

ИЗМЕНЕНИЯ В ПАТОГЕНЕЗЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

Т.З.Хамракулов.¹, О.У.Бадридинов.², А.Т.Шерназаров.³

^{1,2,3}Ферганский медицинский институт общественного здоровья.

Для цитирования: © Хамракулов Т.З., Бадридинов О.У., Шерназаров М.Т.

ИЗМЕНЕНИЯ В ПАТОГЕНЕЗЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ.ЖКМП.-2023.-Т.4.-№4.-С

Поступила: 16.09.2023

Одобрена: 18.09.2023

Принята к печати: 05.12.2023

Аннотация: Эксперименты были проведены на 145 белых крысах смешанной популяции с исходным весом 150-200 гр., содержащихся в условиях вивария на обычном лабораторном рационе. Целью настоящей работы явилась оценка и изменения в патогенезе микроциркуляции поджелудочной железы при экспериментальных гипоксических состояниях. Задачами работы являлась: Изучение состояние микроциркуляции поджелудочной железы при гипоксической гипоксии.

Ключевые слова: гипоксия, микроциркуляция, гемореология.

GIPOKSIK GIPOKSIYADA OSHQOZON OSTI BEZI MAHALLIY QON AYLANISHI O'ZGARISHLARINING PATOGENEZI

Т.З.Хамрокулов.¹, О.У.Бадридинов.², А.Т.Шерназаров.³

^{1,2,3}Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti.

Izoh: © Xamrakulov T.Z., Badridinov O.U., Shernazarov M.T.

GIPOKSIK GIPOKSIYADA OSHQOZON OSTI BEZI MAHALLIY QON AYLANISHI O'ZGARISHLARINING PATOGENEZI. KPTJ.-2023-N.4.-№4-M

Qabul qilindi: 16.09.2023

Ko'rib chiqildi: 18.09.2023

Nashrga tayyorlandi: 05.12.2023

Аннотация: Tajribalar boshlang'ich og'irligi 150-200g bo'lgan har xil og'irlikdagi 145 ta oq kalamushlarida o'tkazildi, ular vivariy sharoitida muntazam laboriyada qat'iy oziqlanish tartibida saqlanadi. Ushbu ishning maqsadi eksperimental gipoksik sharoitda oshqozon osti bezida mahalliy qon aylanishi buzilishining o'zgarishlarini baholash. Ishning vazifalari: Gipoksik gipoksiya vaqtida oshqozon osti bezining mikrosirkulyatsiyasida bo'ladigan o'zgarishlarni o'rganish.

Калит со'злар: TORCh infitsirlangan bemorlar, stomatologiya, gerpetik stomatit.

CHANGES IN THE PATHOGENESIS OF PANCREAS MICROCIRCULATION DURING HYPOXIC HYPOXIA

Т.З.Хамрокулов.¹, О.У.Бадридинов.², А.Т.Шерназаров.³

^{1,2,3} Fergana medical institute of public health.

For situation: © Khamrakulov T.Z., Badridinov O.U., Shernazarov M.T.

CHANGES IN THE PATHOGENESIS OF PANCREAS MICROCIRCULATION DURING HYPOXIC HYPOXIA.JCPM.-2023.P.4.№4-A

Received: 16.09.2023

Revised: 18.09.2023

Accepted: 05.12.2023

Annotation: Experiments were conducted on 145 white rats of a mixed population with an initial weight of 150-200 g, housed under vivarium conditions, and fed a standard laboratory diet. This study aimed to assess and modify the rheological properties of blood during experimental hypoxic states. The objectives included examining the microcirculatory state of the pancreas during hypoxic hypoxia.

Keywords: Hypoxia, microcirculation, hemorheology.

Проблема кислородного голодания биологических систем продолжает оставаться в центре внимания исследователей. Это объясняется тем, что гипоксия является ведущим фактором в возникновении и развитии многих патологических процессов, связанных в основном с нарушениями функции систем крови, кровообращения и дыхания [1,8, 14, 16]. Современные представления о механизмах патологических изменений при гипоксических состояниях опираются на экспериментальные и клини-

ческие данные. В этом аспекте большое значение имеет изучение гипоксии критических состояний, представляющая собой сложное многостороннее биологическое явление, возникающее в результате расстройств деятельности различных органов и систем организма. В последние десятилетия проблема гипоксии интенсивно развивалась в различных направлениях [2,3,4, 12, 15]. При этом наряду с бесспорными успехами отчетливо обозначился ряд вопросов, носящих фундаментальный характер и

требующих углубленного методологического анализа.

