / **И.С. Шорманов** // Бюлетень экспериментальной биологии и медицины.- 2004.- Т. 137, № 3.- С. 332-335.
2. **Шорманов С.В., Куликов С.В.** Морфологические изменения сосудов печени при моделировании стеноза легочного ствола и после его устранения / **С.В. Шорманов, С.В. Куликов** // Бюлетень экспериментальной биологии и медицины.- 2007.- Т. 144, № 9.- С. 342-345.
3. **Александрин В.В.** Возможности линейной зависимости между напряжением сосудистой стенки и объемным кровотоком на уровне прекартикальных артериол / **В.В. Александрин, П.Н. Александров** // Бюл. Экспер. Биол.- 2002.- Т.133, вып.4.- С. 399-401.
4. **Новиков Ю.В.** Регуляторные структуры головного мозга и почек при экспериментальной гипер- и гипотензии / **Ю.В. Новиков, А.В. Яльцев** // Бюл. Экспер. Биол.- 2002.- Т.133, вып. 2.- С. 219-221.
5. **Подсёвалова И.В.** Особенности становления бронхиальных артерий в развивающихся легких человека / **И.В. Подсёвалова, П.А. Гелашвили, Е.С. Бадалянц и др.** // Ангиология и сосудистая хирургия.- 2004.- Т.10, вып. 3.- С. 44-45.
6. **Автандилов Г.Г.** Медицинская морфометрия / **Г.Г. Автандилов.** – М.: Медицина, 1990. – 382 с.
7. **Физиология человека** / под редакцией профессора **В.М. Смирнова** – 1 – е издание. – М.: Медицина, 2002. – 608 с.

Надійшла 07.09.2011 р.

Рецензент: доц. В.М.Волошин