Были изучены различные аспекты гипоксического состояния с преимущественным исследованием функции внешнего дыхания, дыхательной недостаточности и состояния артериальной оксигенации [5, 17]. По данным некоторых авторов, в течение первых часов гипоксической гипоксии щелочной резерв изменяется мало, отмечается лишь понижение $p\text{CO}_2$ вследствие гипервентиляции после чего следует повышение pH крови. Через несколько часов щелочной резерв начинает уменьшаться, а степень его снижения зависит от тяжести гипоксического состояния [8, 11]. Авторы обнаружили в терминальной стадии гипоксической гипоксии снижение щелочного резерва до 8,8 об %. Накопление углекислоты приводит к расширению артериол и капилляров, однако, Швец Д.А., [9] высказывают сомнение относительно того, что углекислота действительно повышает ток крови, так как, при этом имеет место стимуляция дыхания. Исследования по изучению влияния гипоксии на сердечно-сосудистую систему предпринимались с целью накопления фактического материала и выяснения механизмов гемодинамических реакций. Основные результаты этих исследований можно суммировать следующим образом. Кратковременное пребывание на большой высоте сопровождается увеличением частоты сердечных сокращений и незначительными изменениями систолического артериального давления. Усиление кровообращения за счет учащения сердечных сокращений начинается с высоты 2000 м, медленно нарастает до 7000 м, а затем развивается быстрее, причем оно обычно бывает выраженным у нетренированных лиц, тогда, как у тренированных адаптация осуществляется главным образом за счет увеличения ударного объема сердца. На высоте около 5000 м и выше наблюдается дезорганизация в деятельности сердечно-сосудистой системы, сила сердечных сокращений уменьшается, но нарастание частоты сердечных сокращений может продолжаться. При неэффективности компенсаторных реакций обеспечивающих усиление деятельности аппарата кровообращения, Большое значение приобретает перераспределение крови и централизация кровообращения, т.е. сохранение нормального кровотока в жизненно важных органах

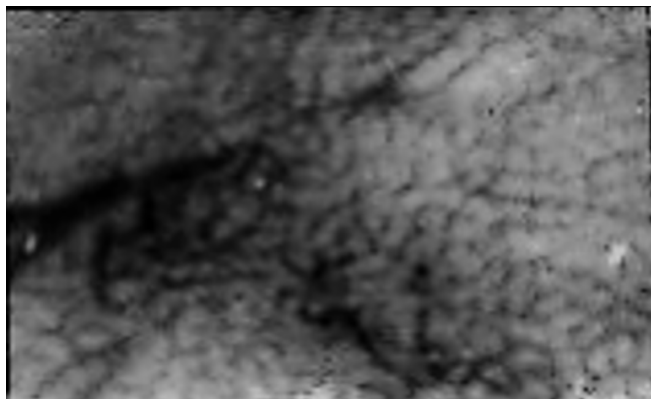
как мозг, сердце [4, 10, 13]. Цель исследования. Целью настоящей работы явилась оценка и изменения изучение состояние микроциркуляции поджелудочной железы при гипоксической гипоксии.

Материал и методы исследований. Эксперименты были проведены на 145 белых крысах смешанной популяции с исходным весом 150-200 гр., содержащихся в условиях вивария на обычном лабораторном рационе. Гипоксическую гипоксию вызвали помещением крыс в барокамеру SPT-200 Vacuum-DRIER, Животных держали в барокамере на высоте 9000 м в течение 3х часов. Исследования осуществлялись на 1,3,24,96 часов после воспроизведения гипоксии.

Артериальная кровь, поступающая в поджелудочную железу снабжает эндокринную и экзокринную части железы. Артерии входя в поджелудочную железу делятся на многочисленные ветви, от которых к долькам направляются артериолы. Артериолы в своём порядке распадаются на капилляры, образующие сосудистый клубочек. В дальнейшем эти капилляры образуют венулу, располагаясь по периферии долек (фото.1.). Результаты проведенных экспериментов показали, что скорость кровотока в капиллярах поджелудочной железы животных интактной группы составила $0,314 \pm 0,02$ мм/с, а диаметр $7,9 \pm 0,6$ мкм: во внутридольковых венулах диаметр составил $22,1 \pm 0,41$ мкм, со скоростью кровотока $0,203 \pm 0,06$ мм/с. Результаты исследования сосудов микроциркуляторного русла поджелудочной железы при гипоксической гипоксии приведены в таблице 1. Через 1 час после гипоксического состояния капилляры поджелудочной железы были резко переполнены кровью, наблюдалось множество нефункционирующих прозрачных капилляров. Границы сосудов не четкие, кровоток в капиллярах прерывистый, выражена склонность эритроцитов к агрегации. Местами имеются сосуды, переполненные застоявшейся кровью (фото 2). Диаметр капилляров увеличен на 56,9% а внутридольковых венул на 28 %, скорость кровотока в них снизилась на 41,1 и 31,1 % соответственно по сравнению с интактной группой животных. Наиболее выраженные изменения у животных с гипоксической гипоксии наблюдаются через 3 часа эксперимента. Так, диаметр капилляров и

внутридольковых венул увеличен на 92,4 и 81,9%, а скорость кровотока в них снизилась на 78,9 и 51,8 %, соответственно, по сравнению с интактной группой животных (фото 3). Границы сосудов нечеткие, отмечались отдельные участки с опалесцирующими каплями жира. В то же время основная часть паренхимы оказалась нарушенной, о дискомплексацией ацинусов и с развитием серозно-геморрагического отека. В некоторых сосудах ярко выражены маятникообразные движения крови и «сладж – феномен».

Фото 1. Биомикроскопическая картина поджелудочной железы интактной крысы x 30.



Результаты проведенных экспериментов показали, что скорость кровотока в капиллярах поджелудочной железы животных интактной группы составила $0,314 \pm 0,02$ мм/с, а диаметр $7,9 \pm 0,6$ мкм: во внутридольковых венах диаметр составил $22,1 \pm 0,41$ мкм, со скоростью кровотока $0,203 \pm 0,06$ мм/с. Результаты исследования сосудов микроциркуляторного русла поджелудочной железы при гипоксической гипоксии приведены в таблице 1. Через 1 час после гипоксического состояния капилляры поджелудочной железы были резко переполнены кровью, наблюдалось множество нефункционирующих прозрачных капилляров. Границы сосудов не четкие, кровотоки в капиллярах прерывистый, выражена склонность эритроцитов к агрегации. Местами имеются сосуды, переполненные застоявшейся кровью (фото 2). Диаметр капилляров увеличен на 56,9% а внутридольковых венул на 28 %, скорость кровотока в них снизилась на 41,1 и 31,1 % соответственно по сравнению с интактной группой животных

Наиболее выраженные изменения у животных с гипоксической гипоксии наблюдаются через 3 часа эксперимента. Так, диаметр капилляров и

внутридольковых венул увеличен на 92,4 и 81,9%, а скорость кровотока в них снизилась на 78,9 и 51,8 %, соответственно, по сравнению с интактной группой животных (фото 3). Границы сосудов нечеткие, отмечались отдельные участки с опалесцирующими каплями жира. В то же время основная часть паренхимы оказалась нарушенной, о дискомплексацией ацинусов и с развитием серозно-геморрагического отека. В некоторых сосудах ярко выражены маятникообразные движения крови и «сладж – феномен».

Фото 2. Биомикроскопическая картина поджелудочной железы при гипоксической гипоксии через 1ч. x 30.

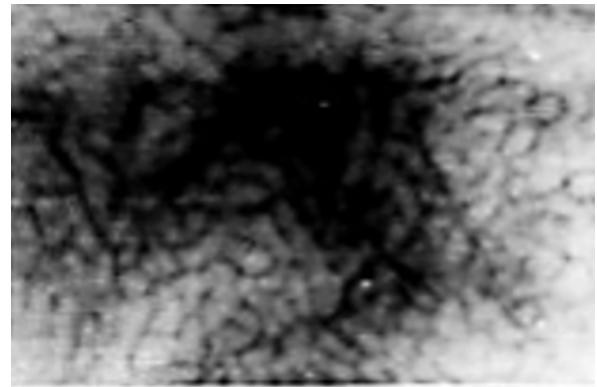
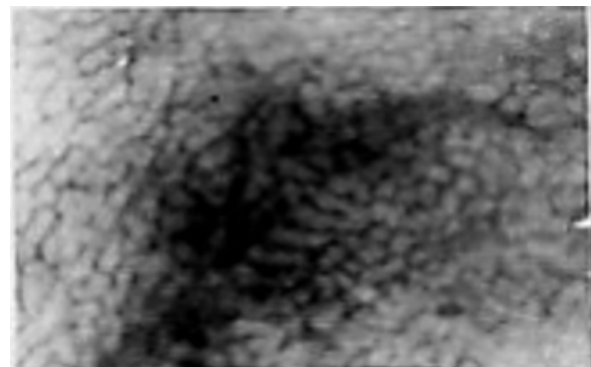


Фото 3. Биомикроскопическая картина поджелудочной железы при гипоксической гипоксии через 3ч. x 30.



Через 24 часа после гипоксического воздействия сохраняются вышеуказанные изменения. Диаметр капилляров и внутридольковых венул увеличен на 50,6 и 2,9 %, а скорость кровотока снижена на 35,4 и 87,5 % соответственно. Стенки сосудов нечеткие. Кровоток в капиллярах прерывистый в некоторых местах выявляются агрегаты и тромбы. Выражена склонность эритроцитов к агрегации, что несомненно ведет к нарушению реологических свойств крови. Через 96 часов эксперимента у крыс при гипоксической гипоксии в микроциркуляторной

картине несколько сохранены вышеописанные изменения, но в некоторых участках отмечается тенденция к улучшению. Это подтверждается и морфометрическими данными. Так диаметр капилляров и внутридольковых венул увеличиваются лишь на 10,1 и 9 %, а скорость кровотока в них на уменьшается на 5,8 и 9,9%, соответственно по сравнению с интактной группой животных. Результаты исследования скорости кровотока и диаметра сосудов поджелудочной железы в зависимости от срока введения нитрита натрия при гемической гипоксии приведены в таблице 12, через 1 час. диаметр капилляров и внутридольковых венул увеличен на 16,4 и 14,4 %, а скорость кровотока в них уменьшен на 12,5 и 19,3 %, соответственно по сравнению с интактной группой животных. Границы сосудов нечеткие, переполнены кровью, наблюдались явления "маятникообразного" движения. В некоторых участках множество нефункционирующих прозрачных капилляров, выражена склонность эритроцитов к агрегации (фото 4.).

Фото 4. Биомикроскопическая картина поджелудочной железы при гипоксической гипоксии через 24ч. х 30.

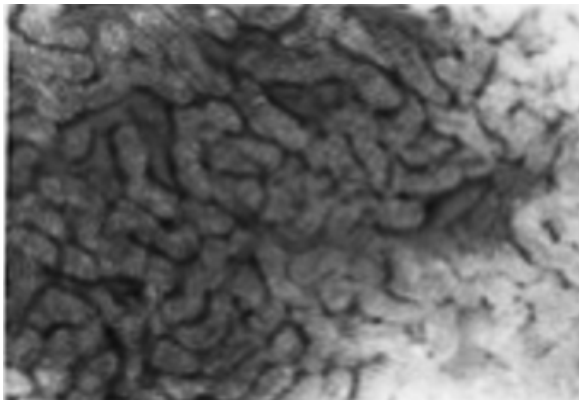


Таблица №1

Результаты исследования сосудов микроциркуляторного русла поджелудочной железы при гипоксической гипоксии

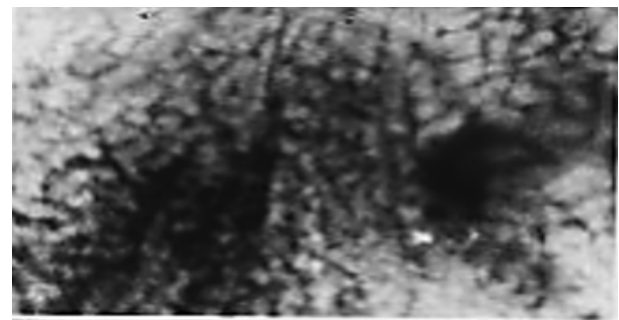
Объекты исследования	Капилляры		Внутридольковые венулы	
	Диаметр (мкм)	Скорость кровотока (мм/с)	Диаметр (мкм)	Скорость кровотока (мм/с)
Интактные	7,9±0,24	0,314±0,002	22,1±1,32	0,203±0,002
1 час	12,4±0,82*	0,185±0,002	28,3±1,72*	0,140±0,082*
3 час	15,2±1,12*	0,104±0,007*	40,6±1,84*	0,098±0,093*
24 часа	11,9±1,19*	0,203±0,007*	27,4±0,9*	0,127±0,009
96 часов	8,7±0,65*	0,296±0,048*	24,1±1,04*	0,183±0,013*

*Примечание: * - Результаты достоверны по отношению к интактной гр. (P<0,05).*

Через 3 часа сохраняются вышеуказанные изменения. Диаметр капилляров и внутридольковых венул увеличен на 68,3 и 79,1 %, а скорость кровотока снижена в них на 51,3 и 49,3 % по сравнению с интактной группой. К этому сроку в полнокровных микроосудах видны участки выраженного рассеянного микротромбоза. Увеличивается кровенаполнение внутридольковых артериол и капилляров, распространяются стазы. В некоторых сосудах ярко выражено "маятникообразное" движение крови.

В последующие сроки, через 24 часа микроциркуляторные нарушения в поджелудочной железе усугубились по сравнению с предыдущими сроками. Диаметр капилляров и внутридольковых венул увеличен на 30,8 и 27 %, а скорость кровотока уменьшен в них на 41,9 и 38,9 % соответственно. Стенки сосудов нечеткие, в некоторых местах выявляются агрегаты и тромбы. Наблюдается дисконфлексация ацинусов, с развитием серозно-геморрагического отека. (фото 5.).

Фото 5. Биомикроскопическая картина поджелудочной железы при гипоксической гипоксии через 96ч. х 30.



Установлено, что через 96 часов диаметр капилляров и внутридольковых венул уменьшается на 38 и 32,4 %, а скорость кровотока в них увеличивается на 69,6 и 75,3 %, соответственно по сравнению с предыдущим сроком, ко в то же время по отношению к интактным группам скорость кровотока в них была статистически достоверно низкой на 38,7 и 29,8 %, а сосуды были расширены на 52 и 43,9 % соответственно. Стенки сосудов не четкие, в некоторых местах выявляются агрегаты и тромбы. Таким образом, изучение микроциркуляции в поджелудочной железе показало, что с развитием гипоксии в разных участках органа она меняется далеко не одинаково.

довольно близким к нормальному, тогда как в других он постепенно замедляется, возникает венозное полнокровие, а затем и венозные стазы. В некоторых участках поджелудочной железы развиваются явления ишемии и кровотоков в артериолах, капиллярах и венах отсутствует во все.

Таблица №2

Морфометрический анализ сосудов микроциркуляторного русла поджелудочной железы при гипоксической гипоксии.

Объекты исследования	Капилляры		Внутридольковые вены		
	Сроки эксперимента	Диаметр (мкм)	Скорость кровотока (мм/с)	Диаметр (мкм)	Скорость кровотока (мм/с)
Интактные		7,9±0,24	0,314±0,002	22,1±1,32	0,203±0,002
1 час		12,4±0,82*	0,275±0,003	25,3±0,95*	0,164±0,001*
3 час		13,3±0,49*	0,153±0,004*	39,6±1,72*	0,103±0,25*
24 часа		17,4±0,45*	0,089±0,003*	50,3±1,36*	0,065±0,002
96 часов		10,7±0,79*	0,151±0,002*	28,7±1,02*	0,114±0,004*

*Примечание: * - Результаты достоверны по отношению к интактной гр. (P<0,05).*

Выводы:

1. При острой гипоксии наблюдаются резкие нарушения Состояние микроциркуляции поджелудочной железы при гипоксической гипоксии которых зависит от ее генеза: - гипоксическая гипоксия вызывает изменения, нормализующиеся к 96 часу постгипоксического периода.
2. Острая гипоксия приводит к нарушению микроциркуляции поджелудочной железы степень которого зависят вида гипоксии. При гипоксической гипоксии наблюдаются незначительные изменения.
3. Острая гипоксия сопровождается выраженными нарушениями микроциркуляции поджелудочной железы, гипоксической гипоксии оказались выраженными к длительно сохраняющимися.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абраров А.А. Влияние жира и жирорастворимых витаминов на биологические свойства эритроцитов: Автореф, дис... докт. мед. наук.- М., 1972.
2. Агаджанян Н.А., Исабаева В.А., Ефимов А.И, функция организма в условиях гипоксии и гиперкапнии. - М., 1986 .
3. Агаджанян Н.А. Ефимов А.И. О роли хеморецепторов в адаптации организма к гипоксии.- Усп. физиол. наук.1977, т.8,N1.С 44-54,
4. Адамчук А.В. Внутриклеточный механизм эффекта психостимуляторов при истощающей физической работе как модели гипоксического состояния // Фармакологическая коррекция гипоксических состояний. Гродно, 1991, ч.2. - С. 254-255.
5. Алейников С.О., Санацкая Н.В.,// Кровообращение в условиях высокогорной и экспериментальной гипоксии.- Фрунзе, 1990,-С.9.
6. Алексеев О.В. Микроциркуляторный гомеостаз. В кн: Гомеостаз / Ред.г П.Д. Горизонтов М.і Медицина. 1981,С. 419-400 .
7. Альфансов В.В., Иванов В.И-, Скляр А.П. и др.// Вопросы нервно - гуморальной регуляции процессов свертывания крови в условиях нормы и патологии. - Чита. 1971. - С. 126-129 .
8. Амроян Э.А. // Кровообращение в условиях высокогорной и экспериментальной гипоксии. - Фрунзе, 1988, - С.13.
9. Андреева А.П., Дмитриева М.Г., Левина А.А. и др. Молекулярные основы нарушения функциональных свойств гемоглобина у больных энзимопенической метгемоглобинемией // Докл. АН СССР. -1977. -235, N 6.-С,1441-1444.
10. Антонов.В.Ф. Липидная и ионная проницаемость мембран.М. Наука, 1982- .С.-165.
11. Антрощенко Е.С. Проницаемость капилляров при сердечно-сосудистых заболеваниях по данным радиоиндикации // Клинич.мед.-1984,-82, N 8.С.38-38.
12. Шерматов Р.М. Адаптивные перестройки микрососудов слизистой оболочки желудка после тотальной резекции толстой кишки. Врач аспирант, 2009, №5 (32), С. 405-410.

13. Шерматов Р.М. Морфологическое и морфометрическое изучение динамики приспособительных изменений микрососудов слизистой оболочки желудка после тотальной колэктомии. // «Многопрофильная больница: Проблемы и решения»: материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции г.Ленинск-Кузнецкий, 25-26 мая 2018 / СО РАН (медицинское отделение), ГАУЗ КО ОКЦОЗШ. “Кемерово: ООО “Примула”, 2018.” – С. 147.

14. Шерматов Р.М., Нишанов Ю.Н. Компенсаторно-приспособительные изменения микрососудов слизистой оболочки желудка после тотальной резекции толстой кишки. Международный научный вестник «Наука и образование XXI» издан компанией «EBOOKSTAND» издательством «Magnium Groups» США, 2002. С.139-143.

15. Shermatov R.M., Khamrakulov T.Z., Khasanov F.Sh. Peculiarities of hemorheological disorders in the pathogenesis of microcirculator disorders of the liver during the development of hypoxic hypoxia. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal <https://saarj.com>. Vol. 11, Issue 10, October 2021. Impact Factor: SJIF 2021 = 7.492 P.1827-1834

16. Shermatov R.M., Khamrakulov T.Z., Ismoilov B.Z., Hasanov F.Sh., Khujamberdiev A.I. Features of microcirculatory liver disorders on the background of hemorheological disorders in the development of hypoxic and hemic hypoxia. НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «АРХИВАРИУС» Том 7 № 1 (55), 2021. С.8-13.

17. Нишанов Ю. Н., Палванова М. С., Юлдашева М. Т., Шерматов Р.М. Особенности кровоснабжения стенки тонкой кишки и его Пейеровых бляшек. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. Москва. Выпуск 2020; 175 (3): 66-70. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-175-3-66-70.

Информация об авторх:

© ХАМРАКУЛОВ Т.З. – Ферганский медицинский институт общественного здоровья, г.Фергана.

© БАДРИДИНОВ О.У. – Ферганский медицинский институт общественного здоровья, г.Фергана.

© ШЕРНАЗАРОВ А.Т. – Ферганский медицинский институт общественного здоровья, г.Фергана.

Muallif haqida ma'lumot:

© XAMRAKULOV T.Z. – Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Farg'ona sh.

© BADRIDINOV O.U. – Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Farg'ona sh.

© SHERNAZAROV A.T. – Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Farg'ona sh.

Information about the authors:

© KHAMRAKULOV T.Z. – Fergana medical institute of public health, Fergana.

© BADRIDINOV O.U. – Fergana medical institute of public health, Fergana.

© SHERNAZAROV A.T. – Fergana medical institute of public health, Fergana.